

Produktkatalog

Luftgekühlte Wasserkühlmaschinen Stealth™ Modell RTAE 150 bis 300 Nominaltonnen



Einführung

Überblick und Gestaltung

Die luftgekühlten Wasserkühlmaschinen Stealth™ wurden gestaltet, um die hohen Anforderungen zu erfüllen, die sich durch die heute vorherrschenden Umgebungsbedingungen ergeben. Die Gestaltung liefert auf der Grundlage von Technologie eine Leistung, auf die Sie sich verlassen können.

Die Technikabteilung von Trane verbesserte die Komponenten der Wasserkühlmaschine Trane® Stealth der nächsten Generation. Mit folgendem Ergebnis: höchste Effizienz, höhere Systemflexibilität und -leistung und niedrigste Schallpegel – bei gleichzeitig verbesserter Zuverlässigkeit und geringeren Wartungsanforderungen.

Herzstück der Leistung der luftgekühlten Stealth-Kühlmaschine ist die AdaptiSpeed™-Technologie – die Integration eines brandneuen Schraubenverdichters mit Direktantrieb und spezifischer Geschwindigkeit, Permanentmagnet-Motoren und Trane-Antrieb mit adaptiver Frequenz (Adaptive Frequency™ Drive, AFD3) der dritten Generation.

AdaptiSpeed Technologie

AdaptiSpeed-Technologie liefert für die mitunter niedrigsten Schallpegel der Branche bislang unerreichte Effizienz.

- Trane Adaptive Frequency™ Drive der dritten Generation (AFD3) – AFD3 bietet eine Teillast-Effizienzverbesserung von mehr als 40 Prozent im Vergleich zu vorherigen Wasserkühlmaschinen-Designs mit konstanter Drehzahl.
- Schraubenverdichter mit Direktantrieb und spezifischer Drehzahl – optimiert für den Betrieb mit variabler Drehzahl, bietet eine Spitzeneffizienz unter allen Betriebsbedingungen.
- Permanentmagneten mit variabler Drehzahl – Das Permanentmagnet-Motordesign des Verdichters und der Verdichterventilatoren ist bis zu 4 Prozent effizienter als konventionelle Induktionsmotoren.

Urheberrechte

Dieses Dokument und die darin enthaltenen Informationen sind Eigentum von Trane und dürfen ohne schriftliche Genehmigung weder ganz noch teilweise verwendet oder reproduziert werden. Trane behält sich das Recht vor, diese Veröffentlichung jederzeit zu überarbeiten und ihren Inhalt zu ändern, ohne andere Personen über diese Überarbeitungen oder Änderungen zu unterrichten.

Warenzeichen

Alle in diesem Dokument aufgeführten Warenzeichen sind die Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Versionsverlauf

RLC-PRC042D-DE (7. Oktober 2014). Maschinen mit einem Kreis 150T und 165T, Option für sehr niedrige Außentemperatur sowie die Optionen für CE/PED, Erdbeben- und Sturmsicherheit hinzugefügt.

RLC-PRC042C-DE (30. Mai 2014). Spannungen 200/60/3, 230/60/3 hinzugefügt. Optionen für Transformator- und Stromvers.-leitung Schwingungsdämpfung hinzugefügt. Aktualisierung von Gewichten und Dämpfern.

RLC-PRC042B-DE (29. September 2013). Die Konfiguration 380/50/3 hinzugefügt. Aktualisierung der elektrischen Daten, Stromlaufpläne und kleinere Korrekturen.

RLC-PRC042-DE (6. Juni 2013). Neuer Katalog für die RTAE-Produkteinführung.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Leistungsmerkmale und Vorteile	5
Anwendungsrichtlinien	7
Modell-Nr.-Bezeichnung	14
Allgemeine Daten	16
Regel- und Steuermodule	18
Elektrik	24
Elektroanschlüsse	30
Abmessungen und Gewichte	38
Mechanische Spezifikationen	54
Optionen	57

Leistungsmerkmale und Vorteile

Technologie

- AdaptiSpeed™ -Technologie sorgt bei allen Betriebsbedingungen für optimale Leistung
 - Permanentmagnetmotor – um bis zu 4 % effizienter als ein Induktionsmotor
 - AFD3 Adaptive Frequency™ -Antrieb mit adaptiver Frequenz
 - Serienmäßiger Sanftanlauf reduziert den Einschaltstrom beim Start
 - Eines der branchenweit ersten echten 24-Puls-Antriebssysteme
 - Verdichtergestaltung für den Betrieb mit variabler Drehzahl optimiert
 - Rotorprofil wurde speziell auf maximale Effizienz bei höheren Drehzahlen ausgelegt
- Zweivegeventil verbessert das Ölmanagement des Verdichters
- Permanentmagnetmotoren bei ALLEN Verflüssigerventilatoren erhöhen die Effizienz und verringern die Geräuschentwicklung
- Verflüssigerventilatoren mit größerem Durchmesser und speziell geformten Schaufeln für den Betrieb mit einer niedrigeren Drehzahl
- Kompakte Gestaltung des hocheffizienten Verdampfers mit nur einer geringen Menge an Kältemittel
- Der integrierte Verdichterschalldämpfer reduziert die Geräuschentwicklung im Vergleich zu bisherigen Konstruktionen um 4–10 dB
- Optionaler Metallbalg zum Ansaugen und Ausblasen verringert das Verdichtergeräusch um 8–10 dB

Unterhaltungskosten

- Branchenführende Effizienz
 - Effizienz bei Vollast über 20 % höher als ASHRAE 90.1-2010
 - Minimiert den kW-Wert von Bedarf und Infrastruktur
 - Effizienz bei Teillast über 40 % höher als ASHRAE 90.1-2010
 - Minimiert den kW-Wert des Verbrauchs
- Antrieb ist auf die gesamte Lebensdauer der Kühlmaschine ausgelegt
- Der bei allen Belastungsstufen hohe Leistungsfaktor verringert den Bedarf an Kondensatoren zur Kompensation des Leistungsfaktors
- Antriebe mit variabler Drehzahl an allen Verflüssigerventilatoren sparen im Teillastbetrieb Energie und verringern die Geräuschentwicklung noch weiter.
- Transversale, modulare Registergestaltung ermöglicht eine einfache Registerreinigung
- Verglichen mit bisherigen Verdampferkonstruktionen um bis zu 40 % geringere Kältemittelbefüllung
- Vorgefertigte, getestete und installierte Optionen zur Schalldämmung verringern den Zeitaufwand und die Kosten am Aufstellungsort
- Drei Stufen der Schalldämmung verfügbar, damit verschiedene, für den Einsatzort geltende Schallschutzanforderungen erfüllt werden können

Zuverlässigkeit

- Robuste Antriebsgestaltung mit Filmkondensatoren für eine längere Antriebslebensdauer
- Industrielles Lagersystem ist auf die Lebensdauer der Wasserkühlmaschine ausgelegt
- Zweiwegeventil reduziert den Öldifferenzdruck für den Start bei kalten Wetterbedingungen
- Die neue Verteilerkopfgestaltung vermeidet gelötete U-Rohrverbindungen, wodurch das potenzielle Risiko für Kältemittellecks sinkt
- Alle Schlangen aus Aluminiumlegierung reduzieren das Korrosionspotenzial
- Verbesserter werksseitiger Korrosionsschutz verfügbar
- Schneller Neustart zur Minimierung von Ausfallzeiten
- Einfache Verbindung mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) für geschäftskritische Einsatzbereiche

Präzise Steuerung

- Neuer 7-Zoll-Farbtouchscreen mit Grafiken
- Branchenführender Regelalgorithmus UC800
 - Besseres Durchflussmanagement sorgt bei Systemen mit variablem Wasserdurchfluss für bislang unerreichte Leistung
- Dank Adaptive Control™ kann die Wasserkühlmaschine auch bei Extrembedingungen betrieben werden
 - Präzise SollwertEinstellung
 - Grafische Verlaufsdarstellung
 - Maximale Aktualisierungsrate der Wasserkühlmaschine
- Schnittstellen für die Kommunikationsprotokolle BACnet®, Modbus™, LonTalk® sind verfügbar, ohne dass Gateways erforderlich sind
- Optionale Drehzahlregelung des Verflüssigerventilators trägt dazu bei, die Schallschutzanforderungen für den Betrieb bei Nacht zu erfüllen

Anwendungsrichtlinien

Bei Dimensionierung, Auswahl und Installation von RTAE-Wasserkühlmaschinen von Trane sind die jeweiligen Anwendungsbedingungen zu berücksichtigen. Die Zuverlässigkeit des Systems hängt oft davon ab, dass alle Vorgaben genau eingehalten werden. Wenn die Anwendung von den vorliegenden Richtlinien abweicht, ist eine Beratung durch einen Trane-Kundenbetreuer erforderlich.

Hinweis: Die Begriffe *Wasser* und *Lösung* werden in den folgenden Abschnitten synonym verwendet.

Wasseraufbereitung

Die Verwendung von unbehandeltem oder unsachgemäß behandeltem Wasser kann zu Kesselsteinbildung, Ausschwemmungen, Korrosion und Algen- oder Schlammbildung in der Wasserkühlmaschine führen. Dadurch wird die Wärmeübertragung zwischen Wasser und Systemkomponenten beeinträchtigt. Die jeweils erforderlichen Maßnahmen zur Wasserbehandlung müssen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ermittelt werden. Dabei sind Systemtyp und Wassereigenschaften vor Ort zu beurteilen.

Die Verwendung von salzhaltigem oder brackigem Wasser ist für RTAE-Wasserkühlmaschinen nicht zu empfehlen. Der Einsatz von Salzwasser oder Brackwasser führt zu einer verringerten Lebensdauer der Maschine. Trane empfiehlt, einen mit der Beschaffenheit der örtlichen Wasserversorgung vertrauten qualifizierten Spezialisten hinzuzuziehen, um ein geeignetes Programm für die Wasseraufbereitung zu entwickeln und realisieren.

Überdies können Fremdkörper im Kaltwassersystem den Druckverlust erhöhen und dadurch die Wasserdurchflussmenge verringern.

Es ist daher wichtig, vor dem endgültigen Anschließen der Wasserrohrleitungen alle zur Maschine führenden Rohrleitungen gründlich durchzuspülen.

Die Kapazitäten, die im Abschnitt „Leistungsdaten“ dieses Katalogs angegeben sind, basieren auf Wasser mit einem Verschmutzungsfaktor von 0,0001°F·ft²·h/Btu (gemäß AHRI 550/590). Für Kapazitäten bei anderen Verschmutzungsfaktoren siehe Leistungsauswahlsoftware.

Auswirkungen der Höhe auf die Leistung

In deutlich höher gelegenen Gebieten führt die geringere Luftdichte zu einer Verringerung der Verflüssigerkapazität und damit zu einer geringeren Leistung und einem geringeren Wirkungsgrad der gesamten Maschine.

Außentemperatur-Begrenzung

Die luftgekühlten Wasserkühlmaschinen Trane sind für den ganzjährigen Einsatz mit einer großen Außentemperaturspanne ausgelegt. Das luftgekühlte Wasserkühlmaschinenmodell RTAE kann bei folgenden Außentemperaturen betrieben werden:

- Standardumgebungstemperaturbereich = 0 bis 40,6 °C (32 bis 105 °F)
- Niedriger Umgebungstemperaturbereich = -17,7 bis 40,6 °C (0 bis 105 °F)
- Extrem niedriger Umgebungstemperaturbereich = -28,9 bis 40,6 °C (-20 bis 105 °F)
- Hoher Umgebungstemperaturbereich = 0 bis 52 °C (32 bis 125 °F)
- Breiter Umgebungstemperaturbereich = -17,7 bis 52 °C (0 bis 125 °F)

Die Mindestaußentemperaturen gelten für windstille Bedingungen (Winde nicht stärker als fünf mph). Größere Windgeschwindigkeiten führen zu einem Druckabfall und damit zu höheren Mindestaußentemperaturen für Start und Betrieb. Bei hohen oder niedrigen Außentemperaturen versucht der Mikroprozessor Adaptive Frequency™, die Kühlmaschine in Betrieb zu halten, unnötige Abschaltungen zu vermeiden und die maximal zulässige Kälteleistung zu liefern.

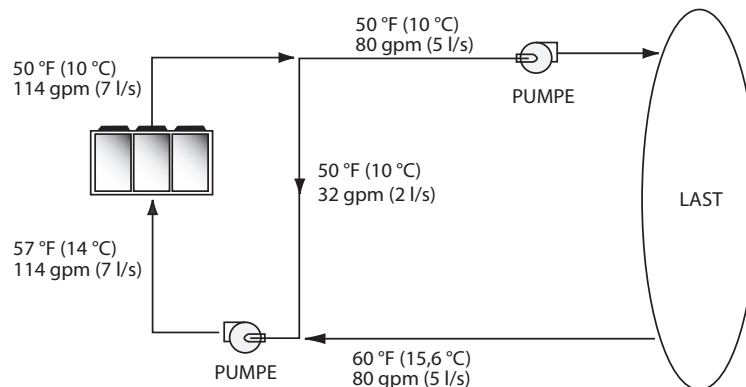
Begrenzung der Wasserströmung

Die Mindest-Wasserdurchflussmengen sind im Kapitel „Allgemeine Daten,“ Seite 16 dieser Anleitung angegeben. Kaltwasser-Durchflussraten unterhalb der Tabellenwerte führen zu einer Laminarströmung, die Vereisung, Kesselsteinbildung, Ablagerungen und Steuerungsprobleme zur Folge haben kann. Auch die maximalen Kaltwasser-Durchflussraten sind aufgeführt. Durchflussraten, die über den angegebenen Werten liegen, können über dem Verdampfer zu einem sehr hohen Druckabfall und/oder zur Erosion der Verdampferrohre führen.

Abweichende Durchflussmengen

Bei einigen Industrieanwendungen sind bei der Prozesskühlung Durchflussraten erforderlich, die von den hier angegebenen Grenzwerten für RTAE-Verdampfer abweichen. Dieses Problem kann durch eine einfache Änderung des Rohrleitungssystems gelöst werden. Beispiel: Ein Spritzgießprozess erfordert pro Sekunde 5,0 l (80 gpm) Kaltwasser mit einer Temperatur von 10 °C (50 °F). Die Wasserrücklauftemperatur beträgt 15,6 °C (60 °F). Der Betrieb der ausgewählten Wasserkühlmaschine ist bei dieser Temperatur möglich, allerdings beträgt ihre Mindest-Durchflussmenge 6,6 l/s (106 gpm). Mit der Systemanordnung in [Abbildung 1](#) können die Anforderungen des Prozesses erfüllt werden.

Abbildung 1. Lösung für Systeme mit abweichenden Durchflussmengen



Strömungsüberwachung

Trane stellt einen werkseitig installierten Wasser-Strömungswächter zur Verfügung, der vom Modul UC800 überwacht wird und die Kühlmaschine bei Strömungsverlust schützt.

Wassertemperatur

Begrenzung der Wasseraustrittstemperatur

Bei den RTAE-Wasserkühlmaschinen von Trane gibt es drei unterschiedliche Wasseraustrittskategorien:

- Standard, mit einem Wasseraustrittsbereich von 4,4 bis 20 °C (40 bis 68 °F)
- Niedrigtemperatur-Prozesskühlung, mit einem Wasseraustrittsbereich unter 4,4 °C (40 °F)
- Eisherstellung, mit einem Wasseraustrittsbereich von -6,7 bis 20 °C (20 bis 68 °F)

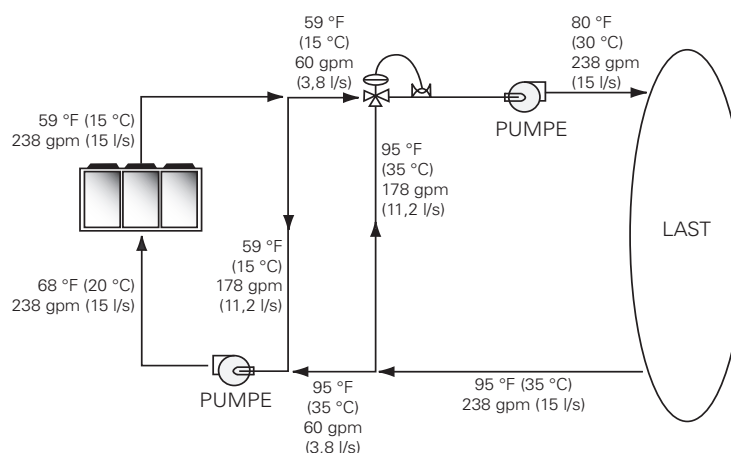
Da Wasseraustrittstemperaturen unter 4,4 °C (40 °F) zu einer Ansaugtemperatur am oder unter dem Gefrierpunkt des Wassers führen, ist für alle Niedrigtemperatur- und Eisherstellungsmaschinen eine Glykollösung erforderlich. Die Steuerung für die Eisproduktion umfasst zwei Einstellungen und Sicherheitseinrichtungen für die Eisproduktion und die Standard-Kühlfunktion. Wenden Sie sich an den zuständigen Trane-Kundenbetreuer, wenn Sie Geräte für die Eisspeicherung oder für den Betrieb bei niedriger Umgebungstemperatur verwenden.

Durch den RTAE-Verdampfer zirkulierendes Wasser darf bei Stillstand der Anlage eine Temperatur von 52 °C (125 °F) nicht überschreiten. Bei Überschreiten dieser Temperatur kann der Verdampfer beschädigt werden.

Abweichende Wasseraustrittstemperaturen

Bei vielen Prozesskühlungsanwendungen sind auch Temperaturbereiche erforderlich, die außerhalb der zulässigen Minimal- und Maximalwerte der Wasserkühlmaschine liegen. **Abbildung 2** enthält ein einfaches Beispiel einer Änderung einer gemischten Wasserrohranordnung, mit der ein zuverlässiger Kühlmaschinenbetrieb unter Einhaltung der geforderten Bedingungen möglich ist. Beispiel: Bei einem Laborprozess wird eine Wasserströmung von 15 l/s (238 gpm) und eine Eintrittstemperatur von 30 °C (86 °F) zur Kühlung benötigt. Die Rückflusstemperatur beträgt 35 °C (95 °F). Die maximale Kaltwasser-Austrittstemperatur der Kühlmaschine von 20 °C (68 °F) verhindert eine direkte Einspeisung. Im hier gezeigten Beispiel ist die Durchflussmenge der Wasserkühlmaschine und des Prozesses gleich. Dies ist jedoch nicht erforderlich. Wenn zum Beispiel die Durchflussmenge der Wasserkühlmaschine höher ist, wird lediglich mehr Wasser über die Bypassleitung geführt, mit warmem Wasser gemischt und zur Kühlmaschine zurückgeleitet.

Abbildung 2. Lösung für ein System mit abweichenden Temperaturen



Variabler Kaltwasser-Volumenstrom

Ein System mit variablem Primär-Volumenstrom kann eine günstige Option für Kaltwassersysteme sein. Der Einsatz solcher Systeme bietet mehrere Kostenvorteile, die direkt auf die Pumpen zurückzuführen sind. Die offenkundigsten Kosteneinsparungen ergeben sich aus dem Wegfall der sekundären Verteilerpumpe, wodurch keine Ausgaben für die entsprechenden Rohranschlüsse (Material- und Arbeitskosten), Wartung der Elektronik und den Antriebsmotor mit Frequenzumrichter anfallen. Immobilienbesitzer nennen häufig die durch die fehlende Pumpe eingesparten Energiekosten als Grund für den Einbau eines Systems mit variablem Primär-Volumenstrom.

Der Verdampfer der Stealth-Maschine verträgt eine Reduzierung des Wasserdurchflusses von bis zu 50 %, solange die verbleibende Durchflussmenge der Mindestrate entspricht oder darüber liegt. Der Mikroprozessor und die Steuerungsalgorithmen sind auf eine Änderung des Volumenstroms von maximal 10 % pro Minute ausgelegt, um die Verdampfer-Austrittstemperatur auf $\pm 0,28$ °C (0,5 °F) zu regeln. Für Anwendungen, bei denen Systemenergieeinsparungen im Vordergrund stehen und die Temperatur auf $\pm 1,1$ °C (2 °F) geregelt werden soll, ist eine Änderung des Volumenstroms von bis zu 30 Prozent pro Minute möglich.

Mit Hilfe eines Software-Analysetools wie System Analyzer™, DOE-2 oder TRACE™ kann ermittelt werden, ob die zu erwartenden Energieeinsparungen den Einsatz dieses Systems für eine bestimmte Anwendung rechtfertigen. Überdies kann der Betrieb eines Systems mit variablem Primär-Volumenstrom in einer bestehenden Kaltwasseranlage leichter sein. Im Gegensatz zu getrennten („entkoppelten“) Systemen ist die Umgehungsleitung (oder „Bypass“) an verschiedenen Stellen im Kaltwasserkreis möglich, und eine zusätzliche Pumpe ist nicht erforderlich.

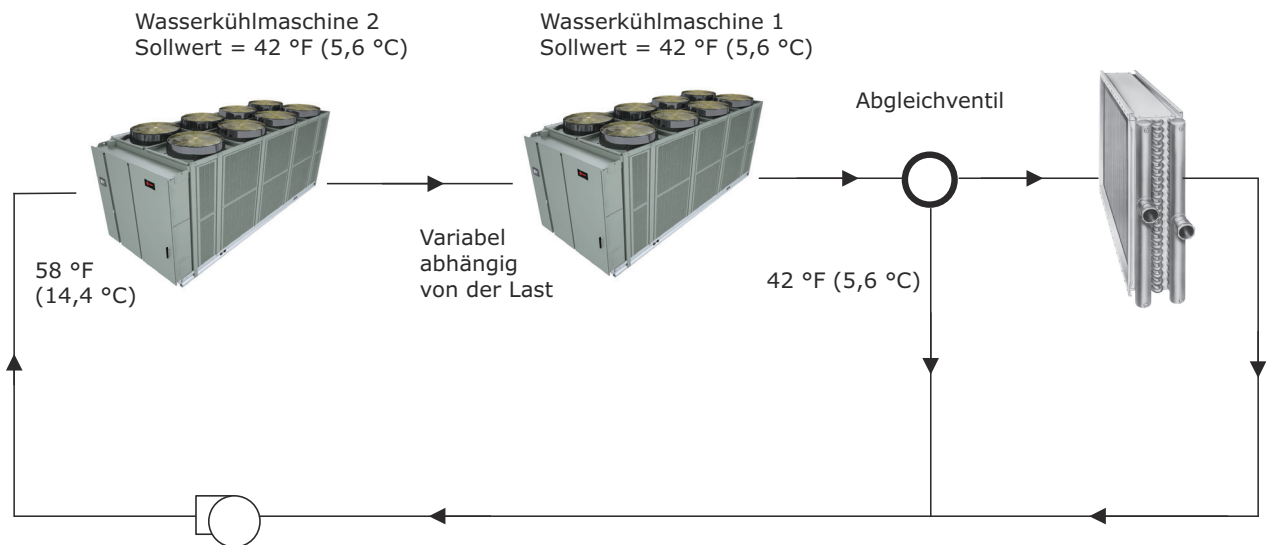
Aufstellung von Kühlmaschinen in Reihe

Eine andere Strategie zur Energieeinsparung ist eine Anordnung der Anlage um in Reihe geschaltete Wasserkühlmaschinen. Welche Einsparungen mit solchen Strategien möglich sind, hängt vom dynamischen Lastverlauf ab. Lassen Sie sich von Ihrem Vertreter von Trane Systems Solutions beraten und nutzen Sie ein Analysetool aus der Trace-Softwarefamilie. Zwei Kühlmaschinen können effizienter genutzt werden, wenn sie in Reihe statt parallel angeordnet sind. Es besteht außerdem die Möglichkeit, größere Temperaturdifferenzen zwischen Eintritts- und Austrittstemperatur der Kühlmaschine zu erreichen, sodass eine niedrigere Kaltwassertemperatur bzw. ein niedrigerer Volumenstrom möglich sind und demzufolge Kosteneinsparungen bei Installation und Betrieb. Der Trane-Schraubenverdichter besitzt darüber hinaus eine ausgezeichnete „Hub“-Leistung, wodurch sich Einsparungsmöglichkeiten im Wasserkreislauf des Verdampfers ergeben.

Die Reihenanordnung der Wasserkühlmaschinen lässt sich auf verschiedene Weisen steuern. [Abbildung 3, Seite 10](#) zeigt eine Strategie, nach der jede Wasserkühlmaschine versucht, den Auslegungssollwert der Anlage zu erreichen. Liegt die Kühllast unterhalb 50 Prozent der Anlagenkapazität, kann eine der Wasserkühlmaschinen die geforderte Leistung erbringen. Mit zunehmender Kühllast wird vorzugsweise die Kühlmaschine 2 belastet, während diese versucht, den Austrittswassersollwert zu erfüllen. Kühlmaschine 1 kühlt dann das Austrittswasser von Kühlmaschine 2 auf den Sollwert der Anlagengestaltung herunter.

Eine Staffelung der Kühlmaschinensollwerte funktioniert als Steuerverfahren ebenfalls sehr gut, wenn vorzugsweise Kühlmaschine 1 belastet werden soll. Beträgt die Kühllast weniger als 50 Prozent der Anlagenkapazität, kann der gesamte Kühlbedarf durch die Kühlmaschine 1 gedeckt werden. Mit zunehmender Kühllast wird die Kühlmaschine 2 gestartet. Diese deckt den Kühlbedarf, der die Leistung von Kühlmaschine 1 übersteigt.

Abbildung 3. Typische Aufstellung von Kühlmaschinen in Reihe



Typische Wasserrohrleitungen

Vor dem endgültigen Anschließen des Verdampfers sind alle Brauchwasserleitungen zur Maschine zu spülen. Um Wärmeverluste zu reduzieren und Kondensation zu vermeiden sollten Isolierungen angebracht werden. Normalerweise sind Ausdehnungsbehälter erforderlich, um Änderungen des Kaltwasservolumens aufzufangen.

Vermeidung kurzer Wasserkreisläufe

Eine ausreichende Wassermenge des Kaltwassersystems ist ein wichtiger Systemdesignparameter, da sie eine stabile Kaltwassertemperaturregelung ermöglicht und unnötiges Ein- und Ausschalten der Wasserkühlmaschinenverdichter vermeiden hilft.

Der Kaltwasser-Temperaturregelsensors befindet sich in der Wasserkammer. Durch diese Positionierung kann das Gebäude als Puffer fungieren und die Änderungsgeschwindigkeit der Systemwassertemperatur herabsetzen. Wenn sich im System eine ungenügende Wassermenge befindet, die nicht ausreichend als Puffer agieren kann, wird die Temperaturregelung beeinträchtigt, was zu unvorhersehbaren Betriebszuständen und häufigem Ein- und Ausschalten des Verdichters führen kann.

Ein Wasserkreislauf mit einer Umlaufzeit von zwei Minuten reicht in der Regel aus. Als Faustregel sollte daher gelten, dass das Wasservolumen im Kaltwasserkreislauf mindestens doppelt so groß wie die Verdampfer-Durchflussmenge sein sollte. Bei Systemen mit häufig und stark ändernden Lastprofilen sollte das Volumen entsprechend erhöht werden.

Wenn das Wasservolumen des installierten Systems die obigen Vorgaben nicht erfüllt, sollten folgende Punkte genau beachtet werden, um die Wassermenge des Systems zu erhöhen und damit die Änderungsgeschwindigkeit der Wassereintrittstemperatur zu reduzieren.

- Ein Mengenspufferspeicher in der Wassereintrittsleitung.
- Größeres Systemsammelrohr für Austritts- und Eintrittsleitung (wodurch außerdem der Druckabfall des Systems und der Energieverbrauch der Pumpe reduziert wird).

Mindest-Wassermenge für eine Industrieprozessanwendung

Wenn eine Wasserkühlmaschine einer Ein/Aus-Belastung – z. B. einer Prozess-Kühllast – ausgesetzt ist, kann der Regler möglicherweise nicht schnell genug auf eine rasche Änderung der Rücklaufwassertemperatur reagieren, wenn das System nur über die empfohlene Mindestwassermenge verfügt. Bei solchen System können Sicherheitsabschaltungen wegen zu niedriger Temperatur oder in extremen Fällen eine Vereisung des Verdampfers auftreten. In diesem Fall muss möglicherweise in der Rücklaufleitung eine Mischkammer angebracht bzw. vergrößert werden.

Betrieb mehrerer Maschinen

Bei einem Kaltwasserkreislauf mit zwei oder mehr Einheiten empfiehlt Trane, den Betrieb von einem Systemregler auf höherer Ebene koordinieren zu lassen, um optimale Systemeffizienz und Zuverlässigkeit zu erzielen. Das System Trane Tracer verfügt über modernste Funktionen zur Kühlanlagensteuerung, die für einen derartigen Betrieb ausgelegt sind.

Eisspeicherbetrieb

Ein Eisspeichersystem verwendet die Wasserkühlmaschine, um unter Ausnutzung der günstigeren Stromtarife in den Nachtstunden Eis zu produzieren. Das gespeicherte Eis reduziert die mechanische Kühlung tagsüber oder ersetzt sie sogar vollständig, wenn die Tarife der Versorgungsunternehmen am höchsten sind. Der so reduzierte Kühlbedarf führt zu deutlichen Energieeinsparungen und Energiekostensparnissen.

Ein weiterer Vorteil des Eisspeichersystems ist die Vermeidung überdimensionierter Wasserkühlmaschinen. Eine „korrekt dimensionierte“ Kühlmaschinenanlage mit Eisspeicherung arbeitet mit kleineren Teilausrüstungen effizienter und verringert die verbundene Last bei gleichzeitiger Reduzierung der Betriebskosten. Hinzu kommt, dass dieses System im Rahmen seiner Eisspeicherkapazität praktisch kostenlos (im Vergleich zu überdimensionierten Systemen) einen Leistungssicherheitsfaktor und Redundanz bietet.

Die luftgekühlten Wasserkühlmaschinen von Trane sind aufgrund der niedrigeren Nachttemperaturen hervorragend für die Eisspeicherung geeignet. Wegen der niedrigeren Nachttemperaturen (Trockenkugel) ist der Wirkungsgrad der Eisspeicherung der Kühlmaschinen normalerweise ähnlich oder sogar besser als der Wirkungsgrad des Standardkühlbetriebs während des Tages.

Ein weiterer Vorteil der RTAE-Wasserkühlmaschinen sind die intelligenten Standardsteuerungsstrategien der Eisspeicherungssysteme. Die duale Steuerungsfunktionalität ist direkt in die Wasserkühlmaschine integriert. Das Gebäudemanagementsystem Trane Tracer ist in der Lage, den Bedarf zu messen und Preisinformationen vom Versorgungsunternehmen zu empfangen und anhand dieser Daten zu entscheiden, wann gespeicherte Kühlkapazität und wann die Kühlmaschine einzusetzen ist.

Aufstellung

Aufstellen der Maschine

Ein spezielles Fundament ist nicht erforderlich, wenn die Stellfläche waagrecht und ausreichend tragfähig ist, um das Gewicht der betriebsbereiten Maschine aufzunehmen. (Siehe „Gewichte,“ Seite 38.)

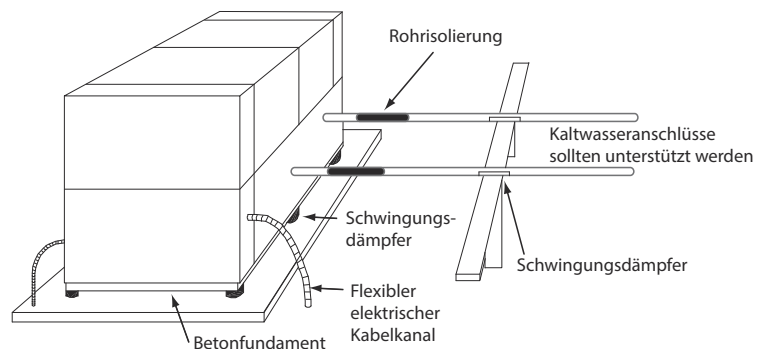
Eine detaillierte Beschreibung der Konstruktion von Fundamenten finden Sie im Akustik-Bulletin und dem IBW-Handbuch der Maschine. Handbücher sind online über die Produktportalseiten oder in Ihrem Trane-Verkaufsbüro vorhanden.

Die Aufstellungsorte für HLK-Geräte sind so zu wählen, dass die Übertragung von Schall und Schwingungen auf das Gebäude minimiert wird. Sollte die Aufstellung in Gebäudenähe notwendig sein, ist ein Bereich zu wählen, in dem sich keine Personen aufhalten (Lageraum, Maschinenraum o.ä.). Die Aufstellung in der Nähe schallempfindlicher Bereiche wie Wohnungen, Büroräume, Fenster etc. ist nicht zu empfehlen. Durch einen möglichst großen Abstand zu Gebäuden wird auch die Schallreflexion über Grundstücksgrenzen hinweg oder zu anderen sensiblen Punkten vermieden.

Schwingungsdämpfung und Geräuschemission

Die Schallübertragung über die Gebäudestruktur kann durch elastische Schwingungsdämpfer (Option) verringert werden. Elastische Schwingungsdämpfer können im Allgemeinen Vibrationsgeräusche von Verdichtern effektiv reduzieren und werden daher für geräuschempfindliche Installationen empfohlen. Bei kritischen Anwendungen ist der Rat eines Akustik-Fachmanns einzuholen.

Abbildung 4. Anlagenbeispiel



Um einen maximalen Dämpfungseffekt zu erreichen, sollten Wasserleitungen und Elektro-Installationsrohre isoliert werden. Für die Installation der Rohrleitungen können Wandhülsen und Hängebänder mit Gummiisolierung verwendet werden, um die Schallübertragung zu verringern. Für die Verlegung von Stromleitungen sollten flexible Kabelkanäle verwendet werden.

Die geltenden Vorschriften für Schallemissionen sind stets einzuhalten. Da die Umgebung einer Schallquelle den Schalldruck beeinflusst, muss der Standort sorgfältig ausgewählt werden. Informationen über die Schall-Leistungspegel der Wasserkühlmaschinen erhalten Sie auf Anfrage.

Service

Für die Servicearbeiten an Verdampfer, Verflüssiger und Verdichter sind ausreichende Abstände vorzusehen. Vorgaben für den Mindestraumbedarf bei Servicearbeiten finden Sie im Abschnitt „Abmessungen“. Diese können als Orientierung für die erforderlichen Abstände dienen. Der Mindestraumbedarf muss auch das Öffnen der Schaltschranktür und die Erfordernisse der regelmäßigen Wartung berücksichtigen. Örtliche Vorschriften sind vorrangig einzuhalten.

Aufstellungsort

Allgemein

Ein ungehinderter Luftaustritt am Verflüssiger ist für eine konstante Leistung und einen gleichbleibenden Wirkungsgrad ausschlaggebend. Bei der Auswahl des Standorts muss auf ausreichenden Luftstrom an der Wärmeübertragungsfläche des Verflüssigers geachtet werden. Es gibt zwei schädliche Bedingungen, die unbedingt vermieden werden müssen: Die Wiederansaugung warmer Luft und Mangel an Kühlluft. Im ersten Fall wird die Austrittsluft der Ventilatoren am Lufteintritt des Verflüssigers wieder angesaugt. Ein Mangel an Kühlluft liegt vor, wenn der freie Luftstrom zum Verflüssiger eingeschränkt ist.

Die Verflüssigerregister und Ventilatoren müssen von Schnee u.ä. freigehalten werden, damit ein ausreichender Luftstrom gewährleistet ist. In der näheren Umgebung der luftgekühlten Maschine darf sich kein Abfall, Laub o.ä. ansammeln. Mit der Zuluft können Fremdkörper in das Verflüssigerregister gelangen, die sich zwischen den Lamellen festsetzen und eine unzureichende Luftkühlung verursachen können.

In beiden Fällen werden Leistung und Wirkungsgrad aufgrund des höheren Drucks verringert. Im Vergleich zu Konkurrenzmodellen bietet die luftgekühlte Wasserkühlmaschine RTAE in diesen Fällen deutliche Vorteile. Häufig wird der Betrieb bei eingeschränkter Luftströmung aufgrund seines modernen Adaptive Control™-Mikroprozessors nur wenig beeinträchtigt, da dieser die Betriebsumgebung der Maschine erfassen und Anpassungen vornehmen kann. Hierbei wird die Maschinenleistung optimiert, um den Betrieb während der abnormalen Bedingungen aufrechtzuerhalten. So werden zum Beispiel hohe Außentemperaturen in Verbindung mit eingeschränkter Luftströmung im Allgemeinen nicht zu einer Abschaltung der luftgekühlten Wasserkühlmaschine RTAE führen. Andere Wasserkühlmaschinen würden normalerweise unter diesen Bedingungen wegen des hohen Drucks abgeschaltet werden.

Seitenwinde (rechtwinklig zum Verflüssiger) unterstützen in der Regel in wärmeren Umgebungen einen effizienten Betrieb der Maschine. In Umgebungen mit niedrigen Temperaturen sind diese allerdings auf Grund des auftretenden Druckverlusts eher abträglich. Dies ist insbesondere bei Maschinen mit Winterregelung zu berücksichtigen. Daher sollten luftgekühlte Wasserkühlmaschinen in Umgebungen mit niedrigen Temperaturen vor gleichmäßigen direkten Winden geschützt werden, die eine Stärke von mehr als 4,5 m/s (10 mph) haben.

Die empfohlenen Seitenabstände sind in der technischen Mitteilung RLC-PRB037*-EN zu engen Einbauabständen und eingeschränktem Luftvolumenstrom angegeben. Diese ist über die Produktportalseiten oder Ihrem Verkaufsbüro vor Ort verfügbar.

Ausreichende Abstände zwischen einzelnen Maschinen einhalten

Zwischen verschiedenen Maschinen muss der Abstand genügend groß sein, um Warmluft-Rezirkulation und Kühlluftmangel zu vermeiden. Im Allgemeinen ist eine Verdoppelung der Abstände ausreichend, die für Anwendungen mit nur einer luftgekühlten Wasserkühlmaschine angegeben sind. Weitere Informationen siehe technische Mitteilung RLC-PRB037*-EN zu engen Einbauabständen und eingeschränktem Luftvolumenstrom.

Aufstellung zwischen Mauern

Wenn der Aufstellungsort von Mauern umgeben ist oder in einer Senke liegt, sollten die Mauern nicht höher als die Ventilatoroberseiten sein. Die Kühlmaschine muss über dem Ventilatordeck vollständig offen sein. Die Oberseite der Wasserkühlmaschine darf von keinem Dach oder einer Struktur überdeckt sein. Der Einzelanschluss der Ventilatoren an Luftkanäle ist nicht zu empfehlen. Weitere Informationen siehe technische Mitteilung RLC-PRB037*-EN zu engen Einbauabständen und eingeschränktem Luftvolumenstrom.

Modell-Nr.-Bezeichnung

Stellen 1-2 – Gerätemodell

RT = Wasserkühlmaschine mit Schraubenverdichter

Stelle 3 – Typ

A = luftgekühlt

Stelle 4 – Entwicklungs-Schaltfolge

E = Entwicklungs-Schaltfolge

Stellen 5-7 – Nennleistung

149 = 150 Nominaltonnen einzelner Kreis
 164 = 165 Nominaltonnen einzelner Kreis
 150 = 150 Nominaltonnen
 165 = 165 Nominaltonnen
 180 = 180 Nominaltonnen
 200 = 200 Nominaltonnen
 225 = 225 Nominaltonnen
 250 = 250 Nominaltonnen
 275 = 275 Nominaltonnen
 300 = 300 Nominaltonnen

Stelle 8 – Gerätespannung

A = 200/60/3
 B = 230/60/3
 C = 380/50/3
 D = 380/60/3
 E = 400/50/3
 F = 460/60/3
 G = 575/60/3
 H = 400/60/3

Stelle 9 – Produktionsort

U = Trane Commercial Systems, Pueblo, CO USA

Stelle 10-11 – Auslegungs-Schaltfolge

XX = werkseitig zugewiesen

Stelle 12 –

Geräuschdämpfungspaket

1 = InvisiSound™ Standard-Einheit
 2 = InvisiSound Superior (Isolierung der Leitungen, verringerte Ventilatorumdrehzahl)
 3 = InvisiSound Ultimate (Schalldämpfung des Verdichters, Isolierung der Leitungen, verringerte Ventilatorumdrehzahl)

Stelle 13 – Zertifikate

0 = Keine Zertifizierung
 A = UL/CUL-Zertifizierung
 C = europäische Sicherheitsnorm CE

Stelle 14 – Druckbehältercode

A = ASME-Druckbehälternorm
 D = Australische Druckbehälternorm
 C = CRN oder der kanadischen entsprechend Druckbehältercode
 L = chinesische Druckbehälternorm
 P = PED – europäischer Druckbehälter Code

Stelle 15 – Werksfüllung

1 = Kältemittelbefüllung HFC-134a
 2 = Stickstoff-Sicherheitsfüllung

Stelle 16 –

Verdampferanwendung

F = Standardkühlung (5,5 bis 20 °C/40 bis 68 °F)
 G = Prozesskühl. Niedrigtemp. (<40 °F Austrittstemp)
 C = Eisherstellung (-7 bis 20 °C/20 bis 68 °F) mit festverdrahteter Schnittstelle

Stelle 17 –

Verdampferkonfiguration

N = 2-Durchgänge-Verdampfer
 P = 3-Durchgänge-Verdampfer

Stelle 18 –

Verdampferflüssigkeits-Typ

1 = Wasser
 2 = Kalziumchlorid
 3 = Ethylenglykol
 4 = Propylenglykol
 5 = Methanol

Stelle 19 – Wasseranschluss

X = Gerilltes Rohr
 F = Gerilltes Rohr + Flansch

Stelle 20 – Strömungswächter

1 = werkseitig installiert – anderes Medium (15 cm/s)
 2 = werkseitig installiert – Wasser 2 (35 cm/s)
 3 = werkseitig installiert – Wasser 3 (45 cm/s)

Stelle 21 – Isolierung

A = Werkseitige Isolierung – alle kalten Teile 0,75"
 B = Nur Isolierung des Verdampfers – Hohe Feuchtigkeit/nied. Verdampf-Temp 1,25"

Stelle 22 – Anwendungsbereich

1 = Standardaußentemperaturen (0 bis 40,6 °C/32 bis 105 °F)
 2 = Niedrige Umgebungstemperatur (-17,7 bis 40,6 °C/0 bis 105 °F)
 3 = Extrem niedrige Umgebungstemperatur (-28,9 bis 40,6 °C/-20 bis 105 °F)
 4 = Hohe Umgebungstemperatur (0 bis 52 °C/32 bis 125 °F)
 5 = Großer Umgebungstemperaturbereich (-17,7 bis 52 °C/0 bis 125 °F)

Stelle 23 – Optionen

Verflüssigerlamellen

A = Aluminiumlamellen mit Schlitzen
 D = Epoxidharzbeschichtung CompleteCoat™ Lamelle

Stelle 24-25 – Nicht verwendet

Stelle 26 – Anschlussyp Netzstromleitung

A = Anschlussklemmen
 C = Leistungsschalter
 D = Leistungsschalter mit Auslegung für starke Störung ausgelegter Steuertafel

Stelle 27 –

KurzschlussstromEinstufung

A = Standard-KurzschlussEinstufung A
 B = Hohe KurzschlussEinstufung A

Stelle 28 – Transformator

0 = Kein Transformator
 1 = Werksseitig installierter Transformator

Stelle 29 – Stromvers.-leitung Schwingungsdämpfung

X = Leitungsdrosselspulen (~30 % TDD)
 1 = Filterkreis (IEEE519-konform)

Stelle 30 – elektrische Zusatzgeräte

0 = Keine Bedarfssteckdose
 C = Bedarfssteckdose 15 A 115 V (Typ B)

Stelle 31 – Externe Kommunikationsoptionen

0 = Keine externe digitale Kommunikation
 1 = LonTalk®-Schnittstelle LCI-C (Tracer™-kompatibel)
 2 = BACnet® MS/TP-Schnittstelle (Tracer-kompatibel)
 3 = ModBus™-Schnittstelle

Stelle 32 – fest verdrahtete Kommunikation

X = Keine
 A = Festverdrahtung – alle
 B = Externer Kaltwasseraustrittstemperatursollwert
 C = Externe Austrittstemp. und Bedarfsbegrenzungssollwerte
 D = Programmierbares Relais
 E = Programmierbares Relais und Kaltwasser- und Leistungsbegrenzungssollwert
 F = Leistung in Prozent
 G = Leistung in Prozent und Kaltwasser- und Leistungsbegrenzungssollwert
 H = Leistung in Prozent und programmierbares Relais

Stelle 33 – Nicht verwendet

Stelle 34 – Rahmenoptionen

- A = Standardgeräterahmen
- B = erdbebensicher gemäß International Building Code (IBC)
- C = kalifornisches Office of Statewide Health Planning and Development (OSHPD) – Zertifizierung
- D = Florida – windbelastbar für Wirbelsturm 175 MPH
- E = erdbebensicher (IBC) und windbelastbar
- E = OSHPD und windbelastbar

Stelle 35 – Ansichtsoptionen

- 0 = Keine Ansichtsoptionen
- A = Bedientafeln/Schaltschränke mit Kühlschlitz

Stelle 36 – Schwingungsdämpfung

- 0 = Keine Dämpfung
- 1 = Elastische Schwingungsdämpfer
- 3 = Erdbebensichere Schwingungsdämpfer

Stelle 37 – Nicht verwendet

- 0 = Nicht verwendet

Stelle 38 – Nicht verwendet

- 0 = Nicht verwendet

Stelle 39 – Sonderanfertigung

- 0 = Nicht vorhanden
- S = Sonderanfertigung

Allgemeine Daten

Tabelle 1. Allgemeine Daten

Maschinenbaugröße (Tonnen)		150	165	180	200	225	250	275	300	150SC	165SC
Verdichtermodell		CHHSR	CHHSR	CHHSR	CHHSR	CHHSS	CHHSS	CHHSS	CHHSS	CHHSS	CHHSS
Anzahl	Anz.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Verdampfer											
Wasserspeicher	(gal)	17,5	18,7	21,9	23,9	26,6	28,7	33,0	36,0	17,3	17,3
	(l)	66,1	70,9	82,8	90,5	100,6	108,8	125,0	136,1	65,6	65,6
		Einrichtung 2 Durchläufe									
Min. Durchflussrate	(g/min)	171	187	202	228	261	288	318	354	169	169
	(l/s)	10,8	11,8	12,7	14,4	16,5	18,2	20,1	22,3	10,7	10,7
Max. Durchflussrate	(g/min)	626	684	742	835	957	1.055	1.165	1.299	620	620
	(l/s)	39,5	43,1	46,8	52,7	60,4	66,5	73,5	81,9	39,1	39,1
		Einrichtung 3 Durchläufe									
Min. Durchflussrate	(g/min)	114	124	135	152	174	192	212	236	113	113
	(l/s)	7,2	7,8	8,5	9,6	11,0	12,1	13,4	14,9	7,1	7,1
Max. Durchflussrate	(g/min)	417	456	495	557	638	703	777	866	414	414
	(l/s)	26,3	28,8	31,2	35,1	40,2	44,3	49,0	54,6	26,1	26,1
Verflüssiger											
Anzahl der Register		8	10	10	12	12	12	14	16	8	10
Registerlänge	(Zoll)	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74	78,74
	(mm)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Registerhöhe	(Zoll)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	(mm)	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
Lamellen/ft		192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Reihen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Verflüssigerventilatoren											
Anzahl	Anz.	8	10	10	12	12	12	14	16	8	10
Durchmesser	(Zoll)	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	(mm)	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953
Gesamt-Luftvolumenstrom	(cfm)	107.392	134.240	134.240	161.088	161.088	161.088	187.936	214.784	107.392	132.240
	(m3/hr)	182.460	228.075	228.075	273.690	273.690	273.690	319.305	364.920	182.460	228.075
Höchstgeschw.	(ft/min)	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700
	(M/S)	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2
Umgebungstemperaturbereich											
Standardaußen-temperaturen	°C (°F)	0 bis 40,6 (32 bis 105)									
Niedrige Umgebungstemperatur	°C (°F)	-17,7 bis 40,6 (0 bis 105)									
Extrem niedrige Umgebungstemperatur	°C (°F)	-28,9 bis 40,6 (-20 bis 105)									
Ausführung für hohe Umgebungstemperatur	°C (°F)	0 bis 52 (32 bis 125)									
Ausführung für großen Umgebungstemperaturbereich	°C (°F)	-17,7 bis 52 (0 bis 125)									
Allgemeine Leistungsmerkmale											
Kältemittel		HFC-134a									
Kältemittelkreise	Anz.	2									
Minimale Last	%	20	18	17	15	20	18	16	15	30	27
Kältemittelfüllung/Krs.	(Pfd)	172	181	210	218	265	261	318	325	322	346
	(kg)	78	82	95	99	120	118	144	148	146	157

Tabelle 1. Allgemeine Daten

Maschinenbaugröße (Tonnen)		150	165	180	200	225	250	275	300	150SC	165SC
Öl					Trane OIL00311						
Öl-Füllmenge/Krs.	(gal)	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	(l)	11,4	11,4	11,4	11,4	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1

Tabelle 2. Antriebskühlung

	Maschinenbaugröße (Tonnen)							
	Maschinen mit Standardlänge				Maschine mit Überlänge^(a)			
	150S-165S	150	165-250	275-300	150S-165S	150	165-250	275-300
Art der Kühlflüssigkeit Antriebskühlung	Trane-Wärmeübertragungsflüssigkeit CHM01023							
Flüssigkeitsvolumen (gal)								
Krs 1	1,28	1,14	1,23	1,32	1,37	1,30	1,32	1,41
Krs 2	n.v.	1,32	1,67	1,81	n.v.	1,67	1,81	1,95
Gesamt	1,28	2,46	2,89	3,12	1,37	2,97	3,12	3,36
Flüssigkeitsvolumen (l)								
Krs 1	4,86	4,30	4,64	4,98	5,20	4,93	4,98	5,33
Krs 2	n.v.	5,01	6,31	6,84	n.v.	6,31	6,84	7,38
Gesamt	4,86	9,31	10,95	11,83	5,20	11,23	11,83	12,71

(a) Die Maschinen haben Überlänge, wenn eine der folgenden Optionen ausgewählt wird:

Transformator (Modellnummer Stelle 28 = 1)

Optionaler Oberwellenfilter (Modellnummer Stelle 29 = 1)

Maschinen ohne optionalen Oberwellenfilter oder Transformator (Stellen 28, 29 = 0X) besitzen Standardlänge.

Regel- und Steuermodule

Geräteregler Tracer UC800

Die modernen Stealth™-Wasserkühlmaschinen bieten prädiktive Steuermodule, die Laständerungen antizipieren und kompensieren. Die Regler der Reihe Tracer UC800 bieten außerdem folgende Steuerungsstrategieoptionen:

Adaptive Feedforward-Steuerung

Die Feedforward-Steuerung ist eine prozessparallele, prädiktive Steuerungsstrategie, die Laständerungen im Voraus berücksichtigt und kompensiert. Als Kriterium für Laständerungen verwendet sie die Wassereintrittstemperatur des Verdampfers. Dadurch kann der Regler schneller reagieren und die Wasseraustrittstemperaturen stabil halten.

Sanftanlauf

Außer bei manuellem Betrieb verwendet der Kühlmaschinenregler einen Sanftanlauf. Größere Anpassungen aufgrund von Last- oder Sollwertänderungen erfolgen sukzessive, um unnötiges Wiederanlaufen des Verdichters zu vermeiden. Dies wird durch internes Filtern der Sollwerte bewerkstelligt, wodurch das Erreichen des Abschaltbereichs oder des Leistungsbegrenzungswerts vermieden werden soll. Der Sanftanlauf bezieht sich auf Kaltwasseraustrittstemperatur- und Leistungsbegrenzungssollwerte.

Adaptive Steuerung

Adaptive Controls überwacht die Steuerungsvariablen, die den Betrieb der Kühlmaschine bestimmen: Verdampfungs- und Verflüssigungsdruck. Wenn sich einer dieser Werte einem Grenzwert nähert, der zu einer Beschädigung oder zu einer Sicherheitsabschaltung führen könnte, nimmt die adaptive Steuerung entsprechende Korrekturen vor, um die Wasserkühlmaschine in Betrieb zu halten. Dies erfolgt durch eine Kombination von Verdichterstufen-Anpassungen und Ventilatorschaltungen. Soweit möglich wird die Kühlmaschine im Kühlbetrieb belassen. Somit bleibt Kälteleistung verfügbar, bis das Problem gelöst ist. Die Sicherheitssteuerung trägt somit in hohem Maße zu einem problemlosen Betrieb des Gebäudes oder des jeweiligen Industrieprozesses bei.

Schneller Neustart

Ein schneller Neustart wird nach einem momentanen, während des Betriebs aufgetretenen Stromausfall durchgeführt. Wird die Kühlmaschine ähnlich dazu bei einer Fehlerdiagnose ohne Sperre abgeschaltet und die Diagnose später automatisch gelöscht, erfolgt ein schneller Neustart.

AdaptiSpeed-Regelung

Die Verdichterdrehzahl dient der Regelung der Leistung der Wasserkühlmaschine durch mathematische Optimierung in Abstimmung mit der Verflüssigerdrehzahl, um das höchste Leistungsniveau zu erreichen. Durch die größere Leistungsfähigkeit des Reglers UC800 kann die Kühlmaschine länger, effizienter und mit größerer Stabilität arbeiten.

Variabler Primär-Volumenstrom (VPF)

Kühlwassersysteme, die den Wasserdurchfluss durch die Verdampfer von Wasserkühlmaschinen variieren können, sind für Ingenieure, Monteure, Gebäudebesitzer und Bedienungspersonal von großem Interesse. Durch Variieren des Wasserdurchflusses kann der Energieverbrauch der Pumpen und dadurch der Energieverbrauch der gesamten Kühlmaschine reduziert werden. Dies kann - je nach Anwendung - zu beträchtlichen Energieeinsparungen führen.

Tracer-AdaptiView-TD7-Bedienschnittstelle

Das zum Lieferumfang der Trane-Steuerung UC800 gehörige Tracer AdaptiView™ TD7-Display besitzt einen 7-Zoll-LCD-Touchscreen, über den auf alle Betriebssignalein- und -ausgänge zugegriffen werden kann. Mithilfe dieser modernen Schnittstelle kann der Benutzer auf alle wichtigen Informationen über Sollwerte, aktuelle Temperaturen, Betriebsarten, elektrische Daten, Druck und Diagnosen zugreifen. Er verfügt über ein Klartext-Display mit 26 Sprachoptionen.

Merkmale des Displays:

- LCD-Touchscreen LED-Hintergrundbeleuchtung, Blätterfunktion mit Eingabe und Ausgabe von Betriebsinformationen
- Einzelbildschirme mit Ordner/Registerkarten-Anzeige aller verfügbaren Informationen über einzelne Komponenten (Verdampfer, Verflüssiger, Verdichter, usw.)
- Manuelle Übersteuerungsanzeige
- Passwortgeschütztes Eingabe-/Sperrungssystem, um die jeweiligen Anzeigen zu erlauben oder zu sperren
- Automatische und Sofort-Stoppfunktionen für normales oder sofortiges manuelles Abschalten
- Schneller, einfacher Zugriff auf verfügbare Kühlmaschinen Daten anhand von Registerkarten, einschließlich:
 - Übersichtliche Betriebsmodianzeige
 - Logische Unterkomponentenberichte
 - Verdampfer
 - Verflüssiger
 - Verdichter
 - Motor
 - 3 vom Benutzer programmierbare benutzerdefinierte Berichte
 - ASHRAE-Bericht
 - Protokollbericht
 - Alarmbericht
 - 8 vordefinierte Standarddiagramme
 - 4 vom Benutzer programmierbare benutzerdefinierte Diagramme
 - Kühlmaschineneinstellungen
 - Funktionseinstellungen
 - Chilled Water Reset
 - Manuelle Steuer-Einstellungen
 - Globalisierungseinstellungen
 - Unterstützung für 26 Sprachen
 - Helligkeitseinstellung
 - Reinigungsmodus

Tracer-TU-Schnittstelle

Tracer™ TU (nicht bei Trane angestellte Mitarbeiter kontaktieren bitte das Trane-Büro vor Ort für Software) stellt eine Weiterentwicklung dar, welche die Effektivität der Servicetechniker erhöht und die Ausfallzeit der Wasserkühlmaschine minimiert. Die Bedienoberfläche des Steuermoduls Tracer AdaptiView™ wird lediglich für die täglichen Routinearbeiten eingesetzt. Die Software Tracer TU des tragbaren PC-Diagnosetools hingegen wird für Service- und Wartungsaufgaben verwendet.

Tracer TU wird dann als allgemeine Schnittstelle für alle Trane®-Wasserkühlmaschinen dienen. Sie stellt sich selbständig auf die Kühlmaschine ein, mit der sie kommuniziert. Der Servicetechniker muss dann nur eine Service-Schnittstelle beherrschen.

Durch die LED-Anzeige der Fühler können Fehler bei dem Steuerungsbus auf einfache Weise behoben werden. Nur das defekte Gerät muss ersetzt werden. Tracer TU kann mit einzelnen Geräten oder mit Gerätegruppen kommunizieren.

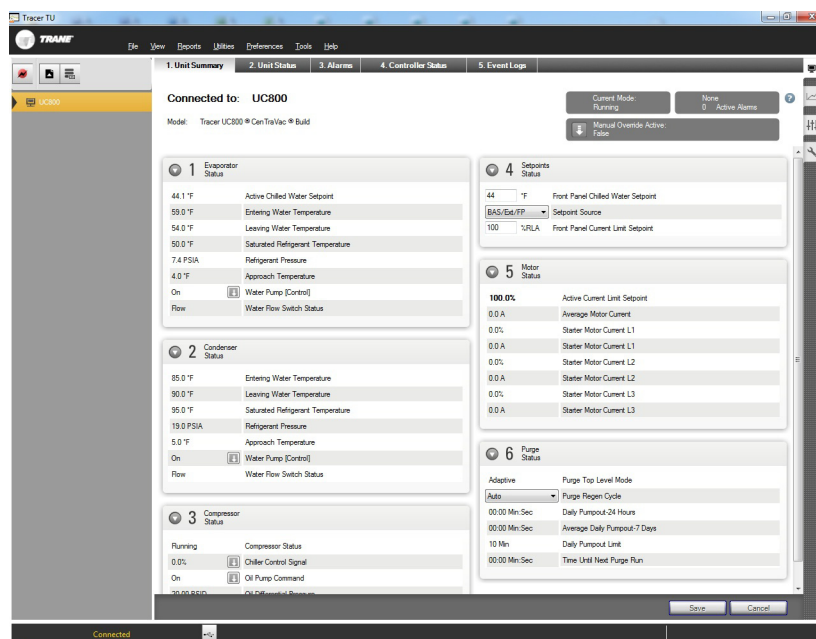
Die Kundendienstwerkzeug-Schnittstelle zeigt jeden Kühlmaschinenstatus, alle Maschinenkonfigurationseinstellungen, einstellbaren Grenzwerte und bis zu 100 aktive oder gespeicherte Diagnosen an.

LEDs und die entsprechenden Tracer TU-Anzeigen bieten eine visuelle Bestätigung für die Verfügbarkeit jedes angeschlossenen Fühlers, Relais und Stellantriebs.

Tracer TU kann auf dem Laptop des Kunden installiert und betrieben werden, indem es mit einem USB-Kabel an das Steuerpult Tracer AdaptiView angeschlossen wird. Der Laptop muss folgende Hardware- und Softwareanforderungen erfüllen:

- 1 GB RAM (Minimum)
- 1024 x 768 Bildschirmauflösung
- CD-ROM-Laufwerk
- Ethernet 10/100 LAN-Karte
- Ein verfügbarer USB-2.0-Anschluss
- Das Betriebssystem Microsoft® Windows® XP Professional mit Service Pack 3 (SP3) oder Windows 7 Enterprise oder Professional (in der 32- oder 64-Bit-Version)
- Microsoft .NET Framework 4.0 oder höher

Hinweis: *Tracer TU wurde für diese Mindestlaptopkonfiguration entwickelt und geprüft. Abweichungen von dieser Konfiguration können zu anderen Ergebnissen führen. Aus diesem Grund ist der Support für Tracer TU auf die Systeme begrenzt, die der oben genannten Spezifikation entsprechen.*



Systemintegration

Eigenständige Steuereinrichtungen

Einzelne Kühlmaschinen, die nicht in ein Gebäudemanagementsystem integriert sind, sind einfach zu installieren und zu steuern: ein Auto/Stopp-Fernsteuersignal für die Zeitsteuerung genügt für den Betrieb. Signale vom Hilfskontakt des Kaltwasserpumpen-Schützes oder einem Strömungswächter werden mit der Kaltwasserströmungs-Sperre verbunden. Signalleitungen von einem Zeitgeber oder einem anderen externen Gerät können mit dem Eingang der externen Auto/Stopp-Schaltung verbunden werden.

- Auto/Stopp - Ein bauseitiger Kontakt-Schließer dient als Ein- und Ausschalter für die Maschine.
- Not-Aus – Die Maschine kann über einen bauseitig bereitgestellten Kontakt, der mit diesem Eingang verdrahtet ist, ausgeschaltet werden. Danach muss die Zentraleinheit manuell zurückgesetzt werden. Der Kontakt wird normalerweise durch ein bauseitiges System ausgelöst, z.B. einen Feuermelder.

Festverdrahtete Punkte

Mikrocomputersteuerungen bieten festverdrahtete Punkte als unkomplizierte Schnittstellen zu anderen Steuerungssystemen, zum Beispiel Zeitgeber, Gebäudeautomationssysteme und Eisspeichersysteme. Dies bedeutet, dass Sie alle Anforderungen einer Anwendung erfüllen können, ohne sich mit komplizierten Steuerungssystemen vertraut machen zu müssen.

Externe Vorrichtungen können mit der Steuertafel verdrahtet werden, um zusätzliche Steuerungsmöglichkeiten für ein Gebäudeautomationssystem zu erhalten. Die Kommunikation der Eingänge und Ausgänge erfolgt über ein 4–20 mA-Signal, ein äquivalentes 2–10 V DC-Signal oder über das Schließen von Kontakten.

Bei dieser Einrichtung stehen die gleichen Funktionen zur Verfügung, wie bei einem eigenständigen Flüssigkeitskühlgerät, wobei zusätzliche Optionen möglich sind:

- Steuerung für die Eisherstellung
- Externer Kaltwasser- und externer Leistungsbegrenzungssollwert
- Rückstellung der Kaltwassertemperatur
- Programmierbare Relais – Folgende Ausgänge stehen zur Verfügung: Alarmsperren, automatische Alarmrückstellung, allgemeiner Alarm, Warnung, Begrenzungsmodus Wasserkühlmaschine, Verdichter in Betrieb und Tracer-Steuerung.

BACnet-Schnittstelle

Die Bedienung von Tracer AdaptiView kann für die BACnet[®]-Kommunikation werksseitig oder vor Ort konfiguriert werden. Auf diese Weise kann der Kühlmaschinenregler über ein BACnet MS/TP-Netzwerk kommunizieren. Die Sollwerte, Betriebsarten, Alarme und der Status der Kühlmaschine können überwacht und über BACnet gesteuert werden.

Die Steuereinheit Tracer AdaptiView erfüllt das BACnet B-ASC-Profil, wie es in ASHRAE 135-2004 festgelegt wurde.

LonTalk Kommunikationsschnittstelle (LCI-C)

Die optionale LonTalk[®]-Kommunikationsoberfläche für Kühlmaschinen (LCI-C) kann werksseitig oder am Einsatzort installiert werden. Dank einer integrierten Kommunikationskarte kann der Regler der Wasserkühlmaschine über das LonTalk-Netzwerk kommunizieren. Über die LCI-C lassen sich die Sollwerte, Betriebsarten, Alarm- und Statusmeldungen überwachen. Die Trane LCI-C bietet über das vorkonfigurierte LONMARK[®]-Standardprofil weitere Vorteile, um die Interoperabilität auszuweiten und eine umfangreichere Palette an Systemanwendungen zu unterstützen. Diese zusätzlichen Punkte werden als offene Erweiterungen bezeichnet. Das LCI-C-Gerät ist nach dem LONMARK-Funktionsprofil 8040 Version 1.0 für Kühlregler zertifiziert und verwendet die LonTalk FTT-10A-Kommunikation für eine freie Topologie.

Modbus-Schnittstelle

Die Bedienung von Tracer AdaptiView kann für die Modbus™-Kommunikation werksseitig oder vor Ort konfiguriert werden. Dies ermöglicht dem Kühlmaschinenregler als Slave-Gerät die Kommunikation über das Modbus-Netzwerk. Die Sollwerte, Betriebsarten, Alarmer und der Status der Kühlmaschine können überwacht und über einen Modbus-Master gesteuert werden.

Tracer SC

Das Systemsteuergerät Tracer SC™ koordiniert zentral die einzelnen Geräte, die in einem Tracer-Gebäudeautomatisierungssystem zusammengefasst sind. Das Tracer SC-Modul überwacht alle Geräteregele, aktualisiert die Betriebsdaten und koordiniert die Gebäudesteuerung, einschließlich der Gebäudesubsysteme wie z. B. Kühlmaschinenanlagen. Bei dieser Systemoption wird Tranes gesamte Erfahrung im Bereich HLK und Steuerung genutzt, um Lösungen für viele Fragen der Einrichtung zu anbieten. Über das LAN können Gebäudebetreiber diese verschiedenen Komponenten von jedem PC mit Internetzugriff aus als ein System verwalten. Die Vorteile dieses Systems sind:

- Verbesserte Benutzerfreundlichkeit mit automatischer Datenerfassung, verbesserter Datenprotokollierung, einfacherer Erstellung von Grafiken, einfacherer Navigation, vorprogrammierter Zeitplanung, Berichterstattung und Alarmprotokollen.
- Flexible Technologie ermöglicht Systemgrößen von 30–120 Regel- und Steuermodulen in einer beliebigen Kombination aus LonTalk- oder BACnet-Regel- und Steuermodulen.
- LEED-Zertifizierung durch Vor-Ort-Inbetriebnahme-Protokoll, Messung der Energiedatenerfassung, optimierter Energieleistung und Aufrechterhaltung der Innenluftqualität.

Die Programme zur Energieeinsparung umfassen: Optimierung des Ventilator-drucks, Ventilations-Reset und Regelung des Kühlsystems (fügt zur Bereitstellung der Kühlleistung weitere Kühlmaschinen hinzu bzw. zieht sie ab).

Gebäudeautomation und Wasserkühlanlagensteuerung

Der UC800-Regler kann mit den Gebäudeautomatisierungssystemen Trane Tracer SC und Tracer ES kommunizieren, welche die vorprogrammierte und flexible Regelung von Kühlsystemen ermöglichen. Diese Gebäudeautomatisierungssysteme können den Betrieb der kompletten Installation regeln: Kühlmaschinen, Pumpen, Absperrventile, Klimaschränke und Terminal-Einheiten. Trane kann die volle Verantwortung für die optimierte Automatisierung und Energieverwaltung für das komplette Kühlsystem übernehmen. Hauptfunktionen:

- **Sequenzielles Starten von Kühlmaschinen:** Sorgt für einen Ausgleich der Betriebszeiten der Kühlmaschinen. Für die verschiedenen Installationskonfigurationen stehen unterschiedliche Steuerungsstrategien zur Verfügung.
- **Regelung der Hilfseinrichtungen:** Umfasst E/A-Module zur Regelung des Betriebs der verschiedenen Hilfseinrichtungen (Wasserpumpen, Ventile usw.)
- **Tageszeitplanung:** Ermöglicht die Festlegung der Nutzungsperioden, d. h. Tageszeit, Ferien und zusätzliche Nutzungszeiten.
- **Optimierung der Start-/Stoppzeit der Installation:** Basierend auf der programmierten Zeitplanung der Belegung des Gebäudes und historischen Temperatur-Messdaten. Tracer SC berechnet die optimale Anlauf- und Ausschaltzeit der Anlage und erhält so den besten Kompromiss zwischen Energieverbrauch und komfortablem Raumklima.
- **Sanftanlauf:** Minimiert die Zahl der Kühlmaschinen, die für den Klimatisierungsbedarf eines großen Kaltwasserkreises in Betrieb sind, und vermeidet Überschussleistung. Unnötige Anläufe werden vermieden und der Spitzenstrombedarf wird verringert.
- **Kommunikationsfähigkeiten:** Lokal, über die Tastatur einer PC-Workstation. Tracer SC kann für folgende Fälle zur Sendung von Meldungen an andere lokale oder externe Workstations oder an Pager programmiert werden:

- Analogparameter überschreitet programmierten Wert.
- Wartungshinweis.
- Alarm bei Ausfall einer Komponente.
- Kritische Alarmmeldungen. Im letzteren Fall wird die Meldung solange angezeigt, bis eine Bestätigung durch das Bedienungspersonal erfolgt. Außerdem ist es möglich, von einer externen Workstation die Steuerparameter der Kühlmaschinenanlage zu ändern.
- **Datenfernübertragung über ein Modem:** Wahlweise kann ein Modem zur Übertragung von Betriebsparametern über die Telefonleitung angeschlossen werden.

Ein externes Terminal besteht aus einer PC-Workstation, einem Modem sowie Software zur Anzeige der Parameter der Anlage.

Integrated Comfort-System (ICS)

Der eingebaute Kühlmaschinenregler Tracer kann mit den unterschiedlichsten Gebäudeautomationssystemen kommunizieren. Wenn Sie den vollen Funktionsumfang Ihrer Wasserkühlmaschine nutzen möchten, empfiehlt sich die Integration Ihrer Wasserkühlmaschine in das Gebäudeautomationssystem Tracer SC.

Die Vorteile beschränken sich jedoch nicht auf Kühlmaschinenanlagen. Bei Trane hat man erkannt, dass jede in Ihrem Kühlsystem eingesetzte Energie wichtig ist. Daher hat Trane mit Herstellern anderer Geräte und Ausrüstungen zusammengearbeitet, um Aussagen über den Energiebedarf des gesamten Systems machen zu können. Trane hat diese Informationen genutzt, um eine patentierte Steuerungslogik für die Optimierung der Effizienz von HLK-Systemen zu erstellen.

Gebäudebesitzer sehen sich vor die Aufgabe gestellt, das in Komponenten und Anwendungen aufgeteilte Fachwissen zu einem einzigen, zuverlässigen System zu verbinden, das ein Maximum an Komfort, Regel- und Steuerungsmöglichkeiten und Wirkungsgrad bietet. Tranes Konzept des Integrated Comfort-Systems (ICS) kombiniert spezifische Systemkomponenten, Steuerungen und technische Anwendungen in einem einzigen, logischen und effizienten System. Diese hoch entwickelten Steuerungen sind voll betriebsbereit und für alle von Trane[®] hergestellten Maschinen erhältlich, von der größten Wasserkühlmaschine bis zum kleinsten Luftvolumenstromregler. Trane bietet als einziger Hersteller ein derart breites Spektrum aus Maschinen und Anlagen, Steuerungen, werksseitiger Montage und Funktionstests.

Elektrik

Elektrische Daten

Tabelle 3. Elektrische Daten – 60 Hz – alle Umgebungstemperaturen

Größe der Wasserkühlmaschine	Nennspannung(c)	AFD Eingangstromstärke(a)		Ventilatoren			Steuerung VA(b)		MCA(e)	MOP(f)
		Verdi A	Verdi B	Anz.(d)	kW	FLA	Ohne Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =X)	Mit Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =1)		
150S	200/60/3	221	-	8	2,05	2,7	1.074	-	693	1.000
	230/60/3	221	-	8	2,05	2,7	1.074	-	603	1.000
	380/60/3	268	-	8	2,05	3,3	574	-	365	600
	400/60/3	254	-	8	2,05	3,1	574	-	347	500
	460/60/3	221	-	8	2,05	2,7	574	-	302	500
	575/60/3	221	-	8	2,05	2,7	1.074	-	242	400
165S	200/60/3	235	-	10	2,05	2,7	1.074	-	745	120
	230/60/3	235	-	10	2,05	2,7	1.074	-	648	1.000
	380/60/3	285	-	10	2,05	3,3	574	-	393	600
	400/60/3	270	-	10	2,05	3,1	574	-	373	600
	460/60/3	235	-	10	2,05	2,7	574	-	324	500
	575/60/3	235	-	10	2,05	2,7	1.074	-	260	400
150	200/60/3	124	124	8	2,05	2,7	1.394	-	722	1.000
	230/60/3	124	124	8	2,05	2,7	1.394	-	613	800
	380/60/3	151	151	8	2,05	3,3	894	1.394	369	500
	400/60/3	143	143	8	2,05	3,1	894	1.394	350	450
	460/60/3	124	124	8	2,05	2,7	894	1.394	305	400
	575/60/3	124	124	8	2,05	2,7	1.394	-	246	350
165	200/60/3	130	130	10	2,05	2,7	1.394	-	761	1.000
	230/60/3	130	130	10	2,05	2,7	1.394	-	646	800
	380/60/3	157	157	10	2,05	3,3	894	1.394	392	500
	400/60/3	150	150	10	2,05	3,1	894	1.394	372	500
	460/60/3	130	130	10	2,05	2,7	894	1.394	323	450
	575/60/3	130	130	10	2,05	2,7	1.394	-	259	350
180	200/60/3	143	143	10	2,05	2,7	1.394	-	830	1.000
	230/60/3	143	143	10	2,05	2,7	1.394	-	704	1.000
	380/60/3	173	173	10	2,05	3,3	894	1.394	427	600
	400/60/3	165	165	10	2,05	3,1	894	1.394	405	500
	460/60/3	143	143	10	2,05	2,7	894	1.394	352	450
	575/60/3	143	143	10	2,05	2,7	1.394	-	282	400
200	200/60/3	154	154	12	2,05	2,7	1.394	-	901	1.200
	230/60/3	154	154	12	2,05	2,7	1.394	-	765	1.000
	380/60/3	186	186	12	2,05	3,3	894	1.394	463	600
	400/60/3	177	177	12	2,05	3,1	894	1.394	440	600
	460/60/3	154	154	12	2,05	2,7	894	1.394	383	500
	575/60/3	154	154	12	2,05	2,7	1.394	-	307	400

Tabelle 3. Elektrische Daten – 60 Hz – alle Umgebungstemperaturen (Fortsetzung)

Größe der Wasserkühlmaschine	Nennspannung ^(c)	AFD Eingangstromstärke ^(a)		Ventilatoren			Steuerung VA ^(b)		MCA ^(e)	MOP ^(f)
		Verdi A	Verdi B	Anz. ^(d)	kW	FLA	Ohne Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =X)	Mit Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =1)		
225	200/60/3	160	160	12	2,05	2,7	1.434	-	933	1.200
	230/60/3	160	160	12	2,05	2,7	1.434	-	792	1.000
	380/60/3	194	194	12	2,05	3,3	934	1.434	480	600
	400/60/3	184	184	12	2,05	3,1	934	1.434	455	600
	460/60/3	160	160	12	2,05	2,7	934	1.434	396	500
	575/60/3	160	160	12	2,05	2,7	1.434	-	317	450
250	200/60/3	186	186	12	2,05	2,7	1.434	-	1.071	1.200
	230/60/3	186	186	12	2,05	2,7	1.434	-	909	1.200
	380/60/3	225	225	12	2,05	3,3	934	1.434	551	700
	400/60/3	213	213	12	2,05	3,1	934	1.434	523	700
	460/60/3	186	186	12	2,05	2,7	934	1.434	455	600
	575/60/3	186	186	12	2,05	2,7	1.434	-	364	500
275	200/60/3	199	199	14	2,05	2,7	1.434	-	1.153	1.600
	230/60/3	199	199	14	2,05	2,7	1.434	-	978	1.200
	380/60/3	241	241	14	2,05	3,3	934	1.434	593	800
	400/60/3	229	229	14	2,05	3,1	934	1.434	563	700
	460/60/3	199	199	14	2,05	2,7	934	1.434	489	600
	575/60/3	199	199	14	2,05	2,7	1.434	-	392	500
300	200/60/3	215	215	16	2,05	2,7	1.434	-	1250	1.600
	230/60/3	215	215	16	2,05	2,7	1.434	-	1061	1.200
	380/60/3	260	260	16	2,05	3,3	934	1.434	643	800
	400/60/3	247	247	16	2,05	3,1	934	1.434	610	800
	460/60/3	215	215	16	2,05	2,7	934	1.434	531	700
	575/60/3	215	215	16	2,05	2,7	1.434	-	425	600

- (a) Alle 200-, 230- und 575-V-Geräte beinhalten einen Anlauftransformator mit 460-V-Ausgabe. Deshalb entspricht die AFD Eingangstromstärke für diese Spannungen auf der eines entsprechenden 460-V-Geräts.
- (b) Die Steuerung VA umfasst nur die Betriebssteuerung. Sie beinhaltet nicht die Verdampferheizung. Ein separater, vom Kunden bereitgestellter 115/60/1, 15 A Stromanschluss ist für die Stromversorgung der Verdampferheizung erforderlich (150T-165T; 800 Watt, 180T-300T; 1200 Watt).
- (c) Spannungsnutzungsbereich: +/- 1 % der Nennspannung (Nutzungsbereich): 200/60/3 (180-220), 230/60/3 (208-254), 380/60/3 (342-418), 400/60/3 (360-440), 400/50/3 (360-440), 460/60/3 (414-506), 575/60/3 (516-633)
- (d) Anzahl der Ventilatoren ist gleichmäßig zwischen den beiden Wasserkühlmaschinenkreisen verteilt.
- (e) MCA – Mindeststrombelastbarkeit – 125 Prozent des VFD-Eingangs des größten Verdichters plus 100 Prozent aller anderen Lasten bei Eingangsspannungen von 380 V, 400 V und 460 V. Bei allen anderen Spannungen muss in der entsprechenden Spannung die 460-V-Berechnung berücksichtigt werden.
- (f) Max. Absicherung für MOPD = 225 Prozent des VFD-Eingangs des größten Verdichters plus 100 Prozent des VFD-Eingangs des zweiten Kompressors plus die Summe des Verflüssigerventilators FLA.

Tabelle 4. Elektrische Daten – 50 Hz – alle Umgebungstemperaturen

Größe der Wasserkühlmaschine	Nennspannung ^(b)	AFD Eingangstromstärke		Ventilatoren			Steuerung VA ^(a)		MCA ^(d)	MOP ^(e)
		Verdi A	Verdi B	Anz. ^(c)	kW	FLA	Ohne Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =X)	Mit Oberwellenfilter (Modell-Nr. Stelle 29 =1)		
150S	380/50/3	268	-	8	2,05	3,3	574	-	365	600
	400/50/3	254	-	8	2,05	3,1	574	-	347	500
165S	380/50/3	285	-	10	2,05	3,3	574	-	393	600
	400/50/3	270	-	10	2,05	3,1	574	-	373	600
150	380/50/3	151	151	8	2,05	3,3	894	1.394	369	500
	400/50/3	143	143	8	2,05	3,1	894	1.394	350	450
165	380/50/3	157	157	10	2,05	3,3	894	1.394	392	500
	400/50/3	150	150	10	2,05	3,1	894	1.394	372	500
180	380/50/3	173	173	10	2,05	3,3	894	1.394	427	600
	400/50/3	165	165	10	2,05	3,1	894	1.394	405	500
200	380/50/3	186	186	12	2,05	3,3	894	1.394	463	600
	400/50/3	177	177	12	2,05	3,1	894	1.394	440	600
225	380/50/3	194	194	12	2,05	3,3	934	1.434	480	600
	400/50/3	184	184	12	2,05	3,1	934	1.434	455	600
250	380/50/3	225	225	12	2,05	3,3	934	1.434	551	700
	400/50/3	213	213	12	2,05	3,1	934	1.434	523	700
275	380/50/3	241	241	14	2,05	3,3	934	1.434	593	800
	400/50/3	229	229	14	2,05	3,1	934	1.434	563	700
300	380/50/3	260	260	16	2,05	3,3	934	1.434	643	800
	400/50/3	247	247	16	2,05	3,1	934	1.434	610	800

- (a) Die Steuerung VA umfasst nur die Betriebssteuerung. Sie beinhaltet nicht die Verdampferheizung. Ein separater, vom Kunden bereitgestellter 115/60/1, 15 A Stromanschluss ist für die Stromversorgung der Verdampferheizung erforderlich (150T-165T; 800 Watt, 180T-300T; 1200 Watt).
- (b) Spannungsnutzungsbereich: +/- 1 % der Nennspannung (Nutzungsbereich): 200/60/3 (180-220), 230/60/3 (208-254), 380/60/3 (342-418), 400/60/3 (360-440), 400/50/3 (360-440), 460/60/3 (414-506), 575/60/3 (516-633)
- (c) Anzahl der Ventilatoren ist gleichmäßig zwischen den beiden Wasserkühlmaschinenkreisen verteilt.
- (d) MCA – Mindeststrombelastbarkeit – 125 Prozent des VFD-Eingangs des größten Verdichters plus 100 Prozent aller anderen Lasten
- (e) Max. Absicherung für MOPD = 225 Prozent des VFD-Eingangs des größten Verdichters plus 100 Prozent des VFD-Eingangs des zweiten Kompressors plus die Summe des Verflüssigerventilators FLA.

Verkabelung durch den Kunden

Tabelle 5. Anwendungsspezifische Auswahl der Kabel^(a) – 60 Hz

Größe der Wasserkühlmaschine	VOLT	Anschlussklemme	Trennschalter	Leistungsschalter – starke Störung
150S	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
165S	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
150	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
165	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
180	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
200	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
225	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM

Tabelle 5. Anwendungsspezifische Auswahl der Kabel^(a) – 60 Hz (Fortsetzung)

Größe der Wasserkühlmaschine	VOLT	Anschlussklemme	Trennschalter	Leistungsschalter – starke Störung
250	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
275	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 3/0 AWG – 500MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
300	200	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 2 AWG – 600MCM
	230	(4) 2 AWG – 600MCM	n.v.	(4) 2 AWG – 600MCM
	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	460	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	575	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM

(a) Die Wärmeisulationsfestigkeit des verwendeten Kabels muss mindestens 90 °C betragen, sofern nicht anders angegeben.

Tabelle 6. Anwendungsspezifische Auswahl der Kabel^(a) – 50 Hz

Größe der Wasserkühlmaschine	VOLT	Anschlussklemme	Trennschalter	Leistungsschalter – starke Störung
150	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
165	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
150	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
165	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
180	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
200	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
225	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM	(2) 4/0 AWG – 500MCM
250	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
275	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
300	380	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM
	400	(2) 4 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM	(3) 3/0 AWG – 500MCM

(a) Die Wärmeisoliationsfestigkeit des verwendeten Kabels muss mindestens 90 °C betragen, sofern nicht anders angegeben.

Elektroanschlüsse

Abbildung 5. Maschinen mit einem Kreis – Stromlaufplan – Blatt 1

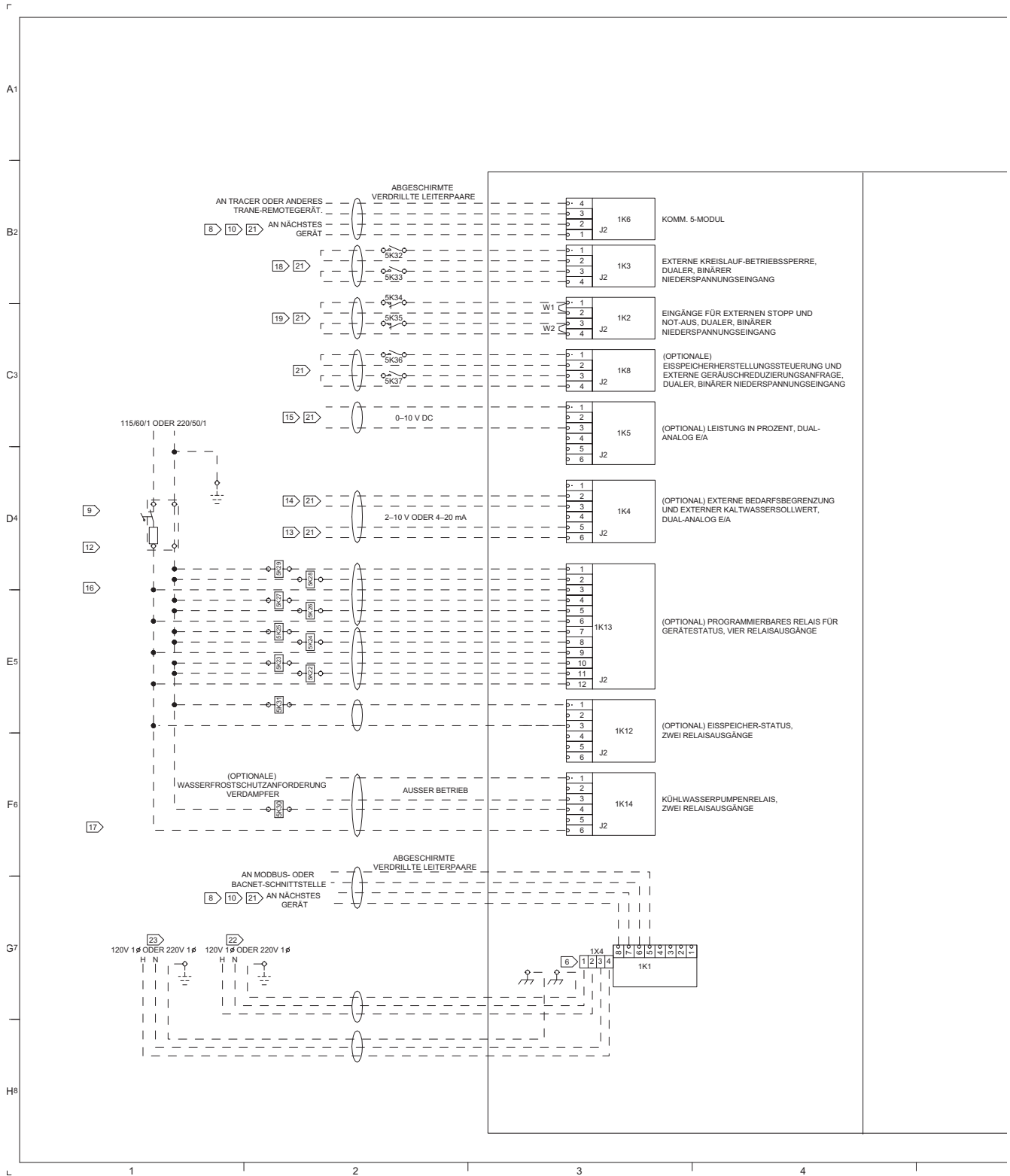


Abbildung 6. Maschinen mit einem Kreis – Stromlaufplan – Blatt 1 (Fortsetzung)

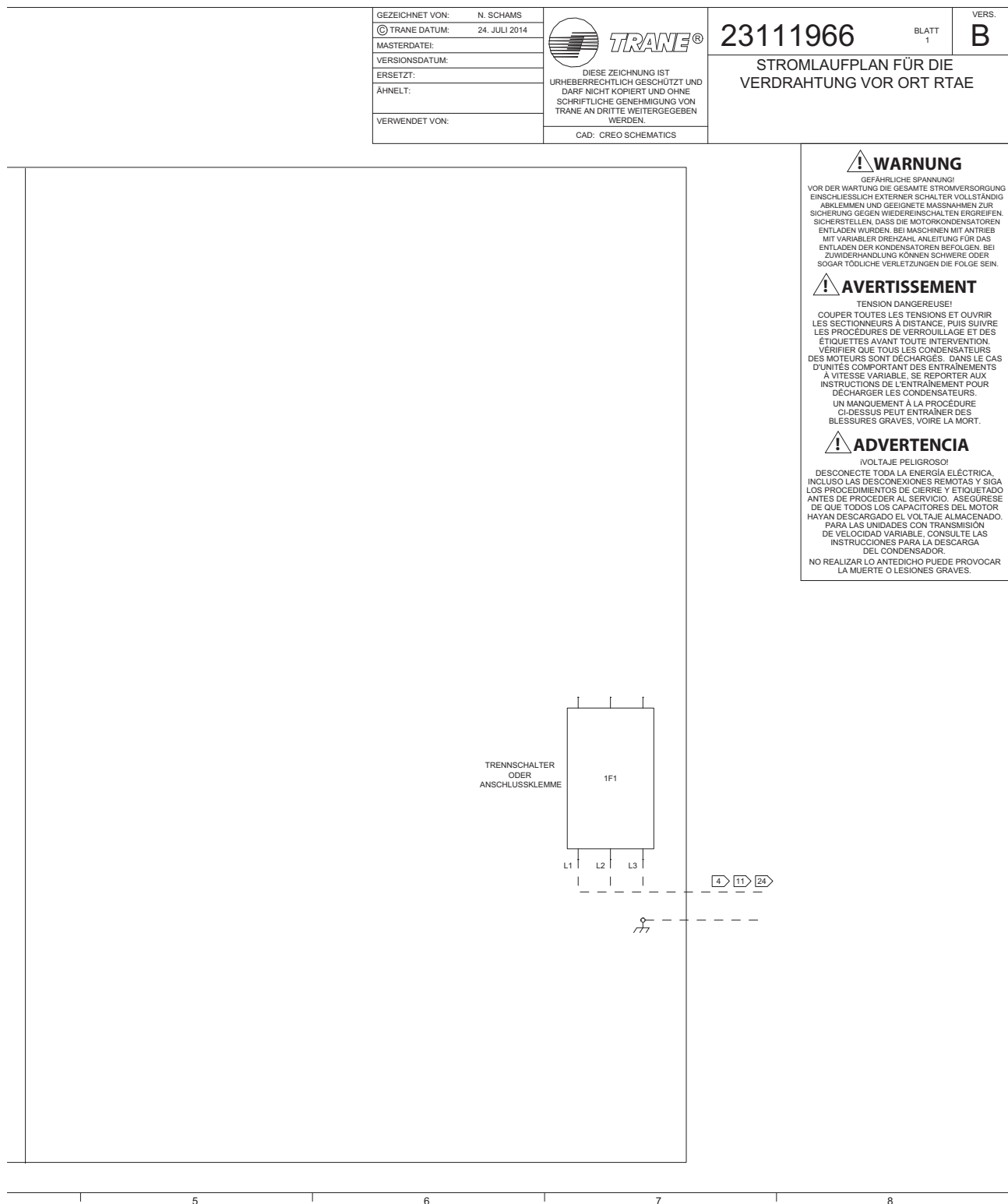


Abbildung 7. Maschinen mit einem Kreis – Stromlaufplan – Blatt 2

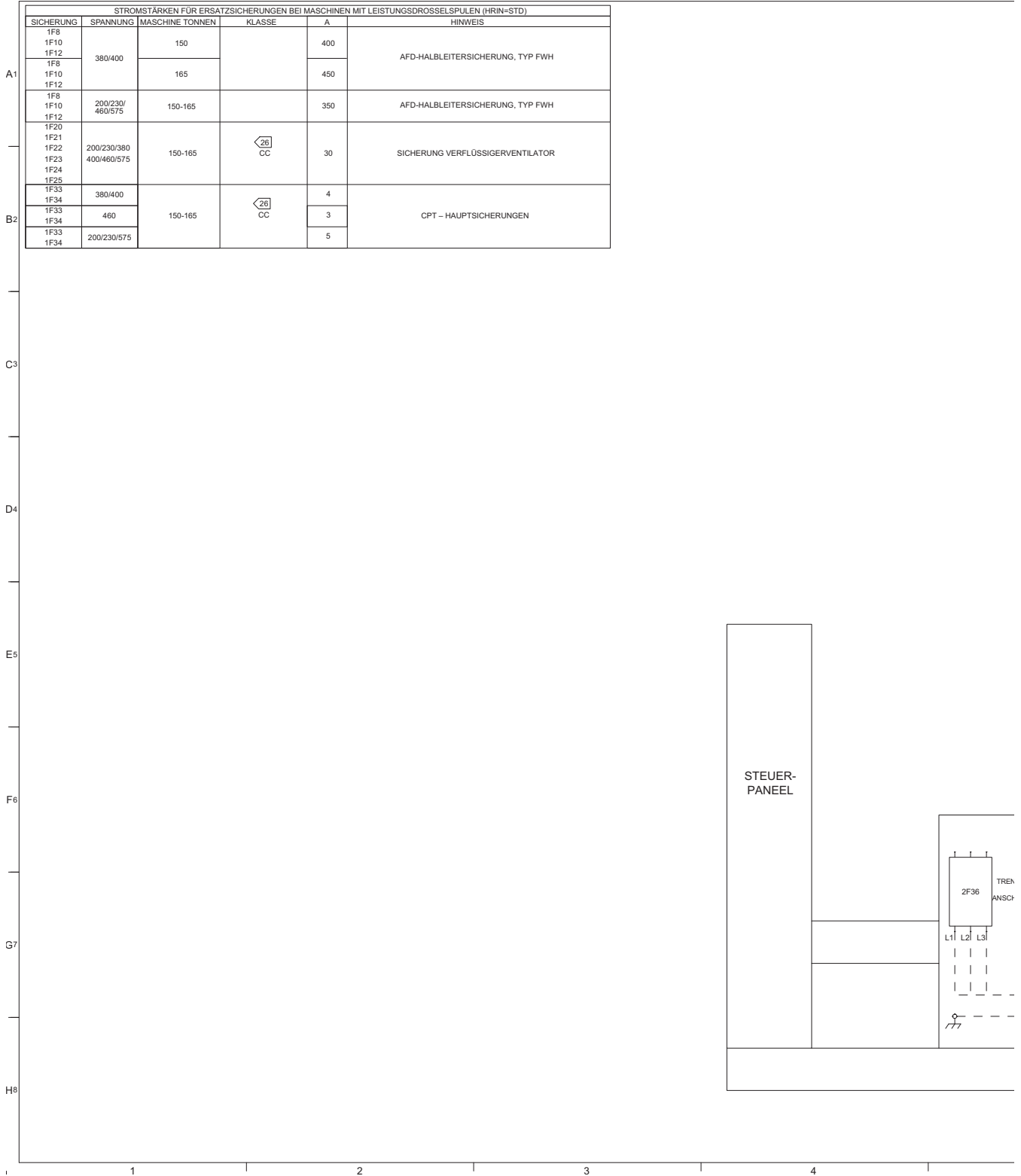


Abbildung 8. Maschinen mit einem Kreis – Stromlaufplan – Blatt 2 (Fortsetzung)

GEZEICHNET VON: N. SCHAMS © TRANE DATUM: 24-JULI-2014 MASTERDATEI: VERSIONSDATUM: ERSETZT: ÄHNELT: VERWENDET VON:	 DIESE ZEICHNUNG IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT UND DARF NICHT KOPIERT UND OHNE SCHRIFTLICHE GENEHMIGUNG VON TRANE AN DRITTE WEITERGEGEBEN WERDEN. CAD: CREO SCHEMATICS	<h1 style="margin: 0;">23111966</h1> STROMLAUFPLAN FÜR DIE VERDRÄHTUNG VOR ORT RTAE	VERS. B	
---	--	---	-------------------	--

ALLGEMEINE HINWEISE

1. DAS GERÄT ERST WIEDER UNTER STROM SETZEN, NACHDEM PRÜF- UND INBETRIEBNAHMEVERFAHREN ABGESCHLOSSEN WURDEN.
2. ALLE MOTOREN SIND VOR AUSFÄLLEN DER EINZELNEN PRIMÄRPHASE GESCHÜTZT.
3. ACHTUNG! TRANE-PUMPENSTEUERUNG ZUR STEUERUNG DER PUMPE VERWENDEN. KALTWASSERPUMPE DES VERDAMPFERS MUSS DURCH AUSGANG DER WASSERKÜHLMASCHINE GESTEUERT WERDEN. NICHTINHALTUNG DIESER BEDINGUNG KANN ZU ANLAGENSCHÄDEN FÜHREN.
4. DIESE PRODUKTE WERDEN STANDARDMÄSSIG MIT EINER EINZEL-SPANNUNGSVERSORGUNG DELIEFERT, DIE ANSCHLÜSSE MIT 1F1 ODER 2F36 WERDEN VOR ORT HERGESTELLT.

RICHTLINIEN FÜR DIE VERDRÄHTUNG.

5. DIE VOR ORT ERFORDERLICHEN VERDRÄHTUNGEN SIND DURCH GEPUNKTET LINIEN DARGESTELLT
6. DER VERDAMPFERHEIZER UND/ODER DIE OPTIONALE BEDARFSSTECKDOSE WERDEN VON EINER GEMEINSAMEN, BAUSEITIG BEREITGESTELLTEN STROMVERSORGUNG GESPEIST, MAX. ABSICHERUNG 15 A. WERDEN DIE HEIZER MIT STROM VERSORGT, NUTZEN DIESE BEI MASCHINEN MIT 150–165 TONNEN MIT VERDAMPFERN MIT 2 DURCHGÄNGEN NICHT DIE 800 VA UND BEI ALLEN ANDEREN MASCHINEN NICHT DIE 1200 VA DER INSGESAMT VERFÜGBAREN STROMVERSORGUNG.
7. NIEDERSPANNUNGSLEITUNGEN (30 V ODER WENIGER) NICHT IN LEITUNGSRÖHREN ZUSAMMEN MIT LEITUNGEN VERLEGEN, DIE 110 V ODER MEHR FÜHREN. FÜR DIE ANGEGBENEN GRÖSSEN DIE FOLGENDEN MAXIMALEN KABELLÄNGEN NICHT ÜBERSCHREITEN: 14 AWG, 5000 FT; 16 AWG, 2000 FT; 18 AWG, 1000 FT.
8. ABGESCHIRMTE VERDRILLTE LEITERPAARE SIND FÜR VERBINDUNGEN MIT DEM KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLENMODUL ERFORDERLICH (1K6 UND 1K1). DIE ABSCHIRMUNG MUSS AM RTAE-STEUERPANEEL GEERDET SEIN.
9. BAUSEITS BEREITGESTELLTE STROMVERSORGUNG 115/60/1PH ODER 220/50/1PH ZUR SPEISUNG DER RELAIS. MAX. ABSICHERUNG 20 A. BAUSEITS BEREITGESTELLTE STROMVERSORGUNG GEMASS DEN ANWENDBAREN BAUVORSCHRIFTEN ERDEN. GRÜNE ERDUNGSSCHRAUBEN BEFINDEN SICH IM STEUERPANEEL DER MASCHINE.
10. VERBINDUNG ZUM NÄCHSTEN GERÄT. GESCHIRMTES KOMMUNIKATIONSKABEL 22 AWG, DAS HELIX LF22P0014216 ENTSPRICHT, WIRD EMPFOHLEN. DIE LÄNGE ALLER KABELVERBINDUNGEN ZUSAMMEN DARF 4500 FUSS NICHT ÜBERSCHREITEN. FÜR DIE ANSCHLUSSTOPOLOGIE MUSS EINE PRIORITÄTSKETTE GEWÄHLT WERDEN. ANFORDERUNGEN AN ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE SIEHE INSTALLATIONSUNTERLAGEN FÜR DIE KOMMUNIKATION MIT GEBÄUDEAUTOMATIONSSYSTEMEN (BAS).
11. FÜR DIE NETZKABEL DES GERÄTS DÜRFEN NUR 600-VOLT-KUPFERLEITER EINER WÄRMEISOLATIONSFESTIGKEIT VON MINDESTENS 90 GRAD CELSIUS VERWENDET WERDEN. FÜR MINDESTSTROMBELASTBARKEIT UND ÜBERSTROM-SCHUTZVORRICHTUNG SIEHE TYPENSCHILD DES GERÄTS. DIE ANLAGE MUSS GEMASS DEN GELTENDEN INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN GEERDET WERDEN. KABELSCHUHGRÖSSEN SIEHE TABELLE MIT LEITERSTÄRKEN.
12. DIE GESAMTE VOR-ORT-VERKABELUNG MUSS DEN GELTENDEN INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN ENTSPRECHEN.

BEMESSUNGSGRÖSSEN UND ANFORDERUNGEN FÜR KONTAKTE

13. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN KALTWASSER-SOLLWERT VERDRÄHTET, 2–10 V DC ODER 4–20 mA.
14. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN STROMBEGRENZUNGSSOLLWERT VERDRÄHTET, 2–10 V DC ODER 4–20 mA.
15. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN VERDICHTERAUSGANG % NENNSTROM VERDRÄHTET, 2–10 V DC ODER 4–20 mA.
16. FÜR DIE GESAMTE KUNDENSEITIGE STEUERUNGSVERKABELUNG DÜRFEN NUR KUPFERLEITER EINER ISOLATIONSFESTIGKEIT VON 300 VOLT VERWENDET WERDEN. SOFERN NICHT ANDERS ANGEGEBEN, WERDEN ALLE KUNDENSEITIGEN KABELANSCHLÜSSE AN DER PLATINE ÜBER KABELSCHUHE MIT EINER LEITERSTÄRKE VON 14 BIS 18 AWG ODER MIT EINER DIN-SCHIENE MONTIERTEN FEDERKRAFTKLEMMEN HERGESTELLT.
17. DAS GERÄT IST MIT TROCKENKONTAKTEN FÜR DIE STEUERUNG DER VERFLÜSSIGERKALTWASSERPUMPE AUSGESTATTET. RELAIS SIND FÜR 7.2 A WIDERSTANDSLAST, 2.88 A SCHALTLEISTUNG ODER 1/3 HP, 7.2 A VOLLASTSTROM BEI 120 V, 60 HZ AUSGELEGT, KONTAKTE SIND FÜR 5 A UND 240 V AUSGELEGT.
18. DIE KUNDENSEITIGEN SPANNUNGSKONTAKTE MÜSSEN MIT POTENZIALFREIEN STROMKREISEN MIT (24 VDC, 12 mA OHMSCHE LAST) KOMPATIBEL SEIN. ES EMPFEHLEN SICH VERSILBERTE ODER VERGOLDETE KONTAKTE.
19. DIE KONTAKTE DER AUTOSTOPP- UND NOT-AUS-SCHALTER SIND WEKRSSEITIG MIT STECKBRÜCKEN 1W1 UND 1W2 VERSEHEN, DAMIT DER GERÄTEBETRIEB MÖGLICH IST. WIRD EXTERNE STEUERUNG GEWÜNSCHT, STECKBRÜCKEN ENTFERNEN UND AN DEN GEWÜNSCHTEN STEUERKREIS ANSCHLIESSEN.

20. OVALE LINIEN STEHEN FÜR MAX. ANZAHL DER VERWENDETEN KABELKANÄLE UND/ODER KABELVERSCHRAUBUNGEN.
21. ANSCHLÜSSE SIND NUR FÜR KLASSE 2 GEDACHT.
22. KREIS 3 ERFORDERT 15-A-SCHUTZ BEI 120 V, 8 A BEI 220 V.
23. KREIS 4 ERFORDERT 20-A-SCHUTZ.
24. VERWENDET BEI VERSORGUNGSSPANNUNG 380 V–460 V.
25. VERWENDET BEI VERSORGUNGSSPANNUNG 200 V–230 V ODER 575 V.
26. NUR SICHERUNGEN MIT SCHALTVERZÖGERUNG VERWENDEN, TYP FNQ-R ODER ÄHNLICHE.

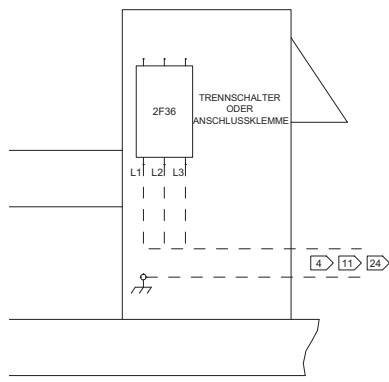


Abbildung 9. Maschinen mit zwei Kreisen – Stromlaufplan – Blatt 1

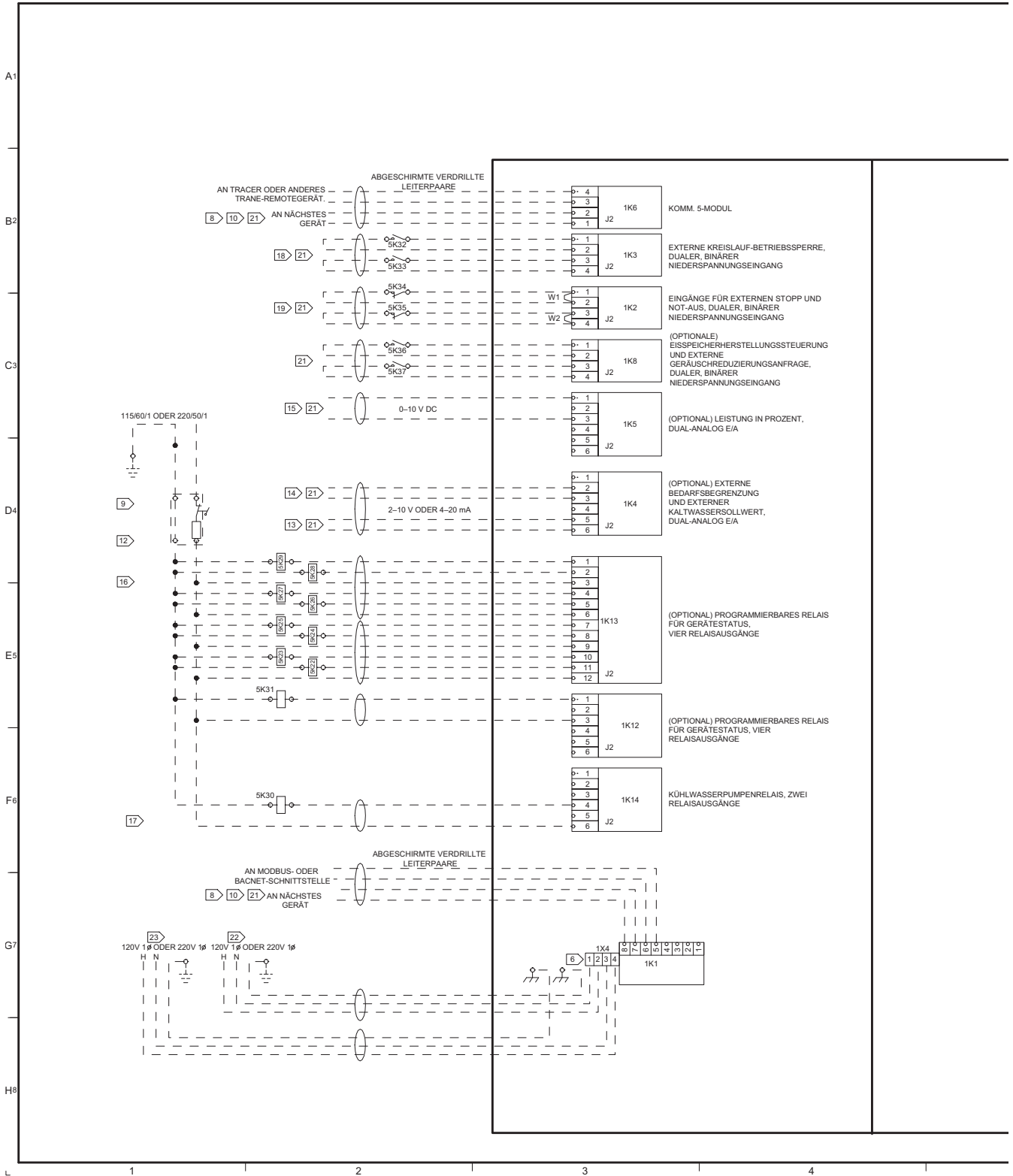


Abbildung 10. Maschinen mit zwei Kreisen – Stromlaufplan – Blatt 1 (Fortsetzung)

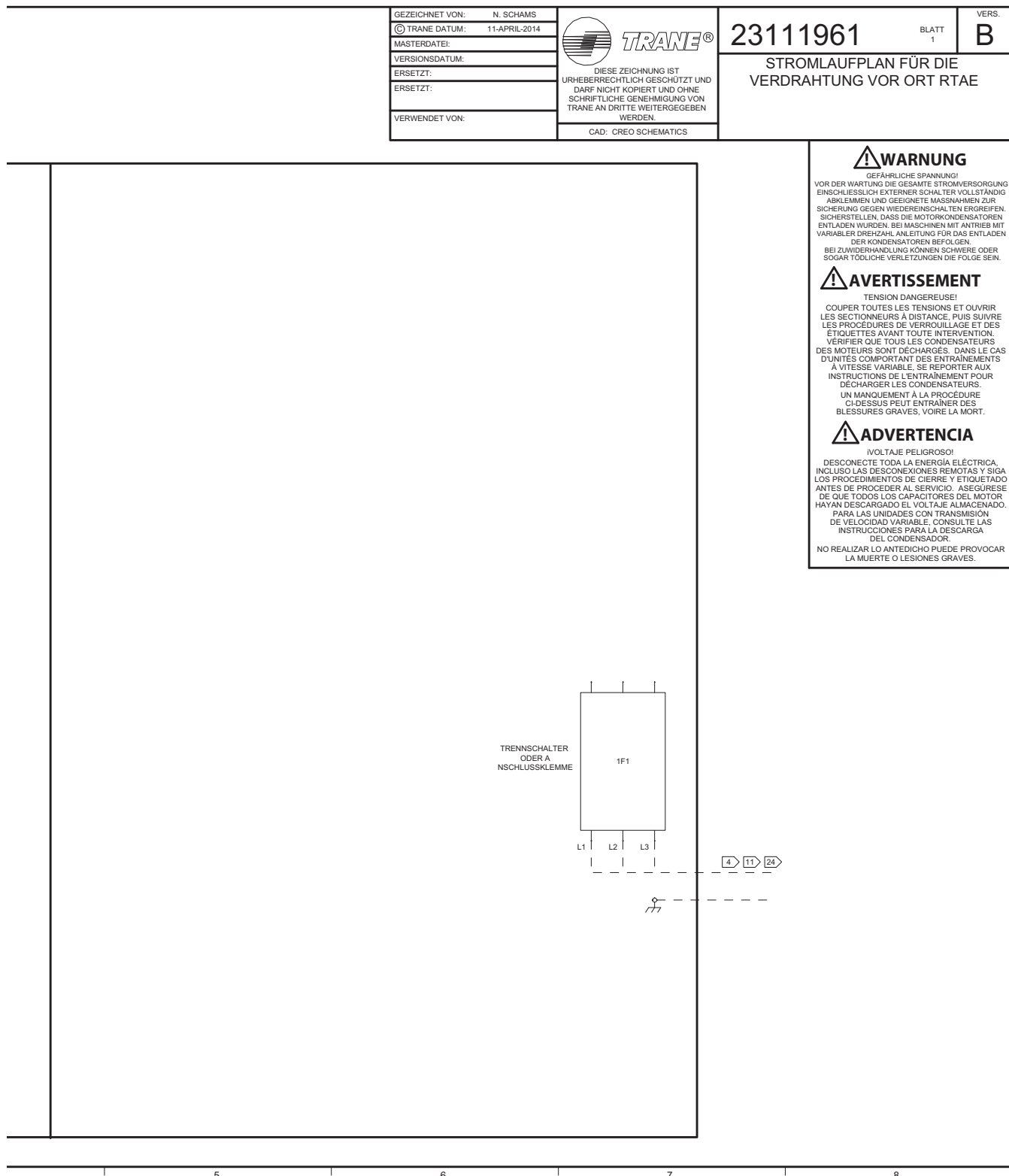


Abbildung 11. Maschinen mit zwei Kreisen – Stromlaufplan – Blatt 2

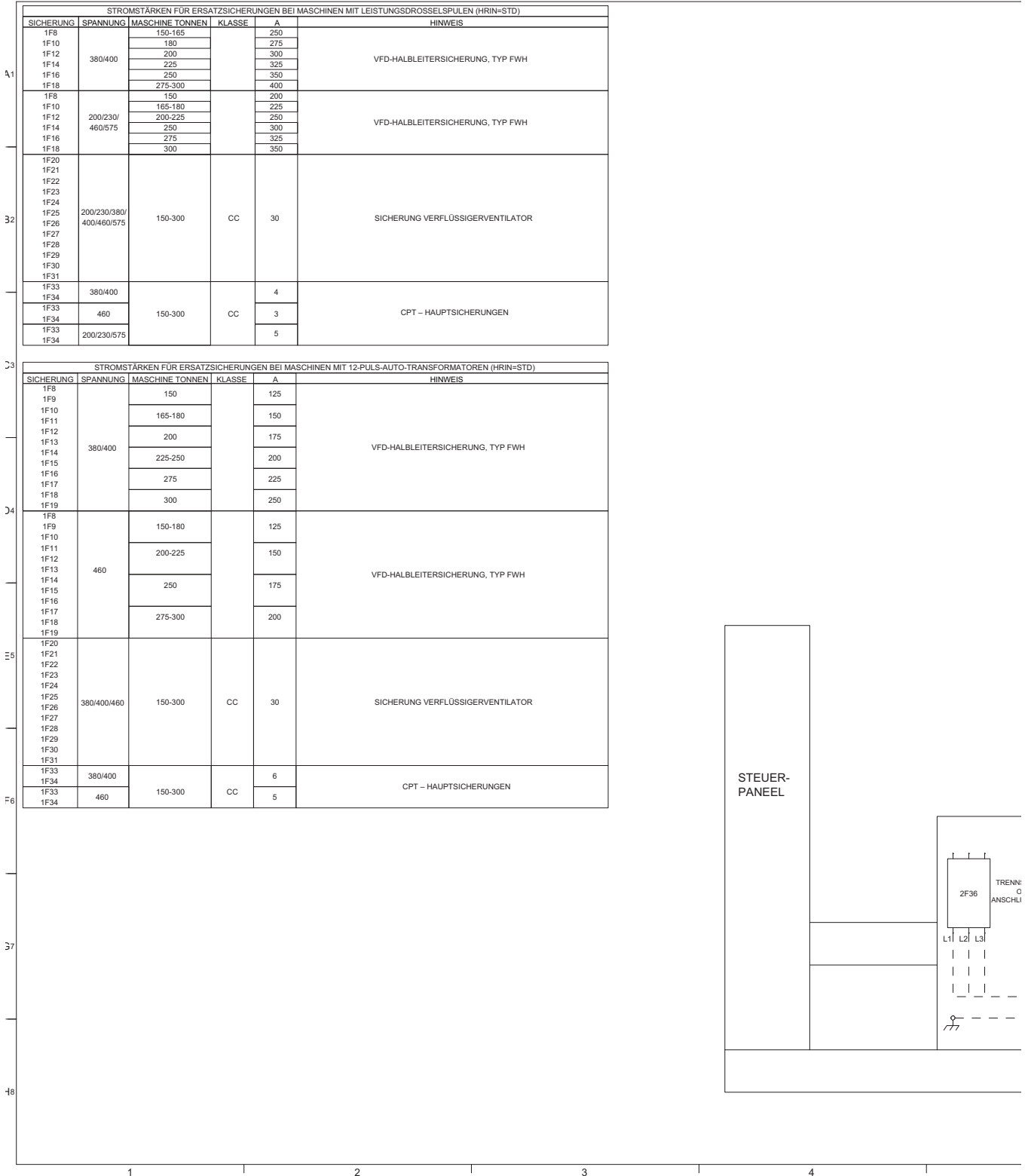


Abbildung 12. Maschinen mit zwei Kreisen – Stromlaufplan – Blatt 2 (Fortsetzung)

GEZEICHNET VON: N. SCHAMS © TRANE DATUM: 11-APRIL-2014 MASTERDATEI: VERSIONSDATUM: ERSETZT: ÄHNELT: VERWENDET VON:		23111961	BLATT 2 B	VERS. B
STROMLAUFPLAN FÜR DIE VERDRÄHTUNG VOR ORT RTAE				
DIESE ZEICHNUNG IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT UND DARF NICHT KOPIERT UND OHNE SCHRIFTLICHE GENEHMIGUNG VON TRANE AN DRITTE WEITERGEGEBEN WERDEN. CAD: CREO SCHEMATICS				

ALLGEMEINE HINWEISE

1. DAS GERÄT ERST WIEDER UNTER STROM SETZEN, NACHDEM PRÜF- UND INBETRIEBNAHMEVERFAHREN ABGESCHLOSSEN WURDEN..
2. ALLE MOTOREN SIND VOR AUSFÄLLEN DER EINZELNEN PRIMÄRPHASE GESCHÜTZT..
3. ACHTUNG! TRANE-PUMPENSTEUERUNG ZUR STEUERUNG DER PUMPE VERWENDEN. KALTWASSERPUMPE DES VERDAMPFERS MUSS DURCH AUSGANG DER WASSERKÜHLMASCHINE GESTEUERT WERDEN. NICHT-EINHALTUNG DIESER BEDINGUNG KANN ZU ANLAGENSCHÄDEN FÜHREN.
4. DIESE PRODUKTE WERDEN STANDARDMÄSSIG MIT EINER EINZEL-SPANNUNGSVERSORGUNG GELIEFERT, DIE ANSCHLÜSSE MIT 1F1 ODER 2F36 WERDEN VOR ORT HERGESTELLT.

RICHTLINIEN FÜR DIE VERDRÄHTUNG.

5. DIE VOR ORT ERFORDERLICHEN VERDRÄHTUNGEN SIND DURCH GEPUNKTET LINIEN DARGESTELLT
6. DER VERDAMPFERHEIZER UNDOODER DIE OPTIONALE BEDARFSSTECKDOSE WERDEN VON EINER GEMEINSAMEN, BAUSEITIG BEREITGESTELLTEN STROMVERSORGUNG GESPEIST, MAX. ABSICHERUNG 15 A. WERDEN DIE HEIZER MIT STROM VERSORGT. NUTZEN DIESE BEI MASCHINEN MIT 150-165 TONNEN MIT VERDAMPFERN MIT 2 DURCHGÄNGEN NICHT DIE 800 VA UND BEI ALLEN ANDEREN MASCHINEN NICHT DIE 1200 VA DER INSGESAMT VERFÜGBAREN STROMVERSORGUNG.
7. NIEDERSpannungsleitungen (30 V ODER WENIGER) NICHT IN LEITUNGSRÖHREN ZUSAMMEN MIT LEITUNGEN VERLEGEN, DIE 110 V ODER MEHR FÜHREN. FÜR DIE ANGEgebenEN GRÖSSEN DIE FOLGENDEN MAXIMALEN KABELLÄNGEN NICHT ÜBERSCHREITEN: 14 AWG, 5000 FT; 16 AWG, 2000 FT; 18 AWG, 1000 FT.
8. ABGESCHIRMTE VERDRILLTE LEITERPAARE SIND FÜR VERBINDUNGEN MIT DEM KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLENMODUL ERFORDERLICH (1K6 UND 1K1). DIE ABSCHIRMUNG MUSS AM RTAE-STEUERPANEEL GEERDET SEIN.
9. BAUSEITIS BEREITGESTELLTE STROMVERSORGUNG 115/60/1PH ODER 220/50/1PH ZUR SPEISUNG DER RELAIS. MAX. ABSICHERUNG 20 A. BAUSEITIS BEREITGESTELLTE STROMVERSORGUNG GEMÄSS DEN ANWENDBAREN BAUVORSCHRIFTEN ERDEN. GRÜNE ERDUNGSSCHRAUBEN BEFINDEN SICH IM STEUERPANEEL DER MASCHINE.
10. VERBINDUNG ZUM NÄCHSTEN GERÄT. GESCHIRMTES KOMMUNIKATIONSKABEL 22 AWG, DAS HELIX LF22P0014216 ENTSpricht, WIRD EMPFOHLEN. DIE LÄNGE ALLER KABELVERBINDUNGEN ZUSAMMEN DARF 4500 FUSS NICHT ÜBERSCHREITEN. FÜR DIE ANSCHLUSSSTOPOLOGIE MUSS EINE PRIORITÄTSKETTE GEWÄHLT WERDEN. ANFORDERUNGEN AN ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE SIEHE INSTALLATIONSUNTERLAGEN FÜR DIE KOMMUNIKATION MIT GEBÄUDEAUTOMATIONSSYSTEMEN (BAS).
11. FÜR DIE NETZKABEL DES GERÄTS DÜRFEN NUR 600-VOLT-KUPFERLEITER EINER WÄRMEISOLATIONSFESTIGKEIT VON MINDESTENS 90 GRAD CELSIUS VERWENDET WERDEN. FÜR MINDESTSTROMBELASTBARKEIT UND ÜBERSTROM-SCHUTZVORRICHTUNG SIEHE TYPENSCHILD DES GERÄTS. DIE ANLAGE MUSS GEMÄSS DEN GELTENDEN INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN GEERDET WERDEN. KABELSCHUHGRÖSSEN SIEHE TABELLE MIT LEITERSTÄRKEN.
12. DIE GESAMTE VOR-ORT-VERKABELUNG MUSS DEN GELTENDEN INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN ENTSPRECHEN.

BEMESSUNGSGRÖSSEN UND ANFORDERUNGEN FÜR KONTAKTE

13. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN KALTWASSER-SOLLWERT VERDRÄHET, 2-10 V DC ODER 4-20 mA.
14. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN STROMBEGRENZUNGSSOLLWERT VERDRÄHET, 2-10 V DC ODER 4-20 mA.
15. MIT VOM KUNDEN DEFINIERTEN VERDICHTERAUSGANG % NENNSTROM VERDRÄHET, 2-10 V DC ODER 4-20 mA.
16. FÜR DIE GESAMTE KUNDENSEITIGE STEUERUNGSVERKABELUNG DÜRFEN NUR KUPFERLEITER EINER ISOLATIONSFESTIGKEIT VON 300 VOLT VERWENDET WERDEN. SOFERN NICHT ANDERS ANGEgeben, WERDEN ALLE KUNDENSEITIGEN KABELANSCHLÜSSE AN DER PLATINE ÜBER KABELSCHUHE MIT EINER LEITERSTÄRKE VON 14 BIS 18 AWG ODER MIT EINER DIN-SCHIEBE MONTIERTEN FEDERKRAFTKLEMMEN HERGESTELLT.
17. DAS GERÄT IST MIT TROCKENKONTAKTEN FÜR DIE STEUERUNG DER VERFLÜSSIGERKALTWASSERPUMPE AUSGESTATTET. RELAIS SIND FÜR 7,2 A WIDERSTANDSLAST, 2,88 A SCHALTLEISTUNG ODER 1/3 HP, 7,2 A VOLLASTSTROM BEI 120 V, 60 HZ AUSGELEGT, KONTAKTE SIND FÜR 5 A UND 240 V AUSGELEGT.
18. DIE KUNDENSEITIGEN SPANNUNGSKONTAKTE MÜSSEN MIT POTENZIALFREIEN STROMKREISEN MIT (24 VDC, 12 mA OHMSCHE LAST) KOMPATIBEL SEIN. ES EMPFEHLEN SICH VERSILBERTE ODER VERGOLDETE KONTAKTE.
19. DIE KUNDENSEITIGEN SPANNUNGSKONTAKTE MÜSSEN MIT POTENZIALFREIEN STROMKREISEN MIT (24 VDC, 12 mA OHMSCHE LAST) KOMPATIBEL SEIN. ES EMPFEHLEN SICH VERSILBERTE ODER VERGOLDETE KONTAKTE.

20. OVALE LINIEN STEHEN FÜR MAX. ANZAHL DER VERWENDETEN KABELKANÄLE UNDOODER KABELVERSCHRÄUBUNGEN.

21. ANSCHLÜSSE SIND NUR FÜR KLASSE 2 GEDACHT.
22. KREIS 3 ERFORDERT 15-A-SCHUTZ BEI 120 V, 8 A BEI 220 V.
23. KREIS 4 ERFORDERT 20-A-SCHUTZ.
24. VERWENDET BEI VERSORGUNGSSPANNUNG 380 V-460 V.
25. VERWENDET BEI VERSORGUNGSSPANNUNG 200 V-230 V ODER 575 V.

Abmessungen und Gewichte

Länge der Maschine

Die Maschinen haben ÜBERLÄNGE, wenn eine der folgenden Optionen ausgewählt wird:

- Transformator: Die Ziffer 28 der Modellnummer = 1
- Optionaler Oberwellenfilter: Die Ziffer 29 der Modellnummer = 1

Maschinen ohne optionalen Oberwellenfilter oder Transformator (Stellen 28, 29 = 0X) besitzen STANDARD-Länge.

Gewichte

Tabelle 7. Gewichte

Maschinen- baugröße (Tonnen)	Maschinen mit Standardlänge				Maschine mit Überlänge ^(a)			
	Transportgewicht		Betrieb		Transportgewicht		Betrieb	
	Pfd	kg	Pfd	kg	Pfd	kg	Pfd	kg
InvisiSound™ Standard oder Superior^(b)								
150S	9.436	4.280	9.596	4.353	11.013	4.995	11.173	5.068
165S	10.451	4.741	10.611	4.813	12.011	5.448	12.171	5.521
150	11.333	5.141	11.479	5.207	13.492	6.120	13.638	6.186
165	12.377	5.614	12.533	5.685	14.532	6.592	14.688	6.662
180	12.698	5.760	12.880	5.843	14.853	6.737	15.035	6.820
200	13.808	6.263	14.007	6.354	15.991	7.254	16.213	7.354
225	15.244	6.915	15.466	7.015	17.427	7.905	17.649	8.005
250	15.622	7.086	15.861	7.195	17.805	8.076	18.044	8.185
275	16.820	7.630	17.095	7.754	18.975	8.607	19.250	8.732
300	17.965	8.149	18.265	8.285	20.121	9.127	20.421	9.263
InvisiSound Ultimate^(c)								
150S	10.236	4.643	10.396	4.716	11.813	5.358	11.973	5.431
165S	11.251	5.103	11.411	5.176	12.811	5.811	12.971	5.884
150	12.133	5.504	12.279	5.570	14.292	6.483	14.438	6.549
165	13.177	5.977	13.333	6.048	15.332	6.955	15.488	7.025
180	13.498	6.123	13.680	6.205	15.653	7.100	15.835	7.183
200	14.608	6.626	14.807	6.716	16.791	7.616	17.013	7.717
225	16.044	7.278	16.266	7.378	18.227	8.268	18.449	8.368
250	16.422	7.449	16.661	7.557	18.605	8.439	18.844	8.548
275	17.620	7.992	17.895	8.117	19.775	8.970	20.050	9.095
300	18.765	8.512	19.065	8.648	20.921	9.490	21.221	9.626

(a) Die Maschinen haben Überlänge, wenn eine der folgenden Optionen ausgewählt wird:

Transformator (Modellnummer Stelle 28 = 1)

Optionaler Oberwellenfilter (Modellnummer Stelle 29 = 1)

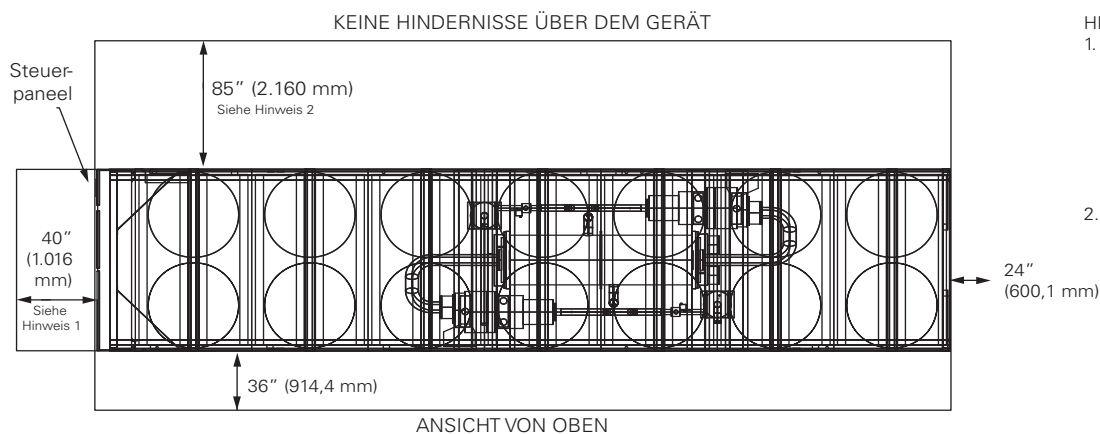
Maschinen ohne optionalen Oberwellenfilter oder Transformator (Stellen 28, 29 = 0X) besitzen Standardlänge.

(b) Die Ziffer 12 der Modellnummer = 1 oder 2

(c) Die Ziffer 12 der Modellnummer = 3

Abstand für Wartungsarbeiten

Abbildung 13. RTAE-Wartungsabstände



HINWEIS:

1. Vor dem Steuerpaneel ist ein Abstand von 40" (1.016 mm) erforderlich. Es muss von der Paneelvorderseite, nicht vom Ende des Grundrahmens gemessen werden.
2. Zum Registeraustausch ist ein Abstand von 85" (2.159 mm) an der Seite des Geräts erforderlich. Bevorzugte Seite für Registeraustausch gezeigt (linke Seite des Geräts, zum Steuerpaneel hin), beide Seiten sind jedoch möglich.

Abmessungen

Maschine mit Standardlänge

- Siehe „Länge der Maschine,“ Seite 38, um die Maschinenlänge zu bestimmen. Siehe „Abmessungen von Maschinen mit Überlänge,“ Seite 47 für die Abmessungen der rechten Seite von Maschinen mit Überlänge.
- Siehe „Verdampfer mit 3 Durchgängen – Abmessungen,“ Seite 53 für Änderungen bei Option für 3 Durchläufe.

Abbildung 14. Einzelner Kreis mit 150 Tonnen – 380, 400 oder 575 V

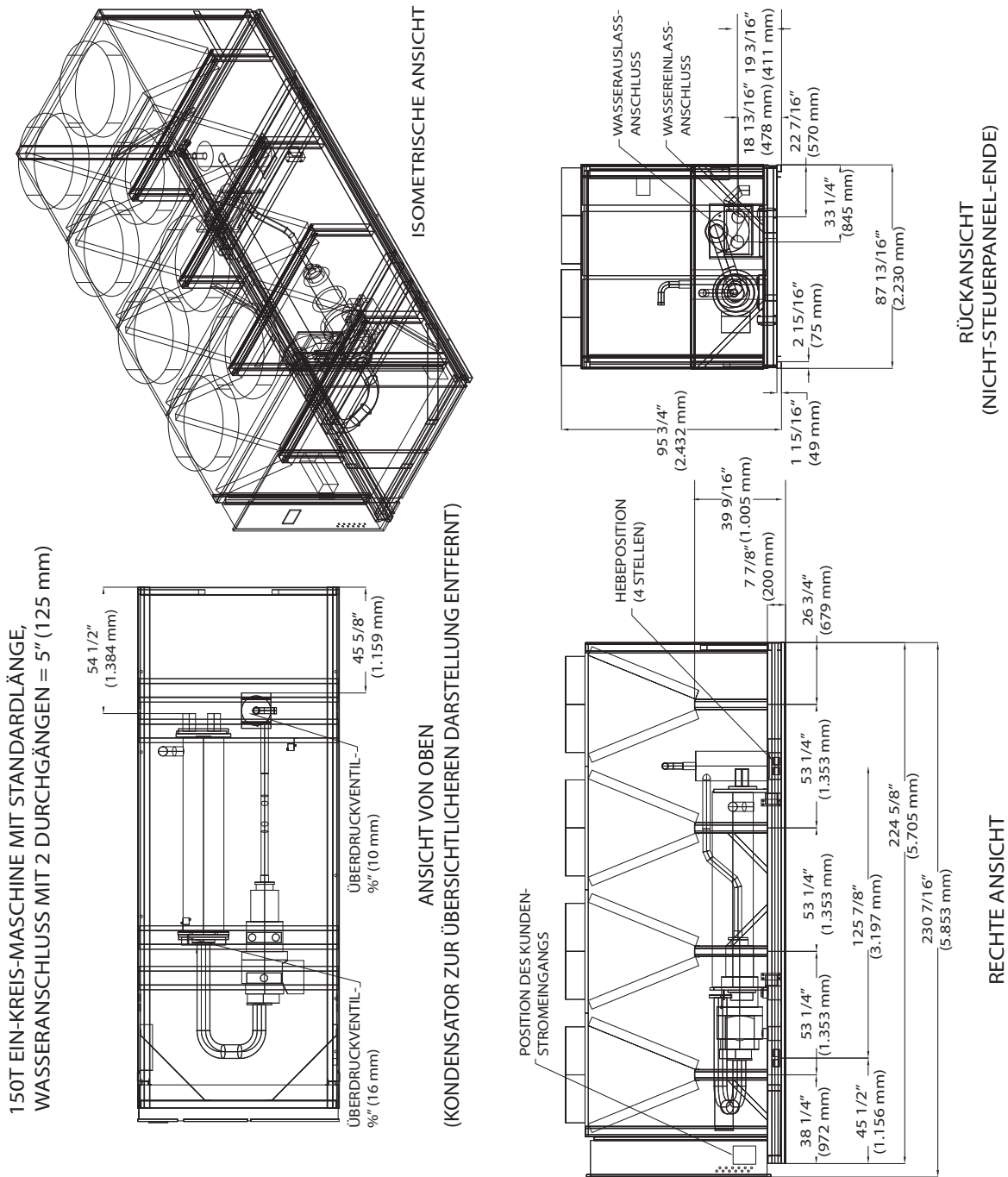


Abbildung 15. Einzelner Kreis mit 165 Tonnen – 380, 400 oder 575 V

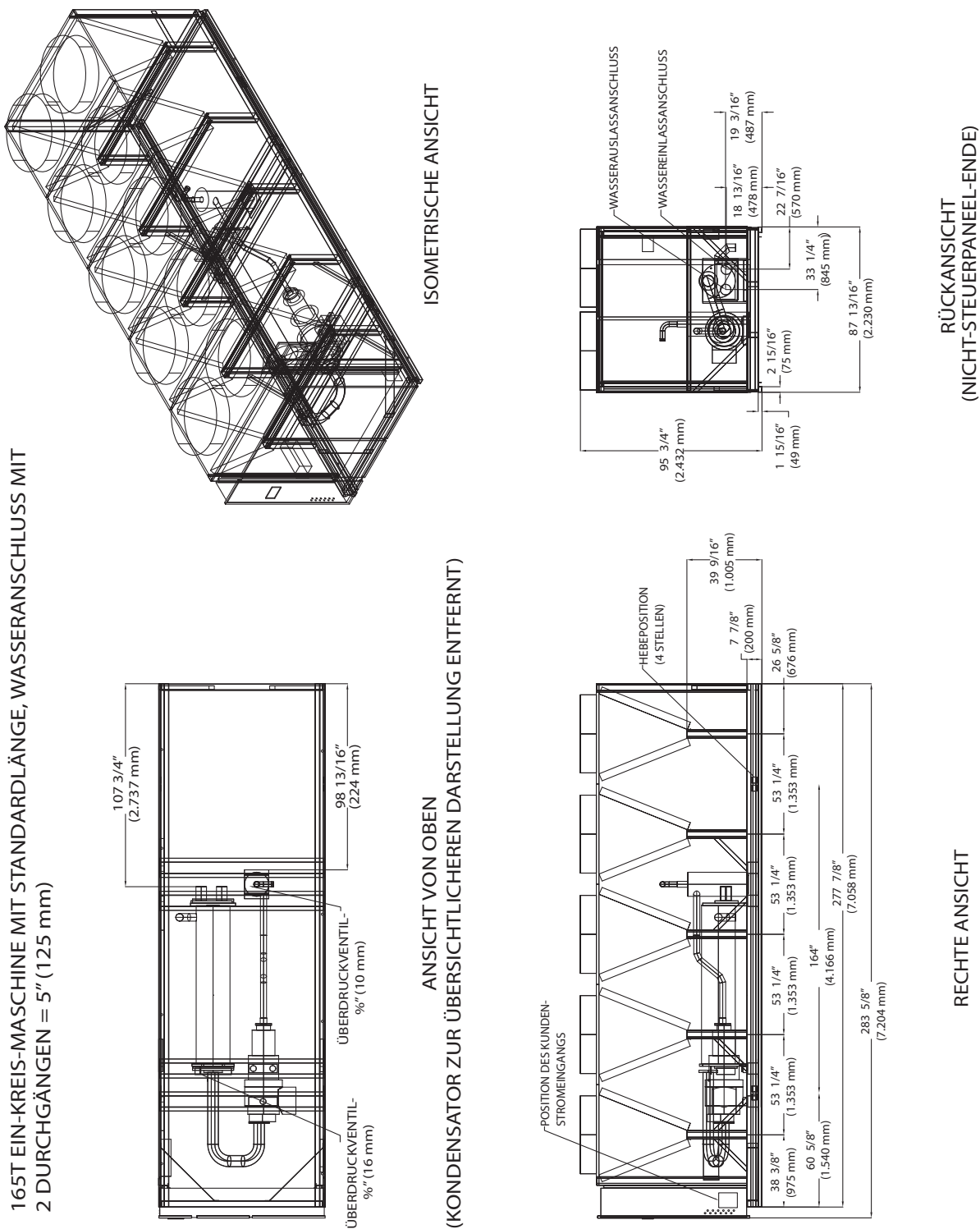
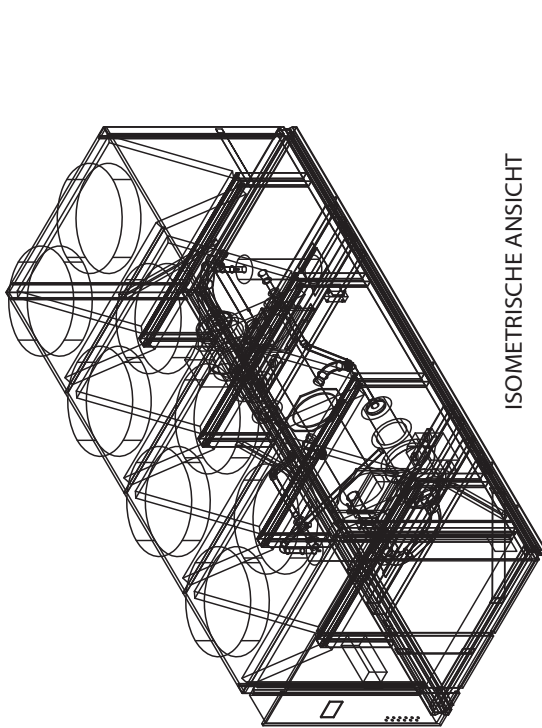
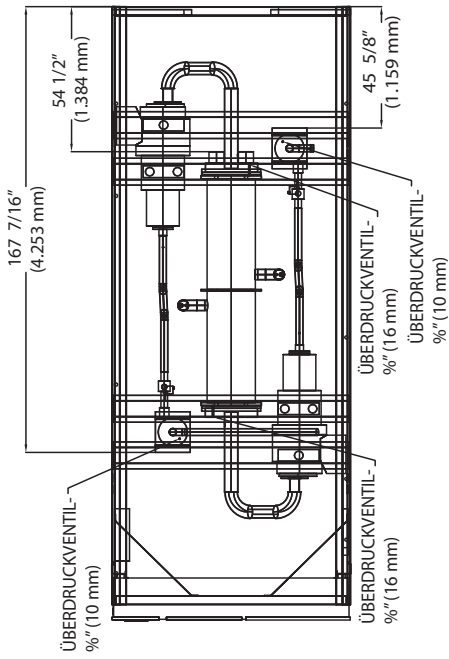


Abbildung 16. 150 Tonnen

150T MASCHINE MIT STANDARDLÄNGE,
WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 5" (125 mm)



ANSICHT VON OBEN
(KONDENSATOR ZUR ÜBERSICHTLICHEN DARSTELLUNG ENTFERNT)

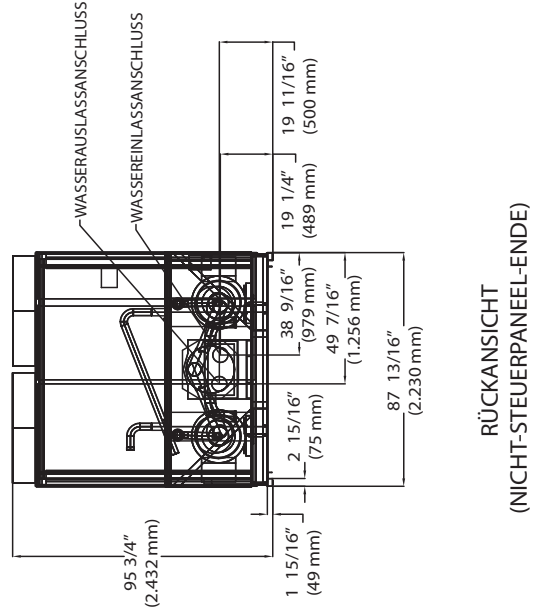
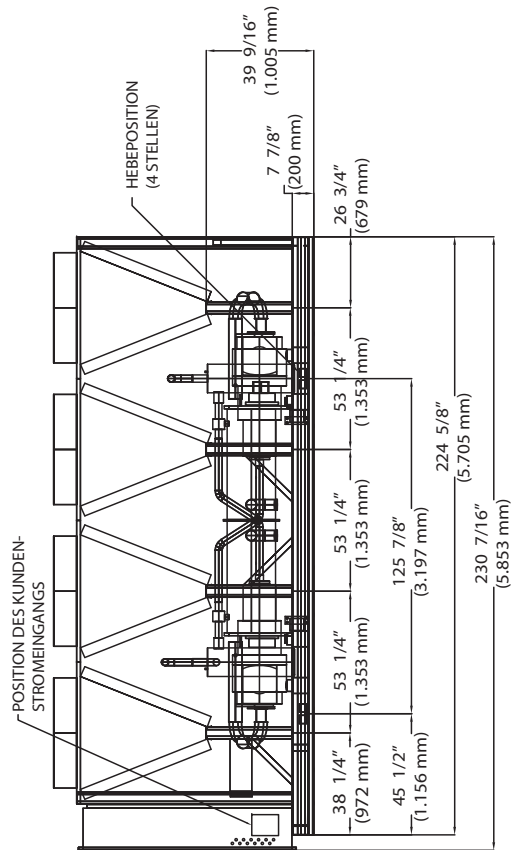


Abbildung 17. 165–180 Tonnen

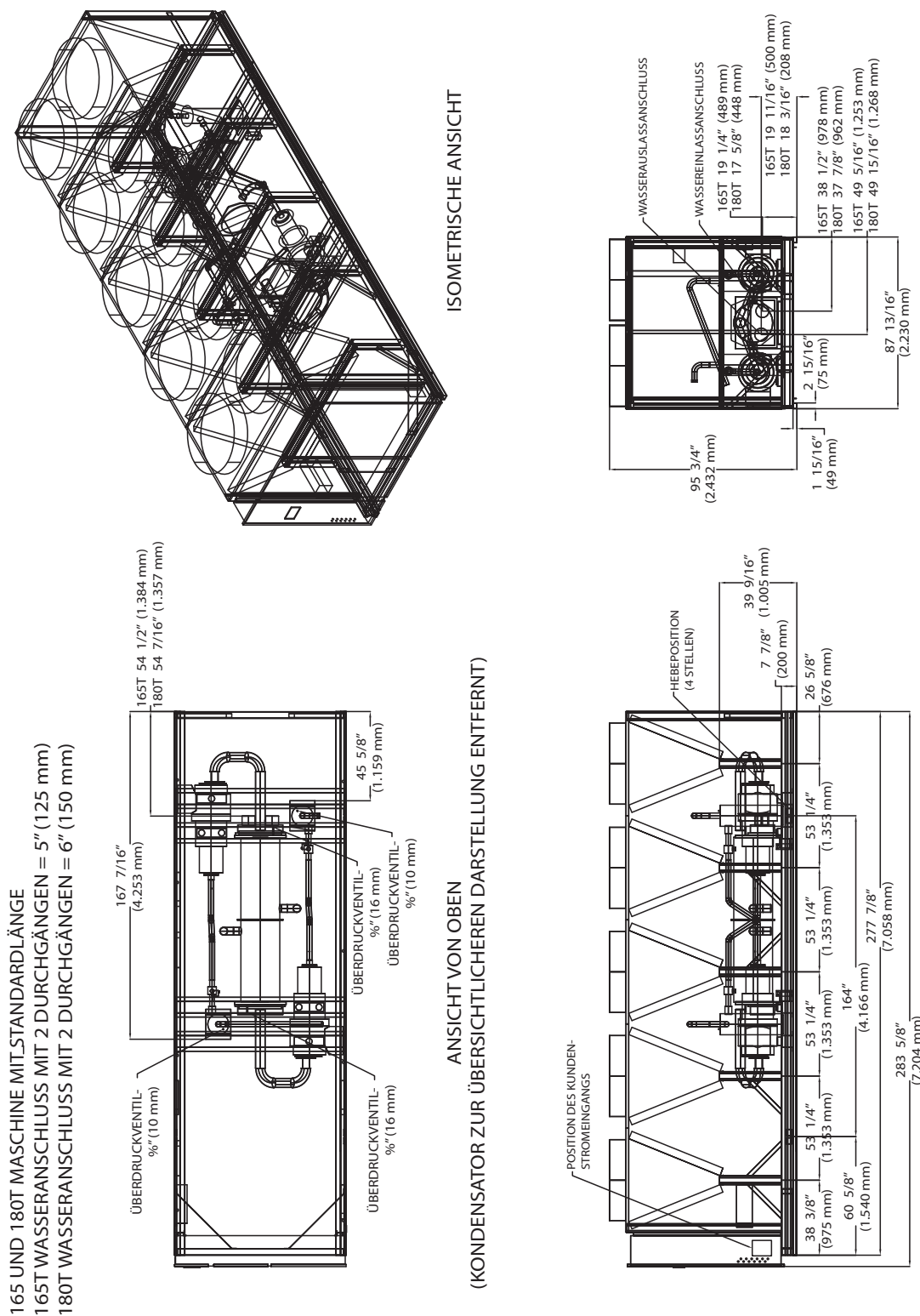
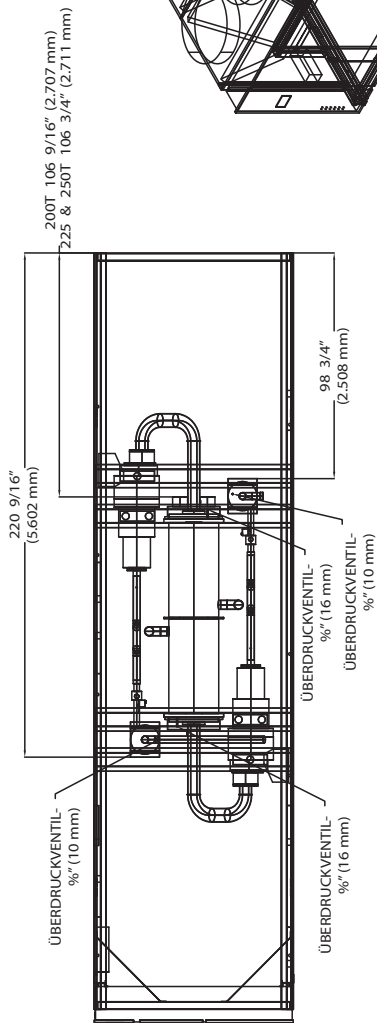
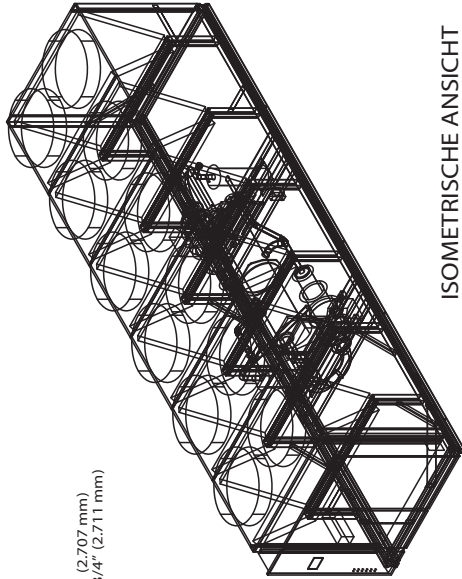


Abbildung 18. 200–250 Tonnen

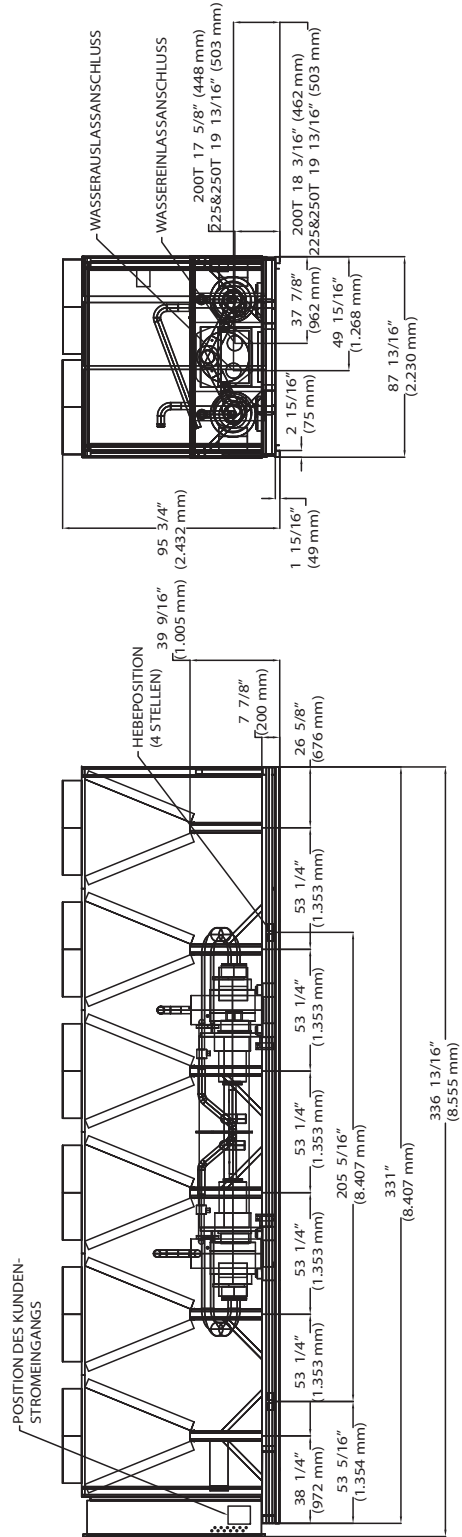
200, 225 UND 250T MASCHINE MIT STANDARDLÄNGE
WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 6" (150 mm)



ANSICHT VON OBEN
(KONDENSATOR ZUR ÜBERSICHTLICHEN DARSTELLUNG ENTFERNT)



ISOMETRISCHE ANSICHT

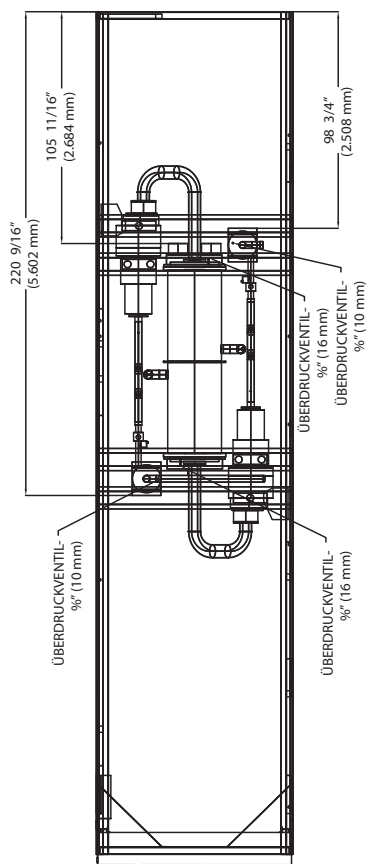
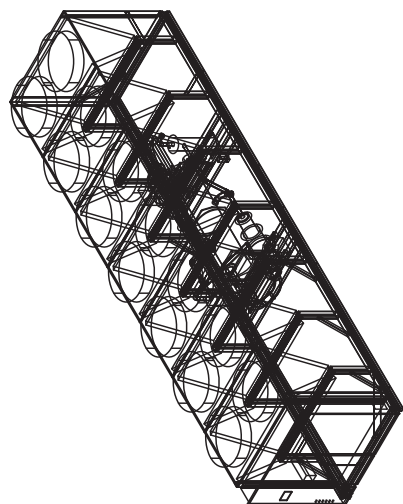


RECHTE ANSICHT

RÜCKANSICHT
(NICHT-STEUERPANEEL-ENDE)

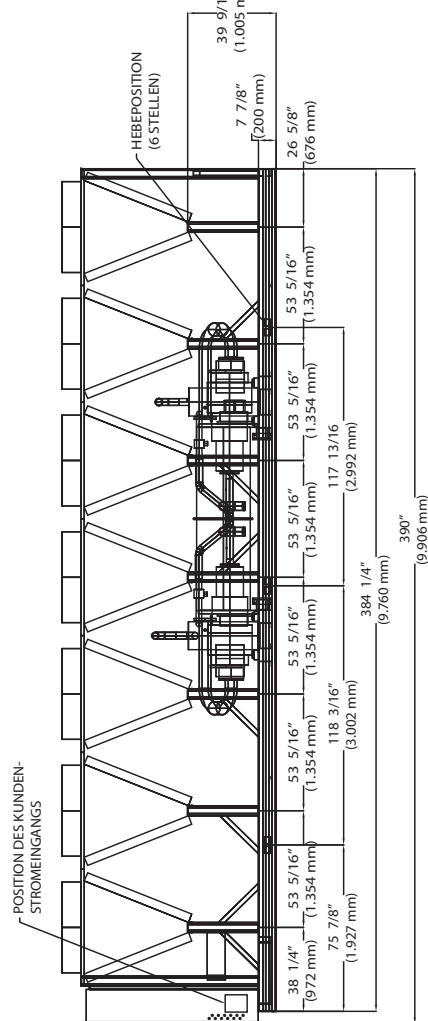
Abbildung 19. 275 Tonnen

275T MASCHINE MIT STANDARDLÄNGE
WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 8" (200 mm)

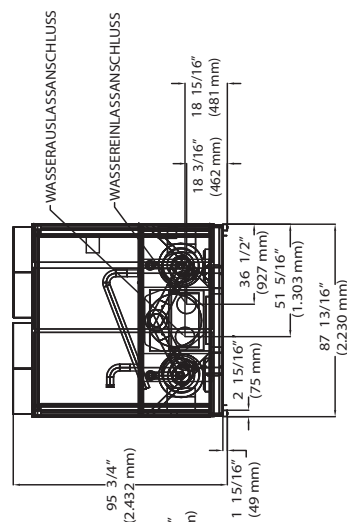


ANSICHT VON OBEN
(KONDENSATOR ZUR ÜBERSICHTLICHEN DARSTELLUNG ENTFERNT)

ISOMETRISCHE ANSICHT



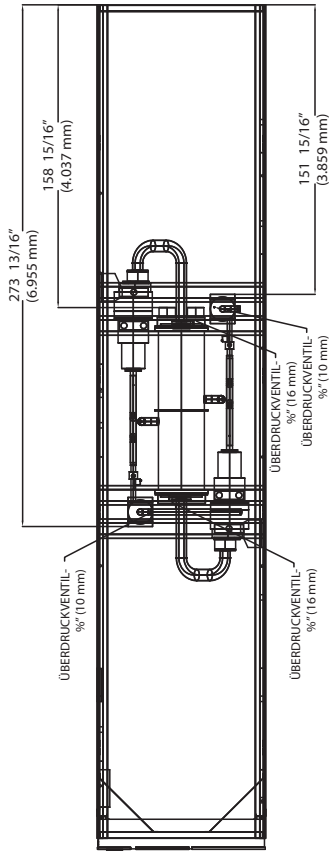
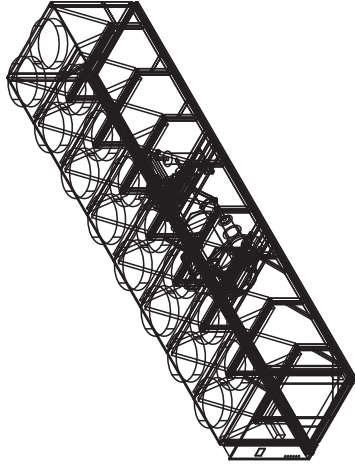
RECHTE ANSICHT



RÜCKANSICHT
(NICHT-STEUERPANEEL-ENDE)

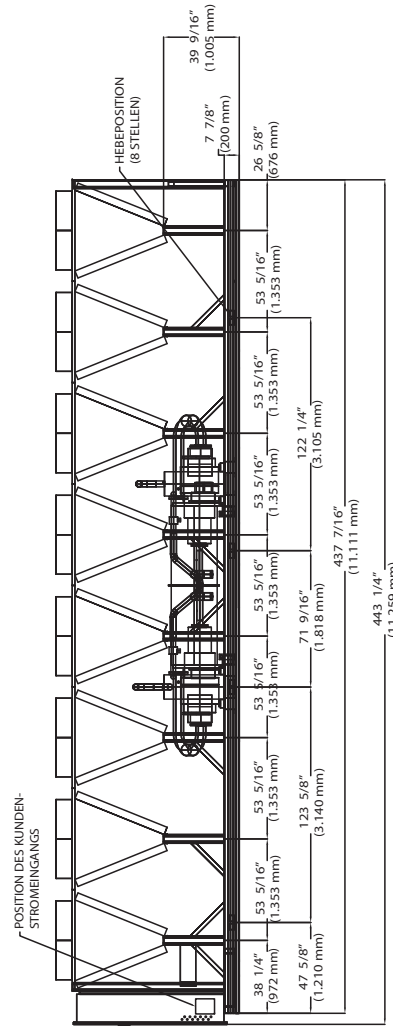
Abbildung 20. 300 Tonnen

300T MASCHINE MIT STANDARDLÄNGE
WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 8" (200 mm)

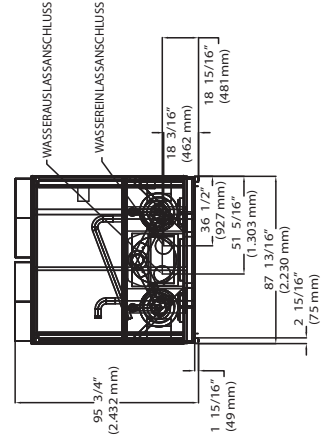


ANSICHT VON OBEN
(KONDENSATOR ZUR ÜBERSICHTLICHEN DARSTELLUNG ENTFERNT)

ISOMETRISCHE ANSICHT



RECHTE ANSICHT



RÜCKANSICHT
(NICHT-STEUERPANEEL-ENDE)

Abmessungen von Maschinen mit Überlänge

Hinweis: Die oberen und hinteren Abmessungen entsprechen denen von Maschinen mit Standardlänge. Diese Abmessungen siehe „Maschine mit Standardlänge,“ Seite 40.

Abbildung 21. 150 Tonnen einzelner Kreis mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 5" (125 mm)

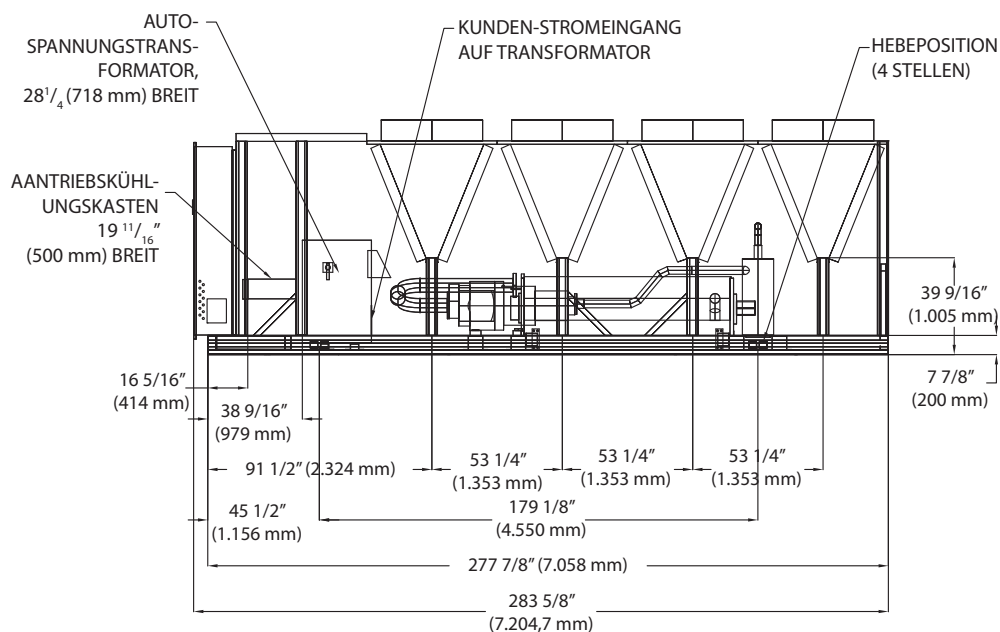


Abbildung 22. 165 Tonnen einzelner Kreis mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

WASSERANSCHLUSS MIT 2 DURCHGÄNGEN = 5" (125 mm)

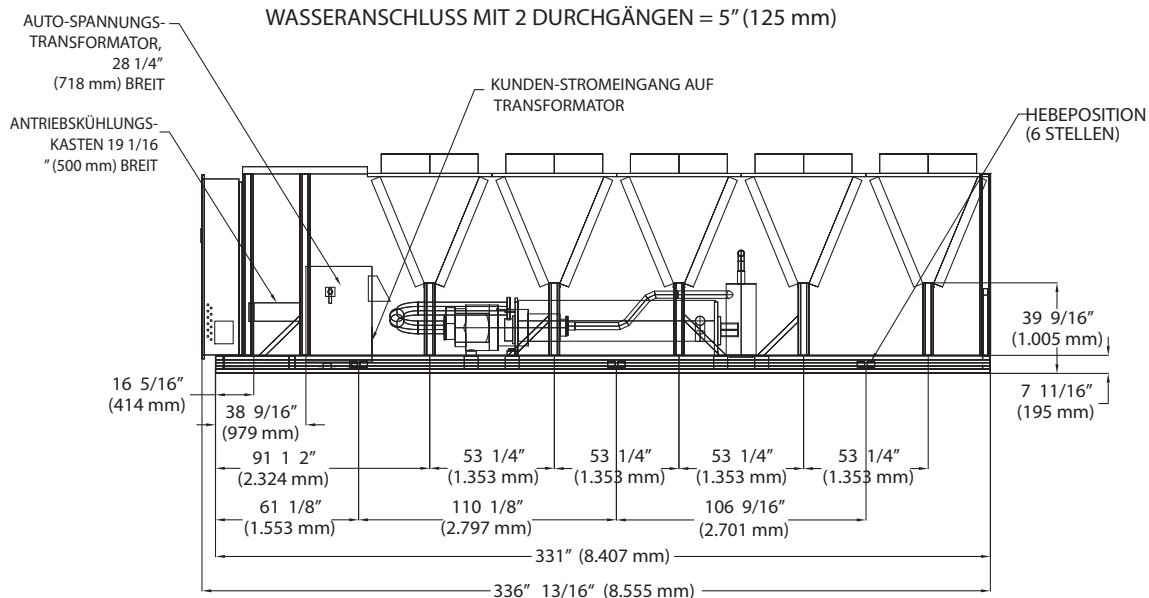


Abbildung 23. 150 Tonnen mit optionalem Oberwellenfilter – Ansicht rechte Seite

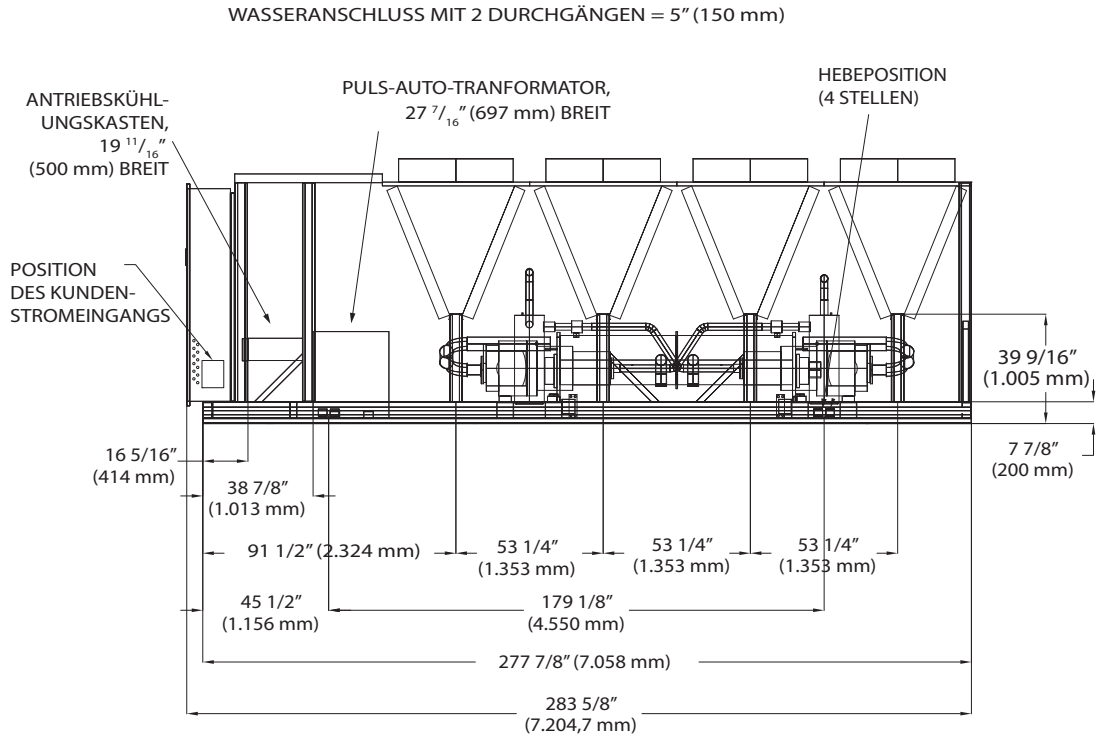


Abbildung 24. 150 Tonnen mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

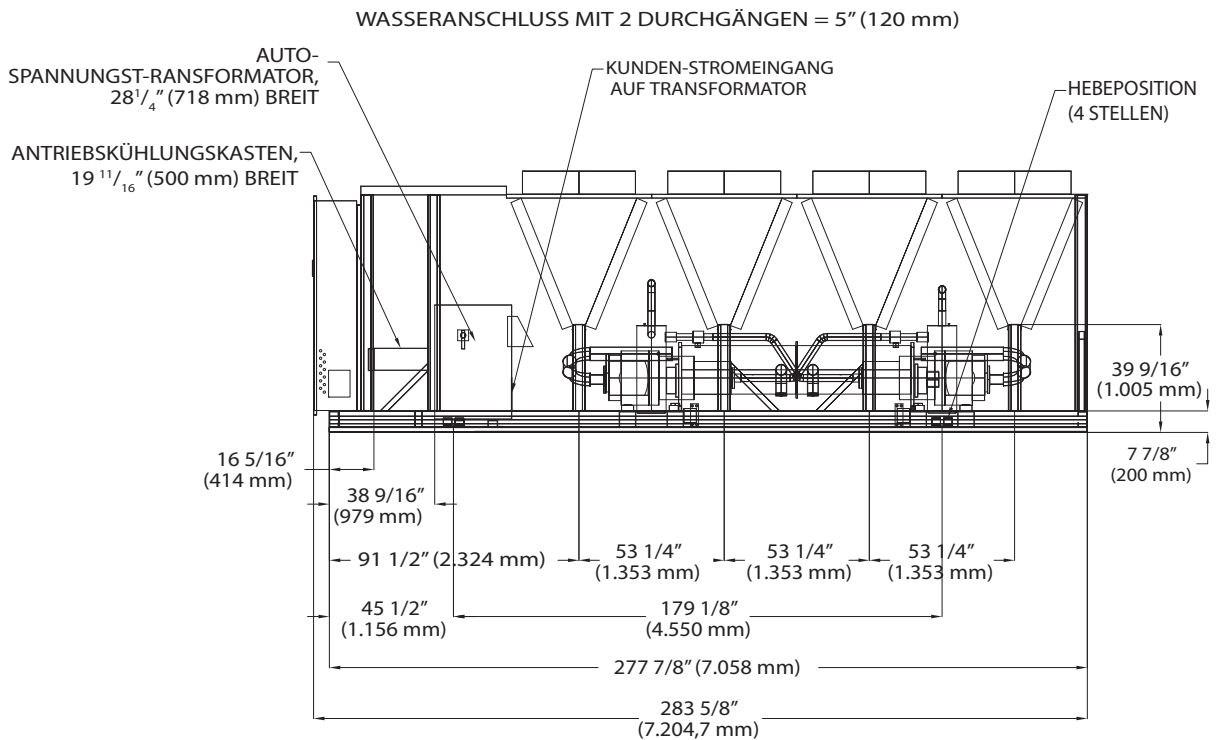


Abbildung 25. 165–180 Tonnen mit optionalem Oberwellenfilter – Ansicht rechte Seite

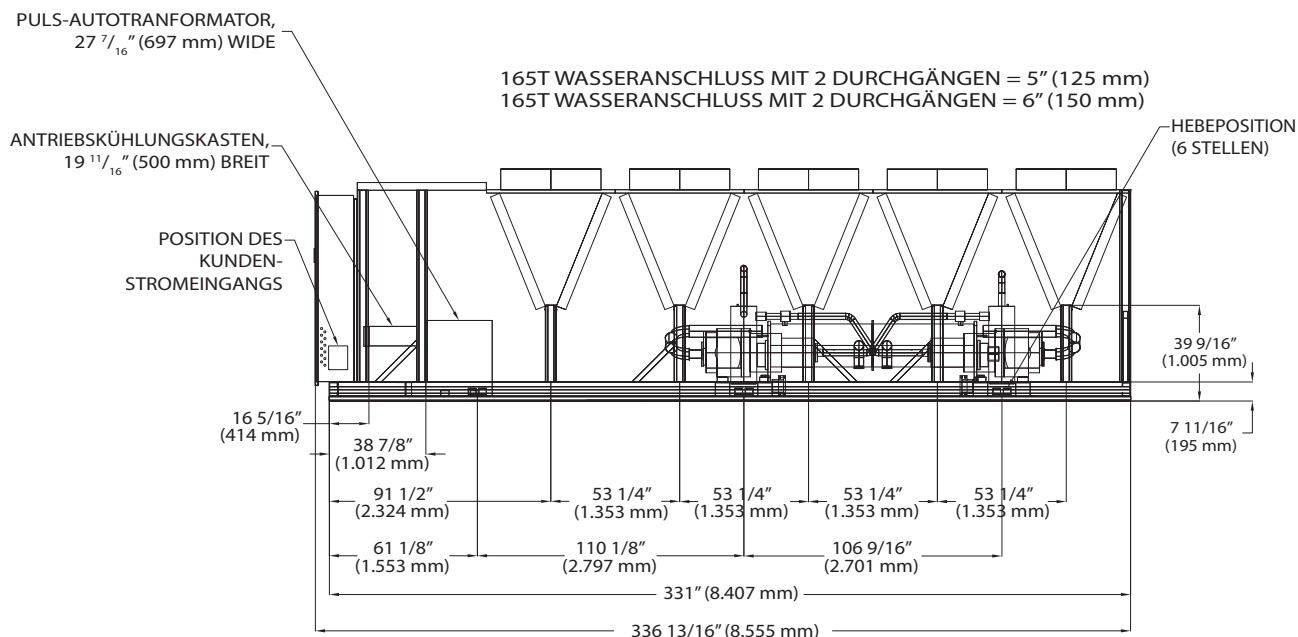


Abbildung 26. 165–180 Tonnen mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

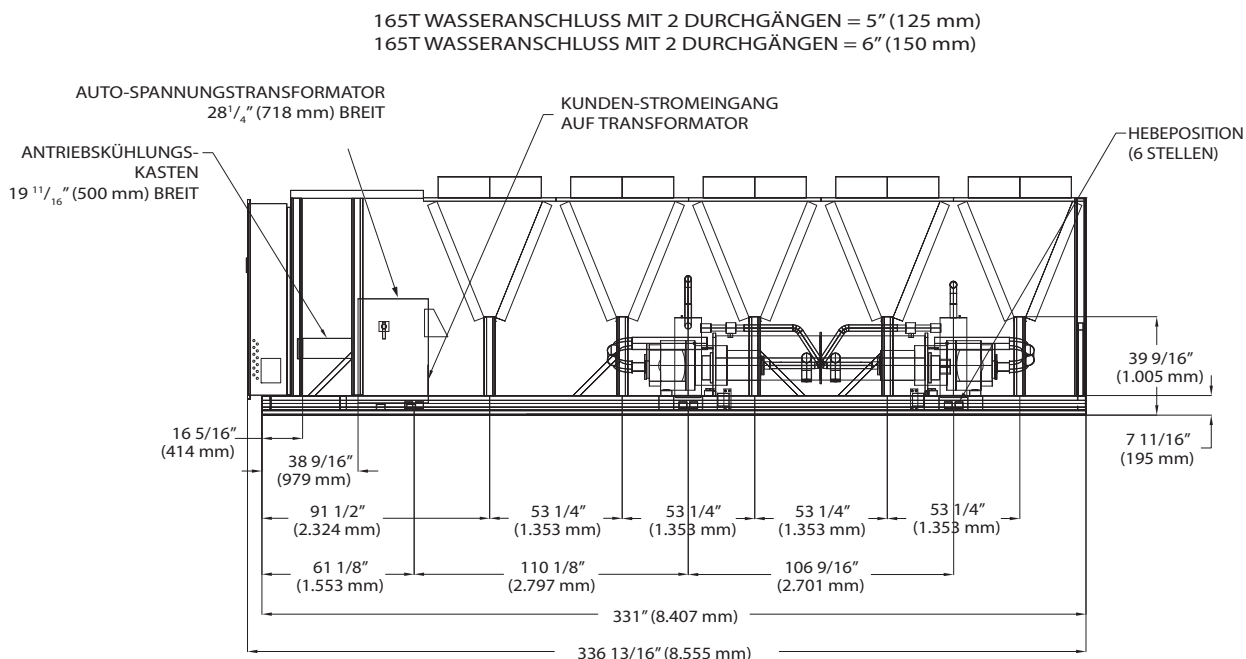


Abbildung 27. 200–250 Tonnen mit optionalem Oberwellenfilter – Ansicht rechte Seite

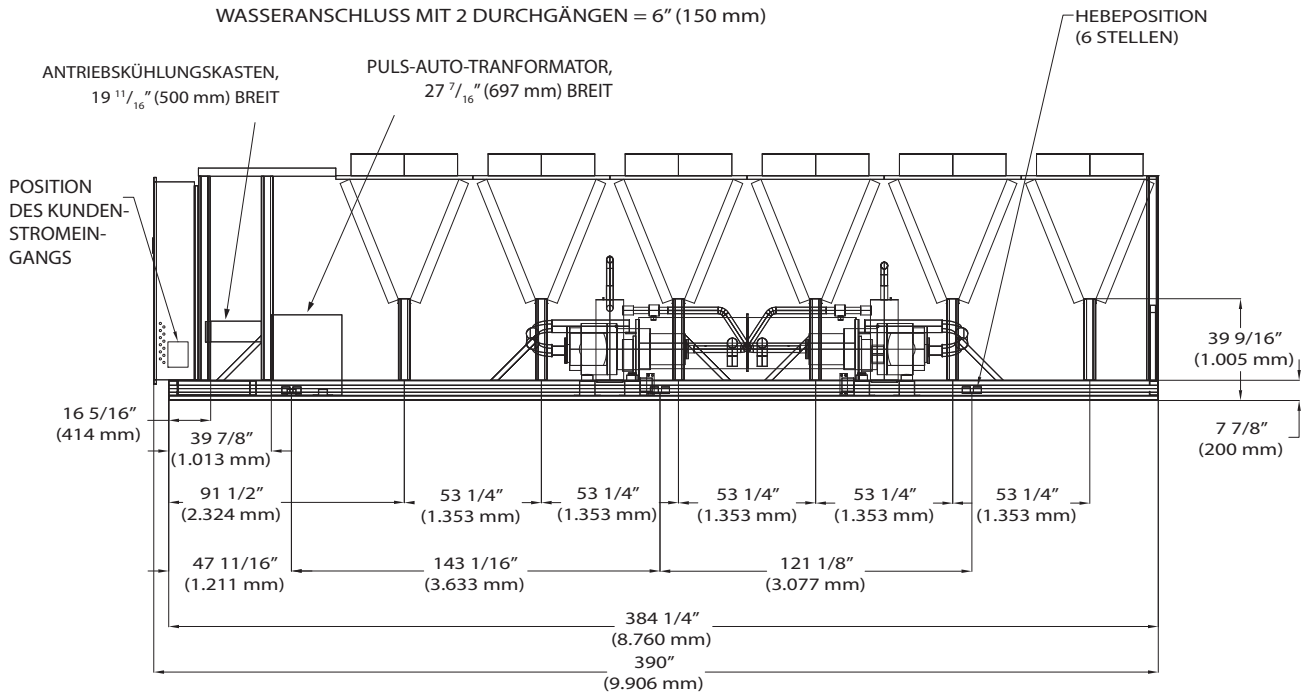


Abbildung 28. 200–250 Tonnen mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

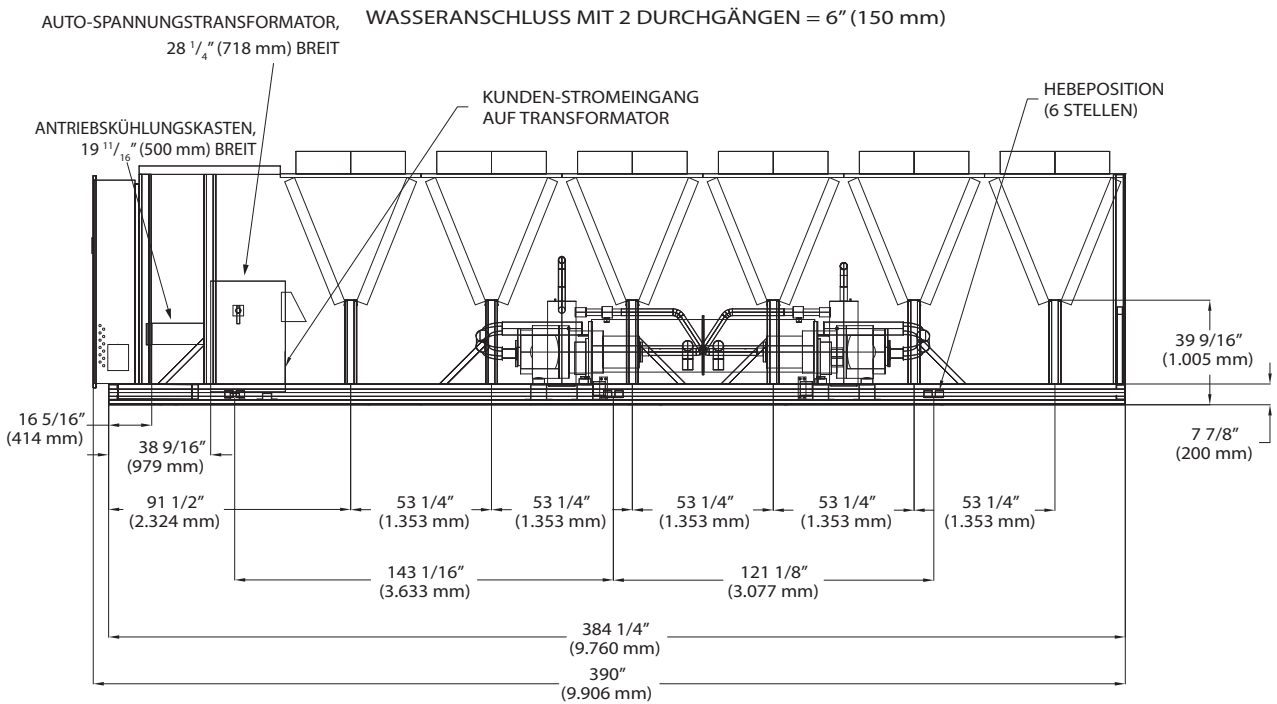


Abbildung 29. 275 Tonnen mit optionalem Oberwellenfilter – Ansicht rechte Seite

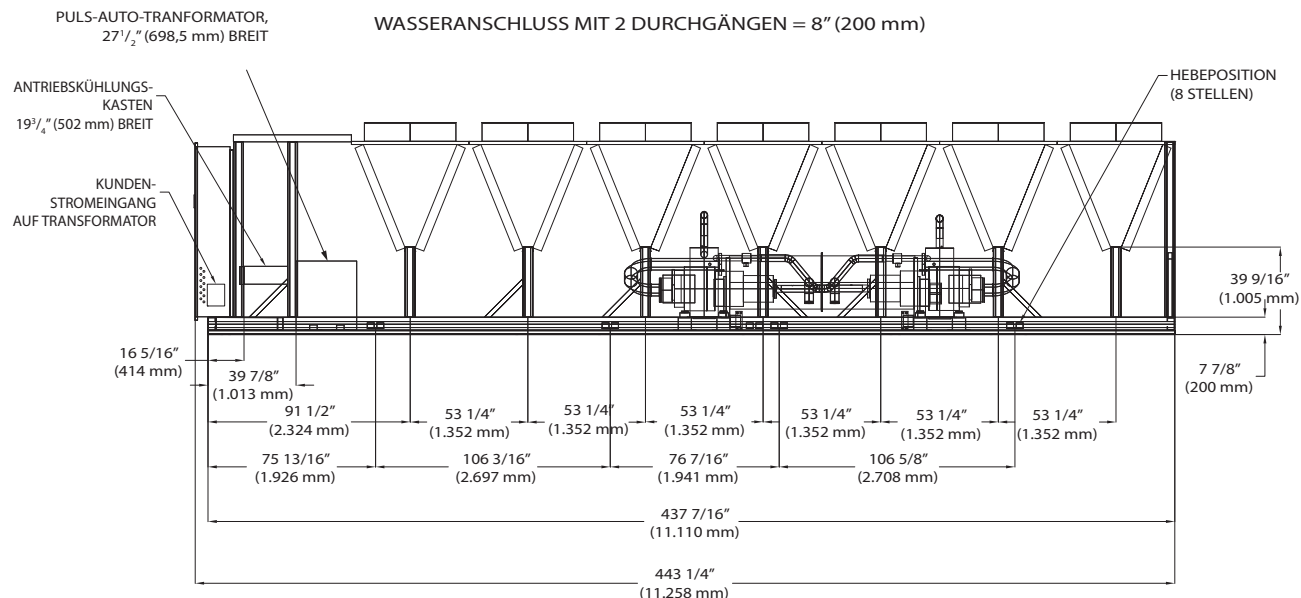


Abbildung 30. 275 Tonnen mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite

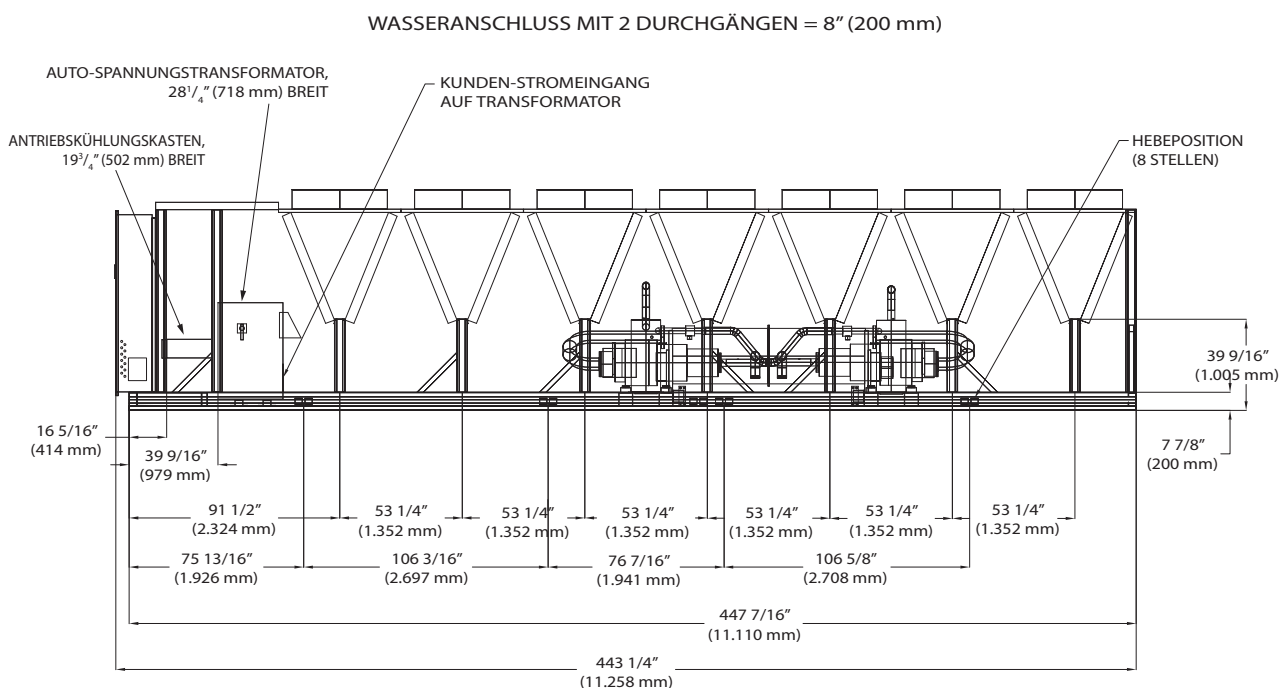


Abbildung 31. 300 Tonnen mit optionalem Oberwellenfilter – Ansicht rechte Seite

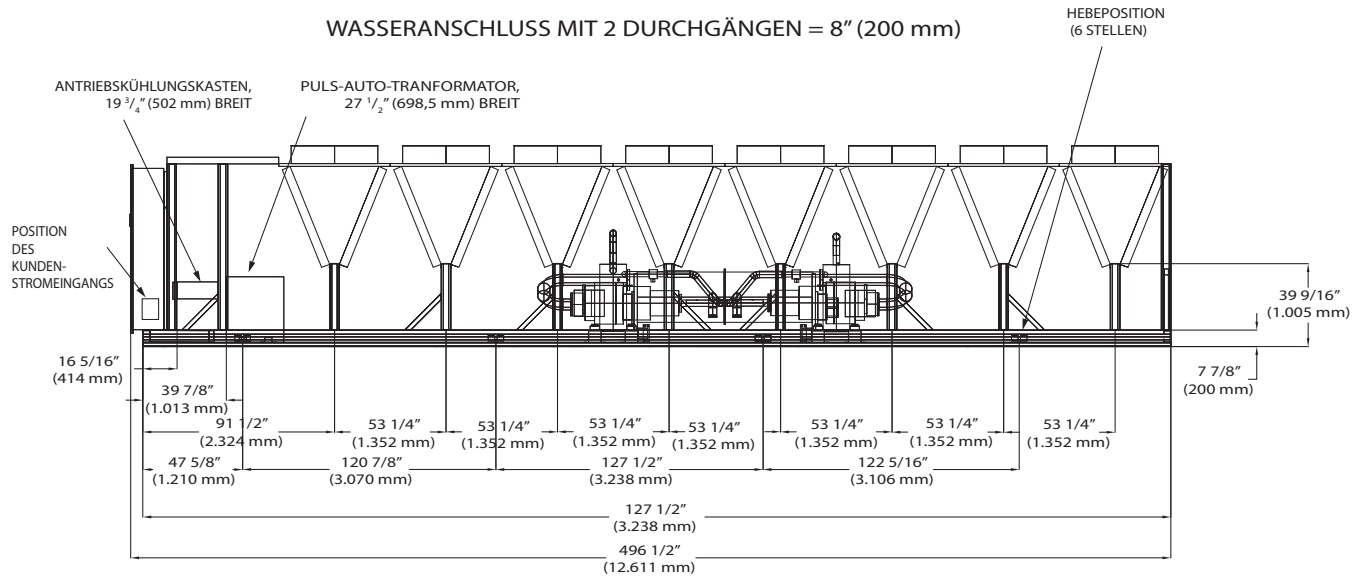
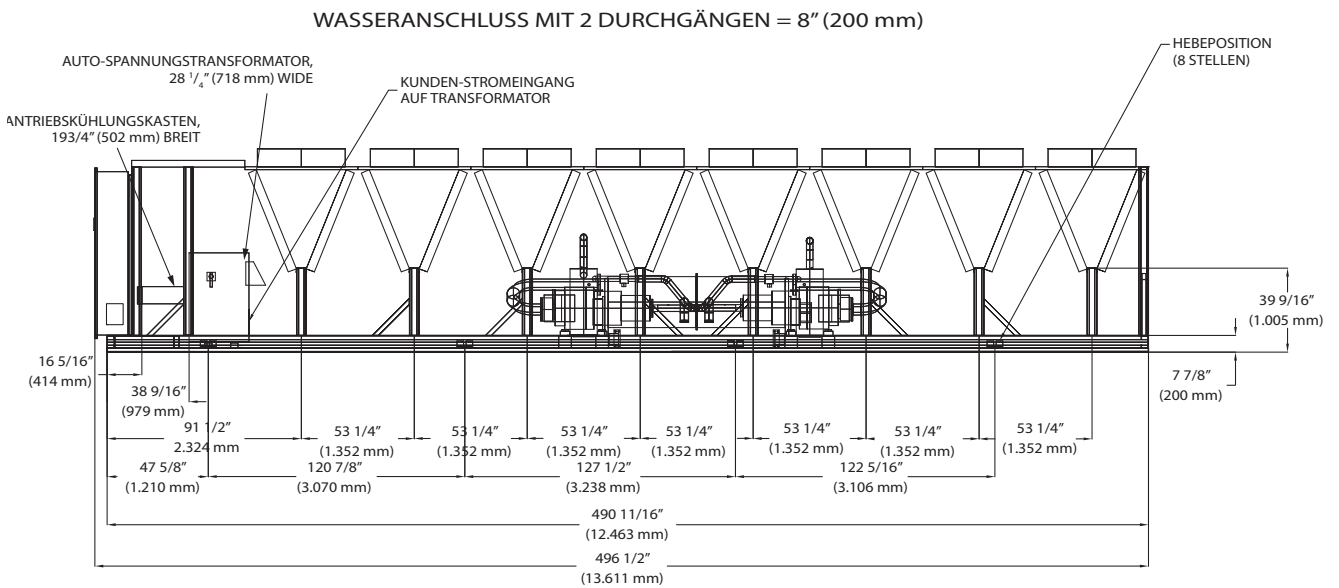
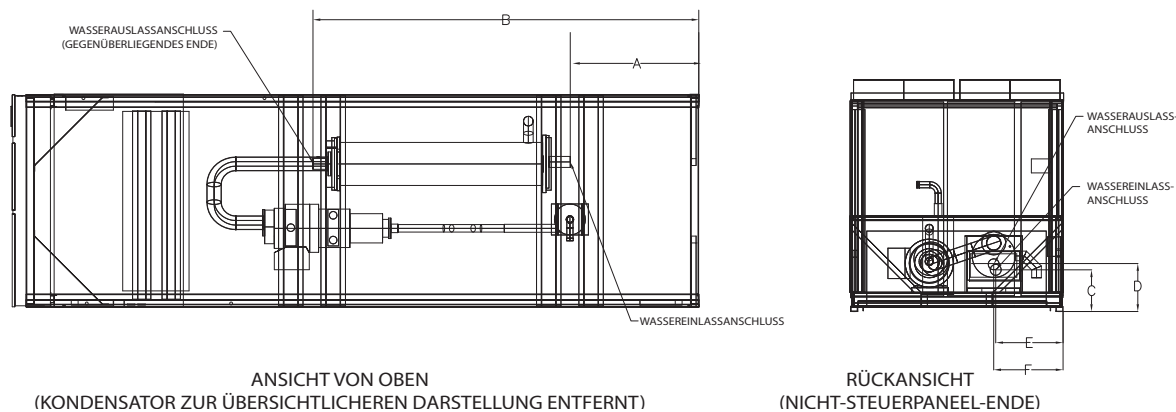


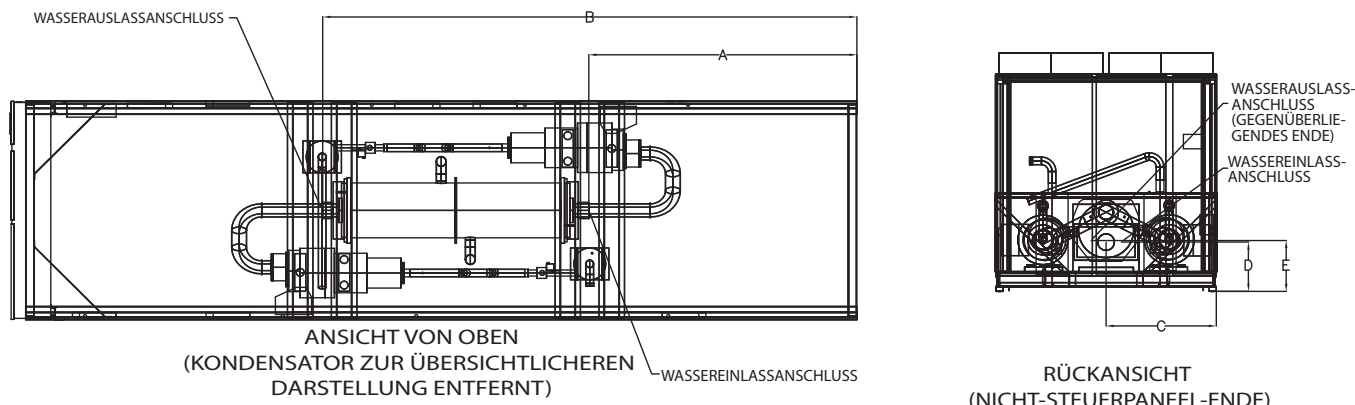
Abbildung 32. 300 Tonnen mit optionalem Transformator (200, 230 oder 575 V) – Ansicht rechte Seite



Verdampfer mit 3 Durchgängen – Abmessungen

Abbildung 33. Verdampfer mit 3 Durchgängen^(a) – Maschinen mit einem Kreis


(a) Siehe [Tabelle 8](#) für entsprechende Abmessungswerte.

Abbildung 34. Verdampfer mit 3 Durchgängen^(a) – Maschinen mit zwei Kreisen


(a) Siehe [Tabelle 8](#) für entsprechende Abmessungswerte.

Tabelle 8. Verdampfer mit 3 Durchgängen – Abmessungen^(a)

Abmess	Maschinenbaugröße (Tonnen)															
	150S		165S		150, 165		180		200		225, 250		275		300	
	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
A	15,0625	1.348	106,3125	200	53,25	1.353	51,50	1.308	104,63	2.657	104,81	2.662	104,56	2.656	157,75	4.007
B	159,375	4.048	212,625	5.401	159,44	4.050	160,38	4.074	213,50	5.423	213,69	5.428	213,63	5.426	266,19	6.761
C	17,25	438	17,25	438	44,00	1.118	44,00	1.118	44,00	1.118	44,00	1.118	44,00	1.118	44,00	1.118
D	19,5	495	19,5	495	17,69	449	15,38	391	15,38	391	17,56	446	16,06	408	16,06	408
E	27,8125	706	27,8125	706	20,44	519	19,56	497	19,56	497	21,81	554	20,56	522	20,56	522
F	28,625	727	28,625	727	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wasser- verb	4	100	4	100	4	100	5	125	5	125	5	125	6	150	6	150

(a) Siehe [Abbildung 33](#) und [Abbildung 34](#) für entsprechende Maschinengrafiken.

Mechanische Spezifikationen

Allgemein

Die Maschinen werden einer Dichtigkeits- und Druckprüfung (mit 390 psig auf der Hochdruckseite und 250 psig auf der Niederdruckseite) unterzogen, evakuiert und befüllt. Alle Wasserkühlmaschinen Stealth™ RTAE werden vor der Auslieferung werksseitig eingehend getestet. Betriebsfertige Maschinen werden standardmäßig mit der erforderlichen Öl- und Kältemittel-Betriebsfüllung ausgeliefert. Die Maschinen können bei Bedarf auch mit einer Stickstoffbefüllung versandt werden. Schaltschränke, Konstruktionselemente und Steuerkästen bestehen aus verzinktem Stahl und sind auf einem verschraubten, verzinkten Stahlrahmen befestigt. Schaltschränke, Steuerkästen und Konstruktionsrahmen sind mit einer ausgehärteten Pulverlackierung beschichtet. Alle lackierten Elemente erfüllen die Anforderungen der US Navy und anderer staatlicher Behörden für den Einsatz im Freien.

Kältemittelkreisläufe

Alle Baugrößen der Stealth-Wasserkühlmaschinen sind mit zwei Kältemittelkreisläufen erhältlich. Bei den Maschinen 150T und 165T ist die Option für einen Kältemittelkreislauf erhältlich.

Jeder Kältemittelkreis umfasst einen Schraubenverdichter, ein Verdichtersaug- und Entleerungsventil für Wartungsarbeiten, Absperrventil in der Flüssigkeitsleitung, einen herausnehmbaren Filter, ein Sichtglas in der Flüssigkeitsleitung mit Feuchtigkeitsanzeige, einen Einfüllstutzen und ein elektronisches Expansionsventil. Durch die stufenlose Steuerung der Verdichterleistung und elektronisch gesteuerte Expansionsventile ist eine variable Leistungsregelung über den gesamten Betriebsbereich sichergestellt.

Verdampfer

Bei dem Verdampfer handelt es sich um einen Rohrbündelwärmetauscher, dessen Mantel und Rohrbündel aus Kohlenstoffstahl gefertigt sind und dessen Kupferrohre mit Innen- und Außenlamellen versehen und in die Rohrböden eingewalzt sind. Der Verdampfer ist in Übereinstimmung mit dem ASME-Code für Boiler und Druckgefäße für einen kältemittelseitigen Betriebsdruck von 200 psig ausgelegt, getestet und mit einem Stempel versehen. Der Verdampfer ist für einen wasserseitigen Betriebsdruck von 150 psig ausgelegt. Die Standardwasseranschlüsse sind für Victaulic-Rohranschlüsse mit Nuten versehen, Adapter von Nut- auf Flanschadapter erhältlich. Die Wasserkammern sind in Konfigurationen mit 2 und 3 Durchläufen erhältlich und umfassen eine Belüftung, einen Ablass und Anschlusssteile für Temperaturregelsensoren. Die Verdampfer sind mit einer 3/4 Zoll starken, geschlossenzelligen Isolierung ummantelt. Die Verdampferwasserheizungen mit Thermostat schützen den Verdampfer bei Umgebungstemperaturen von bis zu -29 °C (-20 °F) vor Gefrieren. Ein werksseitig installierter Strömungswächter befindet sich in der Vorlaufwasserkammer im Einlassanschluss des Verdampfers.

Verflüssiger und Ventilatoren

Die luftgekühlten Verflüssigerregister sind mit Aluminiumlamellen ausgestattet, die mit den nahtlosen, mit Innenlamellen versehenen Aluminiumrohren mechanisch verbunden sind. Die Rohre bestehen aus einer langlebigen Legierung mit einer Korrosionsbeständigkeit, die mindestens der von Mikrokanal-Registern entspricht. Das Verflüssigerregister verfügt über einen integrierten Unterkühlungskreislauf. Die Verflüssiger werden werksseitig bei 525 psig getestet. Außerdem werden Lecktests mit Helium in einer Massenspektrometerkammer bei 150 psig durchgeführt. Alle Rohranschlüsse sind mechanisch, bis auf die Einlass- und Auslassanschlüsse mit hartgelötetem Kupfer auf Aluminium. Die Kupfer-Aluminium-Verbindungen sind vor galvanischer Korrosion geschützt. Eine korrosionsbeständige Registerbeschichtung ist verfügbar, wenn sich der Installationsort in der Nähe des Meeres oder anderweitig in einer korrodierenden Umgebung befindet. Siehe „Optionen,“ Seite 57.

Die Verflüssigerventilatoren mit vertikalem Auslass werden direkt angetrieben. Die Motoren der Verflüssigerventilatoren sind Permanentmagnetmotoren mit integriertem Antrieb, der alle Ventilatoren mit variabler Drehzahl regelt. Weitere Standardmerkmale sind dauergeschmierte Kugellager, Innentemperatur und Überstromschutz sowie Kundenfeedback zu Fehlern. Das Ventilatorlaufrad hat 9 Schaufeln und der überzogene Ventilator besteht aus widerstandsfähigem geformtem Kunststoff.

Verdichter- und Schmierölsystem

Der Verdichter ist als halbhermetischer, direkt angetriebener Schraubenverdichter ausgeführt und verfügt über Leistungssteuerung über einen Antrieb mit variabler Drehzahl, Kugel- bzw. Wälzlager, Differenzdruck-Schmiersystem im Ölstrom und Ölheizung. Als Antrieb dient ein sauggasgekühlter, hermetischer Permanentmagnetmotor. Ein vom Verdichter unabhängiger Ölabscheider ist ebenfalls vorhanden. Ein Ölfilter befindet sich im Inneren des Verdichters.

Kühlsystem des Antriebs

Jeder Kältemittelkreis verfügt über einen Kühlkreis für den Verdichterantrieb. Jeder Kühlkreis für den Verdichterantrieb besitzt eine Rotorzirkulationstauchpumpe, die bewirkt, dass eine sekundäre Wärmeübertragungsflüssigkeit in einem geschlossenen System zwischen den Komponenten des Antriebs mit adaptiver Frequenz im Steuerschrank und einem hartgelöteten Plattenwärmetauscher zirkuliert. Die Pumpe wird von einem Wärmeausgleichbehälter mit Deckel zum Druckablassen gespeist, der auch zum Ablassen von Druck aus dem Kreislauf genutzt wird. Der Druckausgleich für den Kühlkreis des Antriebs wird auf 16 psig eingestellt. Der Kreislauf umfasst auch einen Partikelfilter und ein Ablassventil zur Wartung.

Tracer AdaptiView TD7 Display

- Für den Einsatz im Freien geeignet:
 - UV-beständiger Touchscreen
 - -40 bis 70 °C Betriebstemperatur
 - IP56-Schutzklasse (Schutz gegen starkes Strahlwasser aus allen Richtungen)
- RoHS-konform
- UL 916 gelistet
- CE-Zertifizierung
- Emission: EN55011 (Klasse B)
- Störsicherheit: EN61000 (Industriell)
- Display:
 - 7-Zoll-Bildschirmdiagonale
 - 800x480 Pixel
 - TFT LCD mit einer Helligkeit von 600 Nit
 - Display mit 16-Bit-Farbtiefe
- Merkmale des Displays:
 - Alarmer
 - Berichte
 - Kühlmaschineneinstellungen
 - Einstellungen Display
 - Datenpunktdarstellung
 - Global einsetzbar
 - Unterstützung für 26 Sprachen

Steuerelemente

Alle Steuerelemente befinden sich in einem wetterfesten und abgedichteten Gehäuse mit Zulassung für Außeninstallation und abnehmbaren Seitenteilen, sodass der Kunde den Anschluss an das Stromnetz und externe Verriegelungen selbst vornehmen kann. Alle Steuerelemente, einschließlich der Sensoren, werden werksseitig montiert und vor der Auslieferung eingehend getestet. Mikrocomputersteuerungen übernehmen sämtliche Steuerfunktionen: Ein- und Abschalten, Regelung der Kaltwasseraustrittstemperatur, Verdampfer-Strömungsüberwachung, Verdichterstufen- und -drehzahlregelung, Steuerung des elektronischen Expansionsventils, Verflüssigerventilator-Folgeschaltung und -Drehzahlregelung, Steuerung der Wiederanlaufsperr, automatischer Verdichterstart mit Führungs- und Folgeschaltung und Leistungsbegrenzung.

Mechanische Spezifikationen

Das Steuer- und Regelmodul Tracer™ UC800 arbeitet mit einem Adaptive Control™ - Mikroprozessor, der automatisch ein Abschalten der Maschine bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen verhindert, die mit zu niedrigem Kältemitteldruck, zu hohem Verflüssigungsdruck und Stromüberlastung des AFD-Antriebs/Verdichters, geringem Ölrücklauf, geringer AFD-Kühlung, einer niedrigen Austrittsüberhitzung und einer zu hohen Verdichterauslasstemperatur in Zusammenhang stehen. Wenn die Betriebsbedingungen einen kritischen Wert erreichen und überschreiten, wird das Gerät automatisch abgeschaltet. Zu den Schutzfunktionen des UC800 zählen ein Verlust des Kaltwasserdurchflusses, Einfrieren des Verdampfers, Kältemittelverlust, niedriger Kältemitteldruck, hoher Kältemitteldruck, hohe Verdichtermotortemperatur sowie Verlust von Öl an den Verdichter.

Auf dem Farbdisplay des Tracer AdaptiView™ TD7 Touchscreens werden alle wichtigen Maschinen- und Kreisparameter in logischen Gruppen auf verschiedenen Bildschirmen angezeigt. Die Parameter umfassen den Kaltwassersollwert, die Kaltwasseraustrittstemperatur, den Leistungsbegrenzungssollwert, die Kältemitteltemperaturen und -drücke von Verdampfer und Verflüssiger, Drehzahlen der Verdichterventilatoren sowie alle dazugehörigen elektrischen Daten. Das Display ermöglicht zudem Trenddarstellungen der vordefinierten Parameter auf dem Bildschirm sowie benutzerdefinierte Trenddarstellungen auf der Grundlage von Parametern, die in der Liste aller verfügbaren Parametern festgelegt wurden. Im Display werden auch die höchsten Betriebsstufen der Maschine und der Kreise mit detaillierten Berichten zum Untermodus, die über einen einzigen Tastendruck aufgerufen werden können, sowie Diagnoseankündigungen und der Diagnoseverlauf mit Datum und Uhrzeit angezeigt. Das Farbdisplay wurde vollständig für den Einsatz im Freien zertifiziert und ist auch bei vollem Tageslicht ablesbar, ohne dass dazu Bedienklappen geöffnet werden müssten.

Die Standardstromanschlüsse umfassen den Drehstromanschluss für die Verdichter, Verflüssigerventilatoren und den Steuerstromtransformator. Optionale Anschlüsse sind für Einphasenstrom mit 115 Volt/60 Hz für die per Thermostat angesteuerten Verdampferheizer und deren Frostschutz verfügbar.

Antrieb mit adaptiver Frequenz

Alle RTAE-Wasserkühlmaschinen nutzen den Adaptive Frequency™ -Antrieb von Trane, mit AFD₃-Technologie der 3. Generation für die Steuerung und Regelung der Verdichter. Bei AFD₃ handelt es sich um eine Familie neuer Antriebe mit adaptiver Drehzahl, die speziell für Wasserkühlmaschinen von Trane entwickelt wurde. AFD₃ umfasst ein Trane-Kommunikationsprotokoll, das eine nahtlose Integration mit dem Geräteregelem ermöglicht. AFD₃-Informationen wie Antriebsstatus, Temperaturen, Modi und Diagnose sind im Geräteregelem und über das Wartungstool Tracer TU abrufbar.

AFD₃ basiert auf Technologie, dank deren Hilfe die Lebensdauer des Antriebs der Wasserkühlmaschine und weniger Ausfallzeiten entspricht. Diese Technologie ermöglicht den Betrieb mit verschiedenen Stromversorgungssystemen, unter anderem auch aus alternativen Quellen. AFD₃ schützt sich selbst und den Verdichtermotor vor Überstrom, zu niedriger oder hoher Leitungsspannung, Phasenverlust, Ungleichgewicht der eingehenden Phase und Übertemperatur aufgrund eines Verlusts der Antriebskühlung oder der Schaltschrankbelüftung.

AFD₃ ist wartungsfreundlicher und bietet Möglichkeiten zur Fehlersuche, um das Problem schnell zu identifizieren und die Wasserkühlmaschine wieder zum Laufen zu bringen. Alle Steuerkreise des AFD₃ laufen separat vom Hauptstromkreis mit Niederspannung der Klasse 2, sodass die Steuerelemente bei geöffneter Schaltschranktür gewartet werden können. Die wichtigsten elektronischen Steuermodule können mit dem Standardschraubendreher von Trane gewartet werden. Der AFD₃ verwendet zudem ein weiteres Wartungstool von Trane, damit Firmware-Upgrades über Tracer TU möglich sind.

Chilled Water Reset

Diese Funktion stellt die Steuerungslogik und die werksseitig installierten Sensoren für das Zurücksetzen der Kaltwasseraustrittstemperatur bereit. Der Sollwert kann entweder in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur oder der Verdampfer-Wassereintrittstemperatur zurückgesetzt werden.

Werksseitig installierte Strömungsüberwachung und -steuerung

Der werksseitig installierte Verdampfer-Wasserdurchflussschalter wird mit der Steuerlogik und den Relais bereitgestellt. Dadurch kann der Durchfluss nach Bedarf für den Betrieb und Schutz der Wasserkühlmaschine aktiviert und deaktiviert werden. Diese Funktion ist für die Stealth™ - Wasserkühlmaschine zwingend erforderlich.

Optionen

Anwendungsoptionen

Eisherstellung

Die Eisspeicherungsoption bietet eine spezielle Regellogik für Niedrigtemperatur-Soleanwendungen (Verdampferauslasstemperatur unter 4,4 °C [40 °F]) für Wärmespeicheranwendungen.

Kühlsole mit niedriger Temperatur

Die Niedrigtemperaturoption bietet eine spezielle Regellogik für Niedrigtemperatur-Soleanwendungen (Verdampferauslasstemperatur unter 4,4 °C [40 °F]) einschließlich Teillastbedingungen.

Winterregelung

Die Optionen für niedrige Außentemperaturen stellt Komponenten und weitere Anlagenregelungsfunktionen bereit, die den Start und Betrieb bei Umgebungstemperaturen von bis zu -17,7 °C (0 °F) ermöglichen.

Option für sehr niedrige Außentemperatur

Die Optionen für niedrige Außentemperaturen stellt Komponenten und weitere Anlagenregelungsfunktionen bereit, die den Start und Betrieb bei Umgebungstemperaturen von bis zu -28,9 °C (-20 °F) ermöglichen.

Ausstattung für hohe Außentemperaturen

Die Option für hohe Außentemperatur umfasst eine spezielle Regellogik, Verdichtermotoren und Antriebe mit variabler Drehzahl, die den Betrieb bei hohen Außentemperaturen von bis zu 51 °C (125 °F) ermöglichen. Die niedrige Seite der Außentemperatur bleibt bei 0 °C (32 °F).

Option für großen Außentemperaturbereich

Die Option für einen niedrigen und großen Außentemperaturbereich kombiniert die Merkmale der Optionen für einen niedrigen und hohen Umgebungstemperaturbereich von -17,7 bis 51 °C (0 bis 125 °F).

Elektro-Optionen

Trennschalter

Ein Schutzschalter mit geformtem Gehäuse mit HACR-Klassifizierung (mit UL-Zertifizierung) ist erhältlich. Der Schutzschalter kann zum Trennen der Wasserkühlmaschine vom Hauptstrom mithilfe des Türgriffs verwendet werden. Er wird werksseitig verkabelt und ist mit Stromanschlüssen mit Klemmenleisten ausgestattet. Der externe Bedienhebel ist sperrbar.

Schwingungsdämpfung

Schwingungsdämpfung zur Erfüllung von IEEE 519 ist erhältlich. Dabei ist zu beachten, dass sich IEEE 519 als Richtlinie auf das gesamte System und nicht speziell auf eine Last oder ein Produkt bezieht. IEEE 519 legt die Anforderungen am Verbindungspunkt (Point of Common Coupling, PCC) fest, wo das Gebäude an das Versorgungssystem angeschlossen ist. Der Standard umfasst keine Anforderungen für die internen Stromlasten. Auch wenn die mit Trane-AFD-Antrieb ausgestatteten Kühlmaschinen die eigene Schwingung dämpfen, kann es durch andere nichtlineare Lasten im selben System trotzdem zu Schwingungsproblemen kommen. Für Gebäude, in denen Schwingungen Probleme verursachen können, empfiehlt Trane die Analyse der Stromverteilung, damit festgestellt werden kann, ob weiterer Bedarf für Schwingungsdämpfungen auf Systemebene besteht.

Steuer- und Regelungsoptionen

BACnet-Kommunikationsschnittstelle

Ermöglicht dem Benutzer die Einrichtung einer Schnittstelle mit BACnet[®] über eine einfach verdrehte Zweidrahtleitung an einer werksseitig installierten und getesteten Kommunikationskarte.

LonTalk (LCI-C)-Kommunikationsschnittstelle

Stellt dem LonMark[®]-Kühlmaschinenprofil Eingänge/Ausgänge für die Anbindung an ein generisches Gebäudeautomatisierungssystem (BAS) zur Verfügung, die über eine verdrehte Zweidrahtleitung zu einer werksseitig installierten und geprüften Kommunikationsplatine erfolgt.

ModBus-Kommunikationsschnittstelle

Ermöglicht die Einrichtung einer Schnittstelle mit ModBus[™] über eine einfach verdrehte Zweidrahtleitung an einer werksseitig installierten und getesteten Kommunikationskarte.

Fernsteuerungs-Optionen (Eingang)

Diese Option ermöglicht einen externen Kaltwasser-/Flüssigkeitssollwert, einen externen Bedarfsbegrenzungssollwert oder beides, mit der Ansteuerung über ein Signal mit 4–20 mA oder 2–10 V DC.

Fernsteuerungs-Optionen (Ausgang)

Alarmrelais-Ausgang, Eisbereitungs-Ausgang oder beides.

Tracer-Kommunikationsschnittstelle

Die Schnittstelle ermöglicht die bidirektionale Kommunikation mit dem Tracer SC- oder ES-System über die BACnet-Schnittstelle.

Geräuschdämmende Optionen

InvisiSound Standard-Einheit

Jeder Schraubenverdichter verfügt standardmäßig über einen Schalldämpfer und jeder Verflüssigerventilator weist standardmäßig einen niedrigen Geräuschpegel auf.

InvisiSound Superior-Einheit

Neben den Funktionen zur Geräuschreduzierung einer Standard-Einheit bringen die Superior-Einheiten zusätzlich schallisolierendes Material an den Saug- und Auslassleistungen jedes Kältemittelkreislaufs und eine geringere maximale Drehzahl jedes Verflüssigerventilators mit sich.

InvisiSound Ultimate-Einheit

Neben den Funktionen zur Geräuschreduzierung einer Superior-Einheit sind Ultimate-Einheiten mit einer flexiblen metallischen Verbindung an der Ansaugung und am Auslass jedes Verdichters, einer vorgeformten „Schallkammer“, die jeden Verdichter umschließt, und der Funktion ausgestattet, dass der Benutzer die Ventilator Drehzahl auf Grundlage der Schalldämpfungsanforderungen einstellen kann. Die Ventilator Drehzahl kann zur Geräuschreduzierung auf einen Wert von 100 % bis 60 % der maximalen Ventilator Drehzahl eingestellt werden.

Weitere Optionen

Bedientafeln/Schaltschränke mit Kühlschlitz

Lamellenpaneele decken den gesamten Verflüssigerregister- und Servicebereich unter dem Verflüssiger ab.

Schutz des Verflüssigers vor Korrosion

CompleteCoat™ ist für Maschinen aller Baugrößen für den Korrosionsschutz erhältlich. Bei der Bestellung der Beschichtung sollten die Betriebsbedingungen vor Ort berücksichtigt werden, damit Korrosion der Register verhindert wird und eine lange Lebensdauer sichergestellt ist. Die Option CompleteCoat bietet vollständig montierten Registern eine flexible, durch Eintauchen und Aushärten aufgetragene Epoxidbeschichtung.

Bedarfssteckdose

Die Option stellt an der Maschine eine Bedarfssteckdose mit 15 A, 115 V (60 Hz) bereit.

Flanschsatz

Option für Flanschsatz mit erhöhtem Profil, der die Verdampferwasseranschlüsse mit genuteten Rohren in Flanschanschlüsse umwandelt.

Isolierung für hohe Luftfeuchtigkeit

Der Verdampfer ist mit einer werkseitig montierten Isolierung von 1,25 Zoll (31,8 mm) Armaflex II oder gleichwertigem Material ($k=0,28$) versehen.

Elastische Schwingungsdämpfer

Diese Unterlagen verhindern direkten Kontakt zwischen Kühlmaschine und Stellfläche und verringern so die Übertragung von Vibrationen. Neopren-Unterlagen sind effektiver und werden anstelle von Federdämpfern empfohlen. In Verbindung mit der InvisiSound-Option für eine sehr geringe Geräuschentwicklung sind sie zwingend erforderlich.

Isopads – erdbebensicher

Isopads sind speziell darauf ausgelegt und dafür getestet, die Bewegungen der Wasserkühlmaschine während Erdbeben zu dämpfen.

Maschine für Seismik ausgelegt – IBC

Die Maschine ist so gestaltet und zertifiziert, dass sie gemäß den folgenden Ausgaben der internationalen Bauvorschriften (IBC) erdbebensicher ist: 2000, 2003, 2006, 2009 und 2012.

Maschine für Seismik ausgelegt – OSHPD

Die Maschine ist so gestaltet und zertifiziert, dass sie gemäß OSHPD erdbebensicher ist.

Windbelastbar für Wirbelsturm in Florida

Die Maschine ist so gestaltet und zertifiziert, dass sie die Anforderungen des 2010 Florida Building Codes und ASCE 7-10 für Windgeschwindigkeiten von 175 mph, Exposition „C“; Risikokategorie II erfüllt. Nur für Maschinen ohne Dachmontage verfügbar.



Trane steigert die Effizienz von Wohn- und Gewerbebauten auf der ganzen Welt. Trane, ein Geschäftsbereich von Ingersoll Rand – dem weltweit führenden Unternehmen, 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.