Tetris W Rev FC/NG

40÷640 kW

Allgemeines
Free Cooling-Flüssigkeitskühler für die Installation in Innenräumen mit Entkopplungswärmetauscher, 3-Wege-Modulierventil, mittels Inverter gesteuerter Pumpe auf der Quellenseite und einer fortgeschrittenen Software zur Verwaltung der Anlage und des entfernt aufgestellten Luft-Wärmetauschers.

Konfigurationen
Grundausführung: Einheit mit TFT bei -2°C

HE-Ausführung: Einheit mit TFT bei +1°C

Stärken

- Sektion Hochleistungs-Kältemaschine
- Hybrid-Free Cooling: Kann in den Übergangsjahreszeiten im Mischbetrieb Free Cooling/ Kältemaschine funktionieren
- Vollständig integrierter Controller für die Verwaltung der Kältemaschine, des Free Coolings und des entfernt aufgestellten Luftwärmetauschers
- Integrierte hydronische Module
- Einfache, schnelle Installation, extrem reduzierter Raumbedarf
- Bluethink: Fortschrittlicher Controller mit integriertem Web-Server
- Multilogic: Verwaltung von Multi-Einheitssystemen
- Flowzer: System mit variablem Wasserdurchsatz
- Blueye®: Überwachungssystem

BlueBox

System Free Cooling packaged **3**
Tetris W Rev FC/NG

Zubehörbeschreibung **10**
Zubehör Kühlkreislauf 10
ZUBEHÖR HYDRAULIKKREISLAUF 11
ELEKTRISCHES ZUBEHÖR 15
VERSCHIEDENES ZUBEHÖR 19

Technische Daten **20**

Elektrische Daten **25**

Pumpendaten **27**

Durchsatzbereiche Wärmetauscher **28**

Betriebsgrenzen **29**

Schallpegel **30**

Installationshinweise **32**
Eigenschaften des Wassers 32
Glykolgemische 32
Mindestwasserinhalt der Anlage 33
Aufstellplatz 33

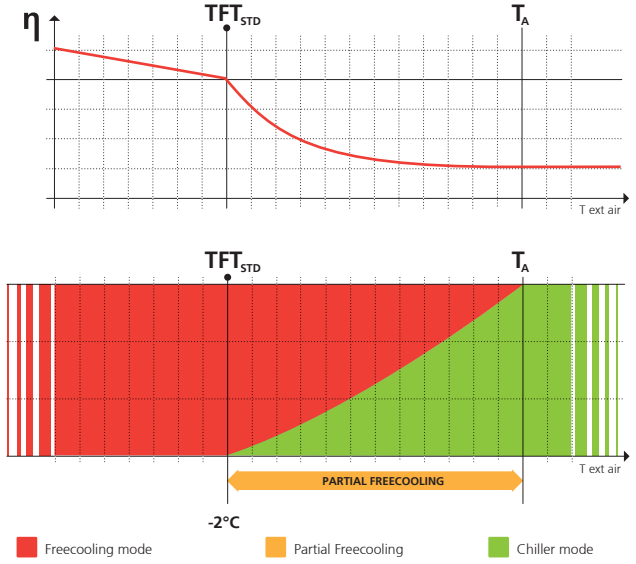
SYSTEM FREE COOLING PACKAGED

Das Free-Cooling erfolgt, wenn die Außenlufttemperatur niedriger als die Temperatur des aus der Anlage zurückströmenden Wassers ist. Unter diesen Bedingungen erlaubt ein optimal konfiguriertes System das Erhalten gekühlten Wassers ohne notwendigerweise die Verdichter zu aktivieren, d.h. auf praktisch kostenlose Weise.

Eine Kühlanlage, die die Nutzung des Free-Cooling erlaubt, wird erhalten, indem ein herkömmlicher Chiller durch einen Luft-Flüssigkeitskühler (normalerweise ein Dry Cooler) ergänzt wird. In seiner Einfachheit verbirgt eine solche Anlage eine nicht zu vernachlässigende Falle: Die Verwaltung.

Eine Anlage dieser Art wird normalerweise durch einen Chiller-externen "Verwalter" gesteuert, der das Ganze üblicherweise mit einer ON/OFF Free Cooling-Logik, d.h. entweder nur Chiller oder nur Free-Cooling, verwaltet, damit die Anlage nicht zu komplex wird.

In Wirklichkeit gibt es zahlreiche Situationen, in denen das Free-Cooling verwendet werden kann, obwohl die Bedingungen für das Erreichen der von der Anlage geforderten Gesamtkühlleistung nicht gegeben sind, um einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag zur Reduzierung des Gesamtverbrauchs der Chiller-Sektion zu leisten, die in diesem Fall nur die noch fehlende Leistung integrieren muss.



Es kann eine Außenlufttemperatur T_A definiert werden, unter der die Free-Cooling-Sektion aktiviert wird, auch wenn diese in der Lage ist, nur einen Teil der geforderten Kühlleistung zu liefern. Ab diesem Zeitpunkt muss das Wirkungsgradkonzept η der Maschine eingegeben werden, das nicht mehr mit dem bekannten EER übereinstimmt, weil die Kühlleistung, die die Einheit erzeugen kann, nicht mehr komplett von der Leistungsaufnahme der Verdichter abhängt, sondern Vorteile aus der vom Free-Cooling stammenden Komponente zieht.

Auf die gleiche Weise definieren wir als Total Free-Cooling Temperature (TFT) die Außenlufttemperatur, bei der die vom Free-Cooling erhaltbare Leistung der vom Kühlkreislauf unter Nenn-Bedingungen erzeugten Leistung entspricht.

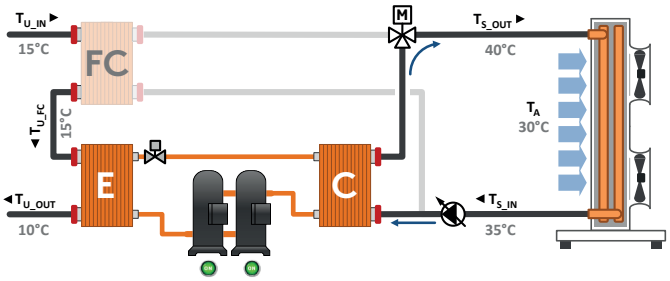
Der Wirkungsgrad bei Erreichen der TFT ist extrem hoch, da die vom System in diesem Zustand absorbierte Leistung der von den Pumpen und Ventilatoren aufgenommenen Leistung entspricht. Daher kann der Wirkungsgrad der Einheit leicht auch über 15 liegende Werte erreichen.

Tetris W Rev FC/NG sieht in der Standardkonfiguration eine invertergesteuerte Pumpe Quellenseite, ein in der Maschine installiertes 3-Wege-Modulierventil zur Verwaltung des Wasserdurchsatzes zum Free-Cooling-Wärmetauscher und zur Verwaltung des externen Dry Coolers vor. Dieses Integrierungsniveau erlaubt dem Controller der Einheit die komplette Verwaltung des Systems und befähigt zum Betrieb im Modus "teilweises Free-Cooling", was das Erreichen einer sehr hohen Effizienz ermöglicht.

Beim Betrachten einer typischen Installation für Industrieanwendungen, bei der die Erzeugung von gekühltem Wasser an der Verbraucherseite mit einer Temperatur von 10 °C gefordert ist, dann ist die T_A um einige Grad niedriger. Daraus folgt, dass unter Bedingungen dieser Art bereits auf dem Breitengrad von Frankfurt für über die Hälfte der jährlichen Betriebsstunden auf den Modus teilweises Free-Cooling zurückgegriffen werden kann, was zu enormen Vorteilen unter dem Aspekt der Senkung der im Laufe des Jahres aufgenommenen Energie führt. Die maximale Energieersparnis wird bei Anwendungen erhalten, die ohne saisonale Unterbrechung im Dauerbetrieb laufen.

In Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur kann die Einheit in drei verschiedenen Betriebsarten funktionieren:

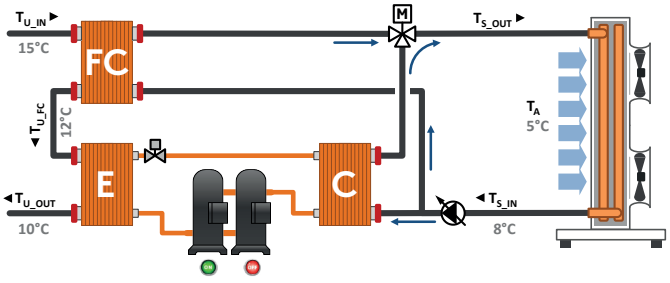
Betriebsart nur Kältemaschine



Der Free Cooling-Wärmetauscher wird mittels des 3-Wege-Ventils komplett ausgeschlossen und die Kühlleistung wird ausschließlich vom Kühlkreislauf durch die Aktivierung der Verdichter geliefert.

Der externe Dry Cooler wird dimensioniert, um die zu verflüssigende Leistung unter diesen Bedingungen zu verzehren, d.h. auf die gleiche Weise, wie ein System mit einer Einheit, die kein Free Cooling erlaubt.

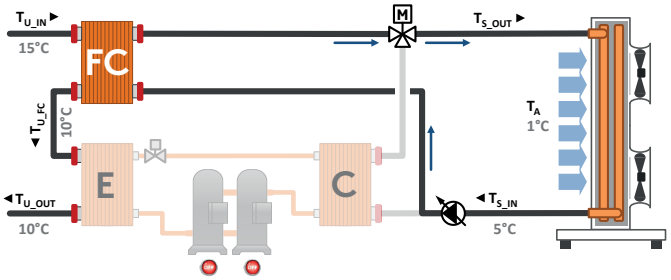
Mischbetrieb



Die Außenlufttemperatur ist nicht niedrig genug, um die gesamte von der Anlage geforderte Leistung durch das Free-Cooling zu decken, ist aber trotzdem in der Lage, ein Teil der geforderten Leistung zu decken. Das 3-Wege-Ventil moduliert die Öffnungsweite, um den Durchfluss des Quellenmediums sowohl durch den Free-Cooling-Wärmetauscher als durch den Verflüssiger zu erlauben.

Dieser Zustand, der als "teilweises Free-Cooling" bezeichnet wird, tritt weitaus häufiger als das vollständige Free-Cooling auf und gewährleistet eine Energieersparnis gegenüber der Betriebsart nur Chiller, denn es wird eine Drosselung der Verdichter mit daraus resultierender Energieersparnis erhalten.

Betriebsart nur Free Cooling



Wenn die Außenlufttemperatur ausreichend niedrig ist (d.h. gleich oder niedriger als die TFT), wird die gesamte Leistung, die zum Decken des augenblicklichen Bedarfs der Anlage erforderlich ist, durch das Free Cooling erzeugt und die Verdichter der Kältemaschinen-Sektion bleiben ausgeschaltet.

Zwei Effizienzniveaus, unter denen gewählt werden kann.

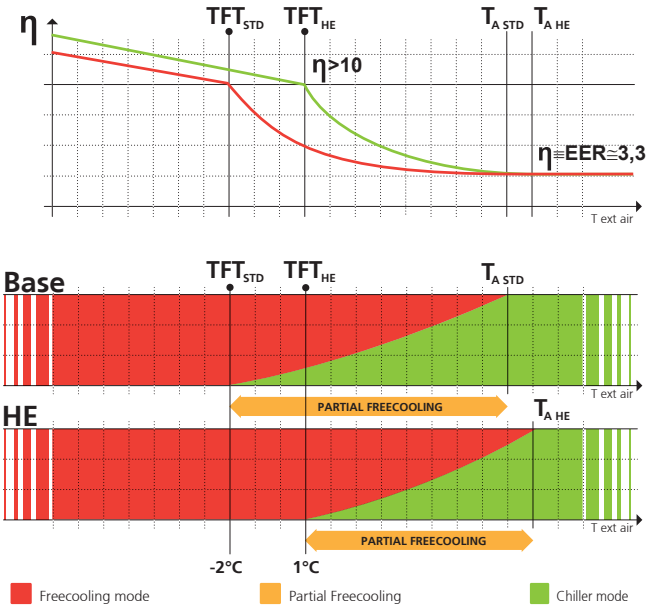
Es ist verständlich, dass die TFT (Total Freecooling Temperature) bei gleicher Leistung des externen Dry Cooler von der Dimensionierung des Plattenwärmetauschers des internen Free Cooling der Einheit abhängt. Bei einer vorteilhafteren Dimensionierung dieses Wärmetauschers ist es daher möglich, die TFT zu erhöhen und folglich auch die Anzahl der jährlichen Stunden zu erhöhen, in denen die Einheit bei teilweisem und vollständigem Free Cooling arbeitet.

Durch Einwirken auf die Größe der Wärmetauschorgane hat man entschieden, die gesamte Serie mit zwei Ausstattungen anzubieten, die ihrerseits das Erhalten von zwei TFT-Werten erlauben:

- Basis: erlaubt die TFT bei -2°C
- HE: erlaubt die TFT bei 1°C

Diese Temperaturniveaus beziehen sich auf die Einheit, die in Kombination mit einem idealen Dry Cooler, der bei einer Außenlufttemperatur von 30 °C in der Lage ist, genau die zu verflüssigende Leistung zu verzehren, unter Nennbedingungen arbeitet (E.G. 30% 35/40 °C; W 15/10 °C).

Das folgende Diagramm zeigt eine Gegenüberstellung des Wirkungsgrads und der mit dem Free Cooling erhaltenen Leistung für die zwei verschiedenen Ausführungen.

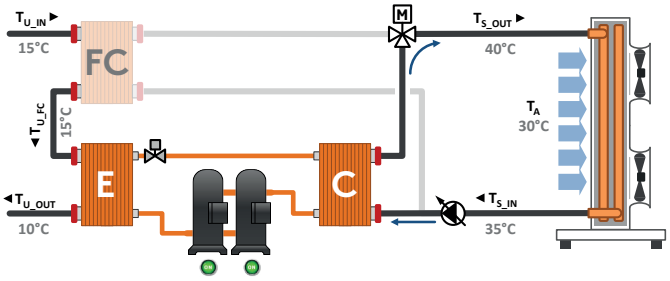


BETRIEBSWEISEN

Die Außenlufttemperatur ist ein wesentlicher Parameter zum Bestimmen der Betriebsart der Einheit, und zwar nicht nur unter dem Aspekt der Aktivierung des Free Coolings, sondern auch hinsichtlich des Verflüssigungskontrollverfahrens und der von der Maschine entwickelten Leistung.

In der Folge werden im Detail fünf Betriebsszenarien beschrieben, zu denen es bei unterschiedlichen Außenlufttemperaturen T_A kommt.

Szenario 1

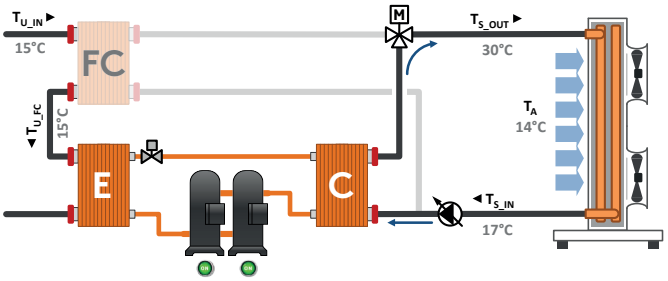


Betriebsart Kältemaschine

Grenzen der Anlage: $T_A > T_{U_IN}$

- Freecooling: **OFF**
- Verdichter: **ON**
- Pumpe Quelle: **100%**
- 3-Wege-Ventil: komplett geschlossen
- Dry-cooler: Geschwindigkeit der Ventilatoren, eingestellt für die Verflüssigungskontrolle der Kältemaschine (hoher Sollwert)

Szenario 2

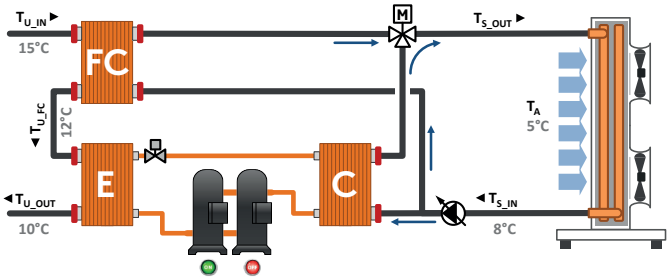


Betriebsart Kältemaschine

Grenzen der Anlage: $T_A < T_{U_IN}$, $T_{S_IN} > T_{U_IN}$

- Freecooling: **OFF**
- Verdichter: **ON**
- Pumpe Quelle: Betrieb in Modulation zur Kontrolle der Verflüssigung
- 3-Wege-Ventil: komplett geschlossen
- Dry-cooler: Ventilatorengeschwindigkeit, eingestellt zum Erzielen der maximalen Leistung (niedriger Sollwert)

Szenario 3

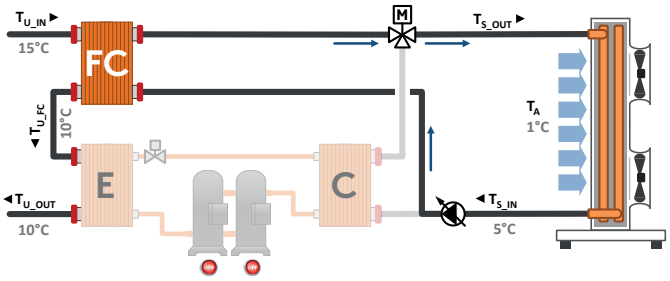


Modus teilweises Free Cooling

Grenzen der Anlage: $(T_{S_IN} + \delta) < T_{U_IN}$

- Freecooling: **ON**
- Verdichter: **ON (gedrosselt)**
- Pumpe Quelle: **100%**
- 3-Wege-Ventil: teilweise geöffnet Moduliert zur Gewährleistung der Verflüssigungskontrolle und der Versorgung des Free Cooling-Wärmetauschers
- Dry-cooler: Ventilatorengeschwindigkeit, eingestellt zum Erzielen der maximalen Leistung (niedriger Sollwert)

Szenario 4

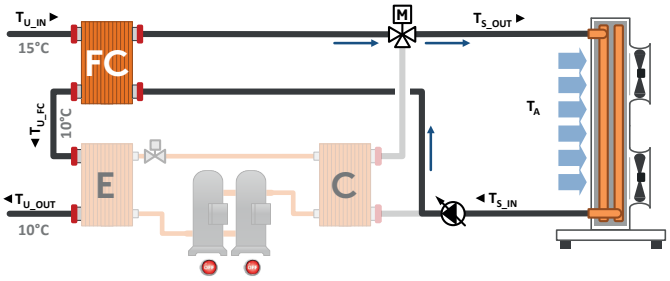


Modus Free Cooling (TFT)

Grenzen der Anlage: $T_{U_FC} = 10°C = T_{U_OUT}$

- Freecooling: **ON**
- Verdichter: **OFF**
- Pumpe Quelle: **100%**
- 3-Wege-Ventil: komplett geöffnet
- Dry-cooler: Geschwindigkeit der Ventilatoren, eingestellt zur Kontrolle der T_{S_IN} und folglich der vom Free Cooling-Wärmetauscher abgegebenen Leistung

Szenario 5



Modus Free Cooling

Grenzen der Anlage: $T_A << 0°C$

- Freecooling: **ON**
- Verdichter: **OFF**
- Pumpe Quelle: Moduliert seine Geschwindigkeit, um die Kontrolle der Kühlleistung am Free Cooling-Wärmetauscher zu gewährleisten.
- 3-Wege-Ventil: komplett geöffnet
- Dry-cooler: **OFF**

Tetris W Rev FC/NG

Free Cooling-Flüssigkeitskühler für die Installation in Innenräumen mit Entkopplungswärmetauscher, 3-Wege-Modulierventil, mittels Inverter gesteuerter Pumpe auf der Quellenseite und einer fortgeschrittenen Software zur Verwaltung der Anlage und des entfernt aufgestellten Luft-Wärmetauschers.

STRUKTUR

Die Struktur besteht aus einem tragenden Rahmen aus Blech, heißlackiert mit Epoxypolyesterpulver in der Farbe RAL 7035.

Alle Schrauben bestehen aus rostfreiem Stahl.

Die Modelle von 3.2 bis 34.4 und die Modelle 37.4, 38.4, 39.4, 40.4, 47.4, 48.4, 53.4, 54.4, 55.6, 56.6 und 59.6 bestehen aus einer Monoblock-Struktur, in der alle Bauteile der Kältemaschinen-Sektion, der Free Cooling-Sektion und der Hydrauliksektion untergebracht sind.

Zur Gewährleistung eines leichteren Handlings auf der Baustelle ist die Struktur der Modelle 38.4, 40.4, 48.4, 54.4, 56.6 und 60.6 dagegen in zwei Teile unterteilt: Ein erstes Modul besteht aus der Kältemaschine (Verdichter und Kühlkreislauf), während das zweite Modul dazu dient, die Free Cooling-Sektion und den Hydraulikkreislauf mit den Pumpen aufzunehmen.

Die zwei Module können in jeglicher Position zueinander angebracht werden, denn nach dem Aufstellen auf der Baustelle müssen sie hydraulisch und elektrisch angeschlossen werden (durch den Kunden).

VERDICHTER

Hermetische Scrollverdichter, parallel- oder dreifachgeschaltet, ausgestattet mit Ölstandschauglas, Ölausgleichsleitung und elektronischem Wärmeschutz.

WÄRMETAUSCHER VERBRAUCHERSEITE

Mit schweißgelöteten Platten aus Edelstahl mit Isolierhaube aus Isoliermaterial mit geschlossenen Poren. Die Modelle mit zwei Kühlkreisläufen verfügen über einen Wärmetauscher mit doppeltem Kreislauf.

Die Verwendung von Plattenwärmetauschern ermöglicht:

- der COP- und der EER-Wert erhöht werden
- die Kältemittelmenge in der Einheit reduziert werden
- die Einheit leichter und kompakter gemacht werden
- die Wartung erleichtert werden

Der Wärmetauscher ist mit einem Frostschutz-Temperaturfühler und einem Differentialdruckwächter ausgestattet.

WÄRMETAUSCHER QUELLENSEITE

Mit schweißgelöteten Platten aus Edelstahl mit Isolierhaube aus Isoliermaterial mit geschlossenen Poren. Die Modelle mit zwei Kühlkreisläufen verfügen über einen Wärmetauscher mit doppeltem Kreislauf.

FREE-COOLING-KREISLAUF

Der Free Cooling-Kreislauf besteht aus:

- ein Wasser/Wasser-Wärmetauscher: es handelt sich um einen Wärmetauscher mit schweißgelöteten Platten aus Edelstahl AISI mit Kondensatisolierung aus Isoliermaterial mit geschlossenen Poren. Der Wärmetauscher trennt die Quellenseite (mit Glykol) von der Verbraucherseite (ohne Glykol) und erlaubt während des Betriebs im Free Cooling-Modus die Übertragung der Kühlleistung von einer auf die andere Seite
- ein 3-Wege-Modulierventil mit Servosteuerung erlaubt die Versorgung des Free Cooling-Kreislaufs und das Ausführen der Verflüssigungskontrolle, wenn die Einheit im Mischbetrieb Kältemaschine-Free Cooling arbeitet.
- eine invertergesteuerte Pumpe Quellenseite: Alle Einheiten verfügen standardmäßig über eine invertergesteuerte Pumpe Quellenseite (1SV). Der Inverter erlaubt das Modulieren des Wasserdurchsatzes an der Quellenseite, um die Verflüssigungskontrolle oder die Kontrolle der an den Free Cooling-Wärmetauscher abgegebenen Leistung auszuführen.

Bei den Modellen 38.4, 40.4, 48.4, 54.4, 56.6 und 60.6 sind alle diese Komponenten in einer von der Kältemaschinen-Sektion getrennten Sektion untergebracht, um das Handling auf der Baustelle zu erleichtern. Die zwei Sektionen werden auf der Baustelle hydraulisch und elektrisch verbunden (durch den Kunden).

KÜHLKREISLAUF

Jeder Kühlkreislauf der Basiseinheit (nur Kühlung) umfasst:

- Sperrhahn an der Flüssigkeitsleitung
- Befüllöffnungen zu 5/16"
- Flüssigkeitsschauglas
- Entwässerungsfilter mit austauschbarem festem Einsatz
- Elektronisches Expansionsventil.
- Druckgeber für die Ablesung der Werte des hohen und niedrigen Drucks und der entsprechenden Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen
- Druckwächter für hohen Druck

Die Kreislaufleitungen und der Austauscher sind mit Pressschaumstoffelastomer mit geschlossenen Poren isoliert.

Im Vergleich zum mechanischen Thermostatventil erlaubt das elektronische Expansionsventil eine höhere Geschwindigkeit beim Erreichen der Stabilität der Maschine und eine bessere Regulierung der Überhitzung, was die Nutzung des Verdampfers unter allen Lastbedingungen optimiert. Ferner dient dieses Ventil auch als Sperrventil an der Flüssigkeitsleitung und schließt sich während des Stillstands des Verdichters, um gefährliche Kühlmittelmigrationen zu verhindern.

SCHALTSCHRANK

Die Schalttafel besteht aus einem Kasten aus verzinktem lackierten Blech.

Der Schaltschrank der Basiseinheit verfügt über:

- Haupttrennschalter
- fest voreingestellte Geräteschutzschalter für die Verdichter
- Sicherungen zum Schutz der Hilfsstromkreise
- Pumpenschutzschalter (wenn vorhanden)
- Schütze für Verdichter und Pumpen (wenn vorhanden)
- Phasenüberwachung
- Potentialfreie Kontakte für Hauptalarm
- einzelne potentialfreie Funktionskontakte für Verdichter und Pumpen (wenn vorhanden)
- Mikroprozessorsteuerung mit von außen zugänglichem Display

Alle Stromkabel im Schaltschrank sind nummeriert und das den Verbindungen des Kunden gewidmete Klemmbrett hat die Farbe Blau, damit es im Schaltschrank sofort erkannt werden kann.

Versorgung der Einheiten 400V/3~/50Hz.

Bei den Modellen 38.4, 40.4, 48.4, 54.4, 56.6 und 60.6 ist das Free Cooling-Modul vom Kältemaschinen-Modul getrennt und ist mit einem Nebenschaltschrank ausgestattet, der mit einem Haupttrennschalter versehen ist, und in den die Komponenten zur Verwaltung der Pumpen, des entfernt aufgestellten Luft-Wärmetauschers (Dry Cooler) und des 3-Wege-Ventils übertragen werden. Die Versorgung des Nebenschaltschranks erfolgt über eine Abzweigung vom Hauptschaltschrank.

VERTEILTE BLUETHINK

Wichtigste Funktionen des Controllers fortgeschritten

Die Steuerung ermöglicht folgende Funktionen:

- Regulierung der Wassertemperatur mit Kontrolle des in den Wärmetauscher Verbraucherseite einlaufenden Wassers
- Frostschutz
- Verdichterzeitschaltungen
- automatische Rotation der Einschaltfolge der Verdichter
- Aufzeichnung der Historie aller Eingänge, Ausgänge und der Maschinenbetriebszustände
- automatische Rotation der Einschaltfolge der Verdichter
- Aufzeichnung der Alarmhistorie
- Digitaler Eingang für ON/OFF des Heizkreislaufs
- Serieller Ethernet-Port mit ModBus-Protokoll und integriertem WEB-Server und vorgeladener Webseite
- Digitaler Eingang für allgemeines ON/OFF

Für weitere Einzelheiten zu den verfügbaren Funktionen und zu den angezeigten Informationen ist Bezug auf die spezifischen Unterlagen der Steuerung zu nehmen.

Als Default sind die standardmäßig vorhandenen seriellen Anschlüsse nur zum Lesen von BMS befähigt. Die Befähigung zum Schreiben von BMS ist bei Auftragserteilung zu beantragen.

Wichtigste Funktionen des Webservers (nur für Einheiten mit fortgeschrittenem Controller)

Der Bluethink-Controller integriert standardmäßig einen Webserver mit vorgeladener Webseite, auf den mittels Password zugegriffen werden kann.

Die Webseite erlaubt das Ausführen folgender Funktionen (einige dieser Funktionen sind nur für Anwender mit Berechtigung für den Zugriff auf höhere Stufen zugänglich):

- Anzeige der wichtigsten Funktionen der Einheit wie Kennnummer der Einheit, Größe, Kühlmittel
- Anzeige des allgemeinen Status der Maschine: Temperaturen Wassereinlauf und Wasserauslauf, Außenlufttemperatur, Betriebsart (Chiller oder Wärmepumpe), Verdampfungs- und Verflüssigungsdruck, Saug- und Auslasstemperaturen
- Anzeige des Status von Verdichtern, Pumpen und Expansionsventilen
- Anzeige in Echtzeit der Graphiken der wichtigsten Größen
- Anzeige der Graphiken der aufgezeichneten Größen
- Anzeige der Alarmhistorie
- Verwaltung der Anwender auf mehreren Stufen
- Ferngesteuertes ON/OFF
- Ferngesteuerte Änderung des Sollwerts
- Ferngesteuerter Wechsel der Zeitabschnitte

Human-Machine Interface

Die Steuerung ist mit einem Grafikdisplay ausgestattet, das die Anzeige folgender Informationen erlaubt:

- Ein- und Ausgangstemperaturen Wasser
- Temperatureinstellung und eingestellte Temperaturdifferentiale
- Alarmbeschreibung
- Betriebsstundenzähler und Zähler der Einschaltvorgänge von Einheit, Verdichtern und Pumpen (wenn vorhanden)
- Hoch- und Niederdruck mit den jeweiligen Verflüssigungs- und Verdampfungstemperaturen
- Außenlufttemperatur
- Überhitzung bei Ansaugen an den Verdichtern

KONTROLL- UND SICHERHEITSEINRICHTUNGEN

Alle Einheiten sind mit folgenden Kontroll- und Sicherheitseinrichtungen ausgestattet:

- Hochdruck-Druckwächter mit manueller Rückstellung
- von der Steuerung geregelte Hochdruck-Sicherheit mit automatischer Rückstellung mit begrenzten Eingriffen
- Von der Steuerung geregelte Niederdruck-Sicherheit mit automatischer Rückstellung mit begrenzten Eingriffen
- Hochdrucksicherheitsventil
- Frostschutzfühler am Ausgang jedes einzelnen Verdampfers
- Überhitzungsschutz Verdichter
- mechanischer Schaufelströmungswächter (Lose geliefert)

ABNAHME

Die Einheiten werden in der Fabrik einem Probelauf unterzogen und komplett mit Öl und Kühlmittel geliefert.

VERPACKUNG

Die Einheit wird auf Holzpaletten versandt und kann daher mit dem Gabelstapler bewegt werden.

Die Einheit ist in durchsichtige Polyäthylenfolie eingewickelt.

AUSFÜHRUNGEN

In der Grundausführung verfügt die Einheit über eine Hochleistungs-Kältemaschinen-Sektion und sieht einen Free Cooling-Wärmetauscher vor, der bei Nennbedingungen und mit einem entfernt aufgestellten, angemessen dimensioniertem Luft-Wärmetauscher eine TFT (Total Freecooling Temperature) von ca. -2 °C erlaubt.

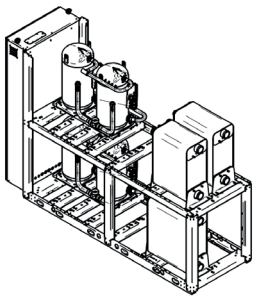
HE: Free Cooling-Sektion mit Hochleistung

Die Einheit HE sieht einen überdimensionierten Free Cooling-Wärmetauscher vor, der einen Anstieg der TFT auf ca. +1 °C erlaubt.

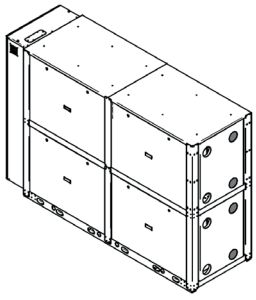
OPTIONEN

/LN: Geräuscharme Ausführung

Die Einheiten in der /LN-Ausführung sind vollständig mit Blechtafeln verkleidet, die mit Epoxypolyesterpulver lackiert RAL 7035 und innen mit einer Schicht aus schallschluckendem Material versehen sind.



Beispiel für eine Einheit nicht /LN



Beispiel für eine Einheit / LN

HYDRAULIKMODULE

Alle Einheiten können mit einem Hydraulikmodul in verschiedenen Kombinationen an der Verbraucherseite und der Quellenseite ausgestattet werden. Es ist Bezug auf die Tabelle der nicht möglichen Konfigurationen zu nehmen, um die Verfügbarkeit spezifischer Ausstattungen zu überprüfen.

Die Hydraulikmodule mit einer Pumpe sehen vor:

- eine Pumpe
- einen Schieber an der Druckseite der Pumpe
- ein Druckausgleichsbehälter

Die Hydraulikmodule mit zwei Pumpen sehen vor:

- zwei Pumpen
- ein Rückschlagventil an der Druckseite jeder Pumpe
- einen Schieber am Ausgang des Auslasssammlers
- ein Druckausgleichsbehälter

Bei der Ausführung mit 2 Pumpen stehen diese Pumpen im Standby zueinander. Die Umschaltung von einer auf die andere Pumpe erfolgt automatisch und zeitgesteuert (zum Ausgleichen der Betriebsstunden jeder Pumpe oder bei Störungen.

Hydraulikmodule Verbraucherseite

Der einheitsinterne Hydraulikkreislauf ist vollständig mit Isoliermaterial mit geschlossenen Zellen wärmegedämmt..

Das Modul kann folgende Konfigurationen haben:

- /1P: Hydraulikmodul mit einer Pumpe
- /2P: Hydraulikmodul mit zwei Pumpen

Alle oben genannten Module sehen Pumpen mit Standardförderhöhe vor.

Ferner sind verfügbar:

die Module /1PM und /2PM, die Pumpen mit überdimensionierter Nutzförderhöhe vorsehen

Hydraulikmodule Quellenseite

Die Pumpen Verbraucherseite werden immer durch Inverter gesteuert, um den Wasserdurchsatz zu den Wärmetauschern Quellenseite und Free Cooling zu modulieren. Die Modulierung des Inverters erfolgt direkt durch den Controller in Abhängigkeit von der Verflüssigungstemperatur und der Ausgangstemperatur des Free Cooling Wärmetauschers (Verbraucherseite).

Als Standardausrüstung verfügen alle Einheiten über die Ausrüstung /1SV, die eine invertergesteuerte Pumpe vorsieht.

Das Modul kann folgende Konfigurationen haben:

- /2PV: Hydraulikmodul mit zwei invertergesteuerten Pumpen

Alle oben genannten Module sehen Pumpen mit Standardförderhöhe vor.

Ferner sind verfügbar:

die Module /1SVM und /2SVM, die Pumpen mit überdimensionierter Nutzförderhöhe vorsehen

die Module /1SVG und /2SVG, die für den Betrieb mit bis zu 50% Glykol geeignete Pumpen vorsehen

ZUBEHÖRBESCHREIBUNG

Zubehör Kühlkreislauf

Das Symbol "(S)" zeigt an, dass die Option standardmäßig an der Einheit vorhanden ist, unter der Voraussetzung, dass sie nicht in Konflikt mit anderem gewähltem Zubehör ist.

BC **Kapazitive Pufferbatterie für elektronisches Thermostatventil**

Beim Abschalten der Verdichter sieht der Controller immer das Schließen des elektronischen Thermostatventils vor, um gefährliche Kältemittelmigrationen zu vermeiden. Die Pufferbatterie gewährleistet die Erhaltung der Schließposition des elektronischen Ventils auch bei unterbrochener Stromversorgung.

Dieses Zubehör verwendet keine normale Batterie als Energiespeicher, sondern einen Verflüssiger. Dadurch ist es nicht dem Memory-Effekt der normalen Batterien ausgesetzt, was eine Wartung überflüssig macht.

DVS **Doppeltes Sicherheitsventil**

Dieses Zubehör sieht vor, dass anstelle jedes einzelnen Sicherheitsventils pro Kreislauf ein Kandelaber mit zwei Sicherheitsventilen und einem Umlenkventil zur Wahl des zu verwendenden Ventils installiert wird. Dadurch können die Sicherheitsventile ausgewechselt werden, ohne die Maschine zu entleeren und ohne diese anzuhalten.

MAFR **Manometer**

Der Betriebsdruck jedes Kreislaufs der Einheit kann auf der Steuerung angezeigt werden, indem auf die entsprechenden Masken zugegriffen wird. Ferner kann die Maschine mit in gut sichtbarer Position installierten Manometern (zwei pro Kreislauf) ausgestattet werden. Diese Manometer erlauben die Erfassung des Kühlgasbetriebsdrucks in Echtzeit an der Niederdruckseite und an der Hochdruckseite jedes Kühlkreislaufs.

RPP **Leckdetektor für Kühlmittel mit automatischem Pump-Down**

Dieses Zubehör sieht einen Leckdetektor für Kühlmittel anstelle jedes Verdichterraums vor. Die Erfassung eines Kühlmittellecks wird mittels eines spezifischen Alarms und der Anzeige eines spezifischen Icons auf dem Display durch die Steuerung verwaltet. Ferner startet der Alarm für alle Kreisläufe der Einheit das Maschinenstoppverfahren mit Pump-Down, wobei das Kühlmittel in die Register befördert wird.

Das Zubehör umfasst die kapazitive Pufferbatterie.

Das Zubehör kann nur an den Einheiten in den Ausführungen LN oder SLN installiert werden.

RPR **Leckdetektor für Kühlmittel**

Dieses Zubehör sieht einen Leckdetektor für Kühlmittel anstelle jedes Verdichterraums vor. Die Erfassung eines Kühlmittellecks wird mittels eines spezifischen Alarms und der Anzeige eines spezifischen Icons auf dem Display durch die Steuerung verwaltet. Dieser Alarm hält die Einheit an.

Das Zubehör kann nur an den Einheiten in den Ausführungen LN oder SLN installiert werden.

RUB **Absperrventile Verdichter**

Die an der Druckleitung und der Saugleitung positionierten Absperrventile erlauben es, den Verdichter vom Rest des Kältekreises abzusperren und erlauben eine einfachere Wartung.

ZUBEHÖR HYDRAULIKKREISLAUF

Das Symbol "(S)" zeigt an, dass die Option standardmäßig an der Einheit vorhanden ist, unter der Voraussetzung, dass sie nicht in Konflikt mit anderem gewähltem Zubehör ist.

FLUS **Flussregler (anstelle des Differentialdruckwächters)**

In Alternative zum Differentialdruckwächter (Standardflusssensor) kann als Zubehör der Schaufelflussregler bestellt werden. Dieser erfasst einen eventuell fehlenden Wasserfluss am Austauscher Verbraucherseite und sendet ein Steuersignal an die Anlage, das die Verdichter anhält, um eine Beschädigung der Austauscher zu verhindern.

Der Flussregler ist beigefügt (Installation durch den Kunden) und ersetzt den Wasserdifferentialdruckwächter (Standard)

FVP **FLOWZER VP - Inverter zur manuellen Pumpenregelung**

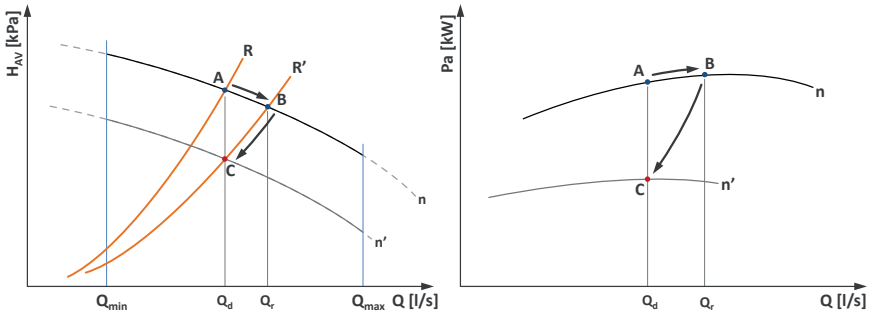
Das Zubehör besteht aus dem Einsetzen eines Inverters in die Maschine, um die Pumpengeschwindigkeit manuell zu regulieren, um den Durchsatz derselben dem Druckverlust der Anlage anzupassen.

Dieses Zubehör wird mit einem der integrierten Hydraulikmodulen kombiniert, die für die Einheit gewählt werden können.

Tatsächlich erlauben die Einheiten mit integriertem Hydraulikmodul unter Nennbedingungen das Erreichen einer bestimmten Nutzförderhöhe (Punkt A)Q_d.

Normalerweise führt der effektive Druckverlust der Anlage (z.B. charakteristische Kurve R) dazu, dass die Pumpe einen anderen Gleichgewichtspunkt (Punkt B) mit einem um Q_d höheren Durchsatz Q_r findet.

In diesem Zustand weicht nicht nur der Durchsatz von dem planmäßigen Durchsatz ab (was auch zu einem anderen Temperatursprung führt), sondern auch die Aufnahme der Pumpe ist erhöht.



Der Gebrauch des Flowzer erlaubt beim ersten Anlassen das manuelle Einstellen der Pumpengeschwindigkeit (z.B. auf den Wert n'), um den planmäßigen Wasserdurchsatz und Temperatursprung zu erhalten (Punkt C).

Nach Abschluss des Einstellvorgangs arbeitet die Pumpe mit konstantem Durchsatz.

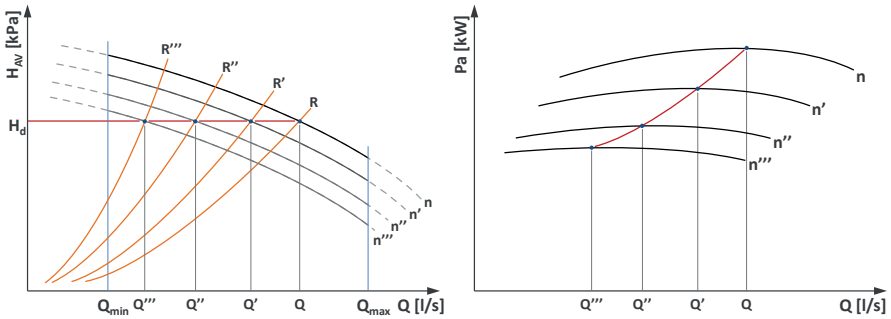
Die Anwendung von Flowzer VP erlaubt es, die Aufnahme der Pumpe signifikant zu senken, was zu einer Energieersparnis führt. Zum Beispiel:

- Eine Verminderung des Durchsatzes um 10% führt zu einer Abnahme der Leistungsaufnahme um zirka 23%.
- Eine Verminderung des Durchsatzes um 30% führt zu einer Abnahme der Leistungsaufnahme um zirka 50%.

FVD FLOWZER VD - Geber für die automatische Regelung.

Flowzer VD sieht die Installation eines Druckgebers in der Maschine vor, über den der Inverter in der Lage ist, den effektiven Druck an den Enden der Anlage zu evaluieren und die Pumpengeschwindigkeit automatisch anzupassen, um einen eingestellten Nutzförderhöhenwert zu erhalten. Flowzer VD muss mit Flowzer VP kombiniert werden.

Dieses Zubehör erlaubt folglich die Realisierung eines Systems mit konstantem Druck.



Mit dem Flowzer VD hat der Kunde die Möglichkeit, den Nutzförderhöhenwert H_d, den die Einheit aufrechterhalten soll, direkt am Inverter einzustellen.

Wie aus der Graphik ersichtlich ist, verschiebt sich die Resistenz-Kurve der Anlage beim progressiven Schließen der Verbraucher der Anlage nach links und der Inverter kann folglich die Geschwindigkeit der Pumpe reduzieren, um die Nutzförderhöhe der Einheit konstant zu halten. Auf diese Weise wird unverzüglich eine Reduktion der Leistungsaufnahme der Pumpe erhalten.

Es ist Aufgabe des Kunden zu prüfen, dass der Mindestdurchsatz im Zustand mit Mindestdurchsatz (d.h. bei maximaler Anzahl geschlossener Verbraucher) immer höher oder gleich dem zulässigen Mindestdurchsatz der Einheit ist.

Dieses Zubehör ist nützlich, wenn der Gesamtdruckverlust des Kreislaufs leicht geändert werden oder in Abhängigkeit von der Jahreszeit wechseln kann (zum Beispiel sind einige Verbraucher nur während des Sommerbetriebs und nicht während des Winterbetriebs aktiviert).

Der Gebrauch dieses Zubehörs erlaubt ferner das Anpassen der Pumpengeschwindigkeit an die eventuelle Verschmutzung des Filters am Wasserkreislauf.

FVF FLOWZER VFPP – Kit für Pumpe am Primärkreislauf mit verstellbarem Durchsatz mit Bypassventil.

Flowzer VFPP erlaubt das Herstellen eines Primärwasserkreislaufs mit verstellbarem Durchsatz unter Verwendung eines einzigen invertergesteuerten Pumpaggregats und eines modulierenden Bypassventils, alles gesteuert durch einen in der Einheit installierten dedizierten Controller.

Dieses Zubehör erlaubt das Realisieren einer vom klassischen System mit unveränderbarem Primärkreislauf mit fixem Durchsatz und einem eventuell mit invertergesteuerten Pumpe ausgestatteten Sekundärkreislauf abweichenden alternativen Lösung.

Die wichtigsten Vorteile dieses Systems sind:

- dass die Pumpe am Primärkreislauf der Maschine unabhängig vom Zustand des Sekundärkreislaufs jederzeit den korrekten Durchsatz liefert
- dass die Pumpe am Sekundärkreislauf ausdrücklich den Anlageneigenschaften entsprechend dimensioniert werden kann und -wenn mit Inverter ausgestattet- ihre Geschwindigkeit in Abhängigkeit von den effektiv aktiven Lasten modulieren kann.

Die Einfachheit dieser Lösung führt offensichtlich dazu, dass Kompromisse akzeptiert werden müssen:

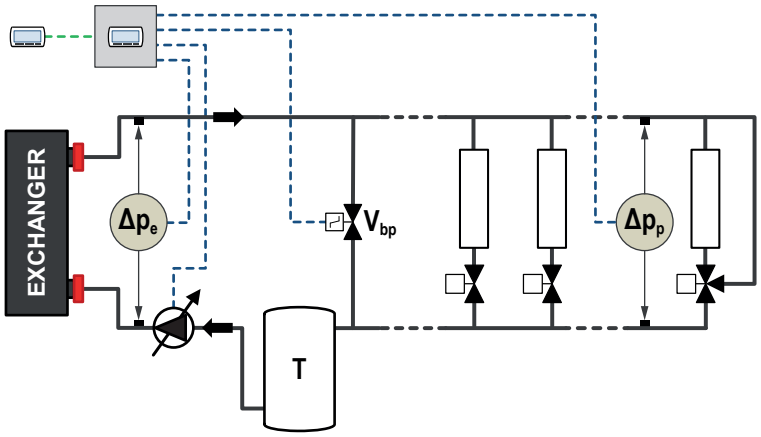
- Es sind zwei Pumpaggregate vorhanden: Bezüglich eines Systems mit einem einzigen Primärkreislauf sind die Kosten sicherlich höher. Es ist ferner zu beachten, dass eine einzige große Pumpe immer eine höhere Energieeffizienz hat, als zwei Pumpen mit niedrigerer Leistung
- Es ist ein hydraulischer Trenner vorhanden, der den Primärkreislauf und den Sekundärkreislauf trennt, der auf 100% des Nenndurchsatzes des Chillers dimensioniert ist und durchgehend einen Wasserdurchsatz aufweist, was eine Verschwendung von Wärmeenergie und von Pumpenergie darstellt.
- Die Pumpe des Primärkreislaufs funktioniert immer mit 100% ihrer Leistung, auch bei geringer oder keiner Last.

Flowzer VFPP muss immer mit dem Flowzer VP kombiniert werden, der Folgendes einschließt:

- einen an den Enden des Wärmetauschers installierten Druckgeber (Δp_e)
- ein separat geliefertes modulierendes Bypass-Ventil mit Servomotor(V_{bp}) (Installation durch den Kunden)
- einen separat gelieferten Druckgeber zum Messen des effektiv in der Anlage herrschenden Drucks (Δp_p) (Installation durch den Kunden)
- einen zusätzlichen Controller, der allein der Verwaltung des Systems Flowzer VFPP gewidmet ist und zur Optimierung der Drosselung der Einheit in Abhängigkeit von der Last und der Geschwindigkeit der Pumpe mit dem Controller der Maschine kommuniziert

Der Einsatz des Flowzer VFPP erlaubt:

- eine Vereinfachung des Systems durch Elimination des Pumpaggregats
- das Sperren des hydraulischen Trenners mittels des modulierenden Bypass-Ventils, das sich nur bei Bedarf öffnet
- den Gebrauch eines einzigen Inverters am einzigen Pumpaggregat und folglich die Gewährleistung des geringsten Energieverbrauchs nur für das Pumpen unter allen Betriebsbedingungen.



Der Controller des Systems Flowzer VFPP verwendet einen fortschrittlichen Algorithmus, um Energieverschwendung und Schwankungen des Inverters und des Bypass-Ventils zu vermeiden.

Er stellt den besten Kompromiss zwischen Mindestgeschwindigkeit der Pumpe und des so weit wie möglich geschlossenen Bypass-Ventils dar.

Das Betriebsprinzip des Flowzer VFPP kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Der Controller des Systems Flowzer VFPP moduliert die Geschwindigkeit der Pumpe in Abhängigkeit von dem vom Anlagengeber Δp_p erfassten Wert, um den Druck auf den eingestellten Werten zu halten. Das bedeutet, dass es nach dem Ausschalten der Verbraucher zu einer Verlangsamung der Pumpe kommt.
- Die Pumpe kann verlangsamen, bis es dazu kommt, dass der Wärmetauscher den zulässigen Mindestdurchsatz erreicht (indirekt durch den Geber Δp_p evaluierter Durchsatz). Bei Überschreiten dieses Schwellenwerts öffnet der Controller des Flowzer VFPP das Ventil V_{bp}, um den Durchsatz umzuwälzen, der nicht von der Anlage angefordert wird, aber zur Gewährleistung des Mindestdurchsatzes am Wärmetauscher erforderlich ist.

Für den einwandfreien Betrieb des Flowzer VFPP ist es erforderlich, dass das Wasservolumen, das die Einheit verarbeitet, zum Zeitpunkt der maximalen Drosselung der Anlage (d.h. wenn alle 2-Wege-Ventile geschlossen sind) über oder gleich dem geforderten Mindestdurchsatz (V_{min}) ist, der im Tank T zwischen der Einheit und dem Bypass-Ventil konzentriert sein muss.

Wenn die Anlage an einigen Verbrauchern den Einsatz von 3-Wege-Ventilen am Ende des Anlagenbereichs vorsieht (wie auf der Abbildung), gewährleistet das Ventil auch bei ausgeschaltetem Verbraucher eine Mindestzirkulation von Wasser in den für einen längeren Zeitraum ungenutzten Leitungen mit möglichem thermischem Drift. Auf diese Weise ist die Wassertemperatur in der Leitung bei Wiedereinschalten eines jeglichen Verbrauchers bereits korrekt und Effekte thermischer Trägheit werden vermieden.

Das mit Flowzer VFPP gelieferte Bypass-Ventil V_{bp} wird durch ein Signal 0-10V gesteuert und folglich wird die Installation innerhalb eines Abstands von 30 m zur Anlage empfohlen.

Der Druckgeber Δp_p ist ein Differentialgeber, weshalb für seine Installation zwei weibliche Anschlüsse zu 1/4". in einem geeigneten Bereich der Anlage ausreichen. Dieser Geber ist mittels eines Signals 4-20mA mit dem Controller der Maschine verbunden, weshalb die Installation innerhalb eines Abstands von 200 m zur Einheit empfohlen wird.

Die Position, in der dieser Geber installiert wird, wird unter Berücksichtigung folgender Umstände gewählt:

- Zur Gewährleistung einer korrekten Erfassung seitens des Gebers wird empfohlen, dass die Kapillaren nicht länger als 1 Meter sind
- Zur Gewährleistung des korrekten Drucks für alle Verbraucher wird empfohlen, den Geber in der Nähe des Verbrauchers zu installieren, der am meisten dem Druckverlust der Leitung ausgesetzt ist, oder auf jeden Fall an einem Punkt, an dem der mittlere Druck der Anlage gemessen werden kann.

Bypass-Ventil Durchmesser

18.4	2"1/2	**37.4**	4"	**53.4**	4"
20.4	2"1/2	**38.4**	4"	**54.4**	4"
24.4	2"1/2	**39.4**	4"	**55.6**	5"
26.4	3"	**40.4**	4"	**56.6**	5"
30.4	3"	**47.4**	4"	**59.6**	5"
34.4	4"	**48.4**	4"	**60.6**	5"

VSS Sicherheitsventil Quellenseite

Das Zubehör sieht die Installation eines Sicherheitsventils im Hydraulikkreislauf der Einheit vor: Bei Erreichen des Eichungsdrucks öffnet sich das Ventil und verhindert mittels des Ablasses (vom Kunden zu verlegen), dass der Anlagendruck einen die Bauteile der Anlage gefährdenden Wert erreicht. Die Ventile sind mit positiver Wirkung ausgestattet, d.h. die Leistungen werden auch bei abgenutzter oder beschädigter Membran gewährleistet.

VSWU Sicherheitsventil Verbraucherseite

Das Zubehör sieht die Installation eines Sicherheitsventils im Hydraulikkreislauf der Einheit vor: Bei Erreichen des Eichungsdrucks öffnet sich das Ventil und verhindert mittels des Ablasses (vom Kunden zu verlegen), dass der Anlagendruck einen die Bauteile der Anlage gefährdenden Wert erreicht. Die Ventile sind mit positiver Wirkung ausgestattet, d.h. die Leistungen werden auch bei abgenutzter oder beschädigter Membran gewährleistet.

ELEKTRISCHES ZUBEHÖR

Das Symbol "(S)" zeigt an, dass die Option standardmäßig an der Einheit vorhanden ist, unter der Voraussetzung, dass sie nicht in Konflikt mit anderem gewähltem Zubehör ist.

CA **Fortgeschrittener Controller (S)**
Dieses Zubehör sieht den Einsatz des fortgeschrittenen Controllers auch für Größen/Ausführungen vor, die standardmäßig mit dem parametrischen Controller ausgestattet sind.

COTW **Temperaturkontrolle Wasser am Auslauf (S)**
Dieses Zubehör sieht den Einsatz des Temperaturcontrollers am auslaufenden Wasser anstatt am einlaufenden Wasser vor.

CSP **Ausgleich des Sollwerts in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur**
Bei den mit diesem Zubehör ausgestatteten Einheiten ist der Sollwert derart eingestellt, dass in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur zwischen zwei Werten, Höchstwert und Mindestwert, gependelt werden kann. Die Ausgleichsrampe und die Höchst- und Mindestwerte des Sollwerts können vom Betreiber geändert werden.
Wenn bei der Bestellung nicht anders angegeben, wird der Controller eingestellt, um eine positive Kompensationslogik gemäß den in den folgenden Diagrammen aufgeführten Temperaturen auszuführen:

DAA **Doppelte Stromversorgung mit automatischer Umschaltung**
Im Schaltschrank der Einheit wird ein angetriebener Umschalter installiert, an den zwei verschiedene Speiseleitungen angeschlossen werden z.B. eine von der Netzleitung und eine von der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) kommende Leitung.
Die Umschaltung von einer auf die andere Leitung erfolgt automatisch und muss immer über den Zwischenstatus OFF erfolgen.

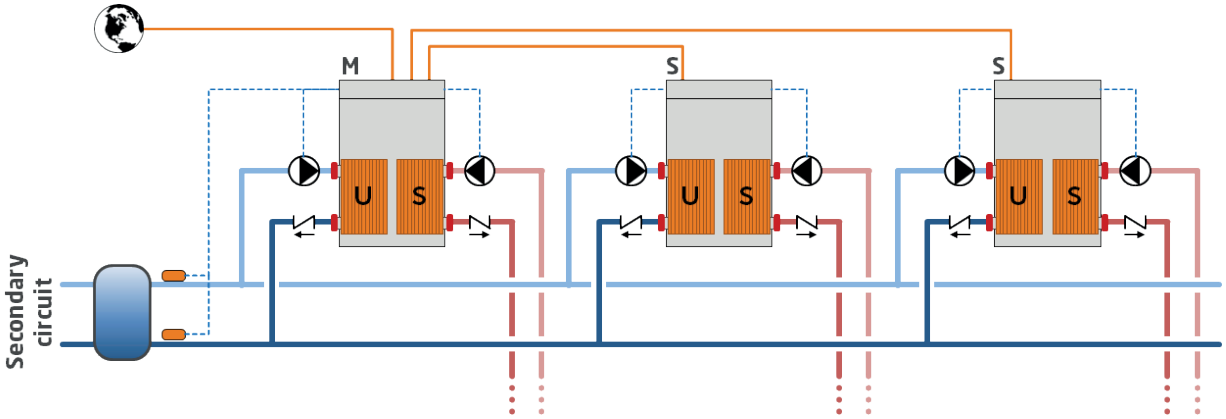
DAM **Doppelte Stromversorgung mit manueller Umschaltung**
Im Schaltschrank der Einheit wird ein manueller Umschalter installiert, an den zwei verschiedene Speiseleitungen angeschlossen werden z.B. eine von der Netzleitung und eine von der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) kommende Leitung.
Die Umschaltung von einer auf die andere Leitung erfolgt manuell und muss immer über den Zwischenstatus OFF erfolgen.
Wenn dieses Zubehör geordert wird, muss die Stromversorgung der Einheit einen Neutralleiter vorsehen.

GLO **Gateway Modbus Lonworks**
Das Zubehör sieht die Installation eines Gateway RS485/Lon im Schaltschrank vor.
Als Default sieht die Programmierung nur den Zugang zur Steuerung der Einheit im Lesemodus vor. Die Befähigung des Zugangs im Modus Lesen/Schreiben ist bei der Auftragsstellung anzufordern.

IA **Sicherungsautomaten**
Dieses Zubehör sieht anstelle der Sicherungen die Installation von Automatikschaltern zum Schutz der zusätzlichen Lasten vor. Ferner sieht das gleiche Zubehör den Gebrauch von Automatikschaltern mit einstellbarem Überlastungsschutzschalter zum Schutz der Verdichter vor.

FMx Multilogic-Funktion

Die Multilogik-Funktion erlaubt die Verwaltung von bis zu 32 Einheiten mit fortgeschrittenem Bluethink-Controller, die parallel hydraulisch miteinander verbunden sind.



Die Master-Einheit sieht vor, dass auf der Grundlage der von den an den Verteilern installierten Temperaturfühlern erfassten Informationen eine Leistungsanforderung erzeugt wird, die unter den im Multilogic-Netz verbundenen Einheiten gemäß einstellbaren Prioritäts- und Optimierungslogiken aufgeteilt wird.

Bei fehlender Kommunikation zwischen den Einheiten oder wenn der Master Offline ist, können die Slave-Einheiten gemäß den eingestellten Wärmeregulierungsparametern weiter arbeiten.

Die verbundenen Einheiten können unterschiedlich sein, sowohl was die Leistung als die Ausrüstung betrifft, unter der Voraussetzung, dass folgende Regeln berücksichtigt werden:

- Wenn im Multilogic-Netz sowohl Chiller-Einheiten als Wärmepumpeneinheiten vorgesehen sind, muss die Master-Einheit obligatorischerweise eine der HP-Einheiten sein.
- Wenn im Multilogic-Netz sowohl Freecooling-Einheiten als Nicht-Freecooling-Einheiten vorgesehen sind, muss die Master-Einheit obligatorischerweise eine der Freecooling-Einheiten sein.

Die Multilogic-Funktion, die mit der Einheit angefordert werden kann, kann die Folgende sein:

- **FM0:** Funktion Multilogic für Slave-Einheiten
- **FM2:** Funktion Multilogic für Master-Einheit zur Verwaltung von max. 2 Slaves
- **FM6:** Funktion Multilogic für Master-Einheit zur Verwaltung von max. 6 Slaves

Wenn mehr als 6 Slaves (bis zu 31) angeschlossen werden müssen, können Sie die Kosten bei unserer Handelsabteilung erfahren.

Für die Slave-Einheiten sieht das Zubehör vor:

- Programmierung der Einheit als Slave eines Maschinensystems in Multilogic-Netz

Für die Master-Einheiten sieht das Zubehör vor:

- Programmierung der Einheit als Master eines Maschinensystems in Multilogic-Netz
- Eingabe der für die Verbindung der einzelnen Slave-Einheiten notwendigen Parameter
- Installation eines Netzschalters im Schaltschrank, um die Einheit in einem LAN-Netz verbinden zu können.
- Lieferung von 2 Temperaturfühlern, die am Verteiler an der Druckseite und an der Rücklaufseite des Systems positioniert werden (separat geliefert, Installation und Verkabelung durch den Kunden)

Die Verbindung zwischen Master-Einheit und den Slave-Einheiten erfolgt mittels eines CAT-Kabels. 5E/UTP (vom Kunden vorbereitet) mit Verbindern RJ45. Max. Kabellänge 100m

Für weitere Details ist Bezug auf das Controller-Handbuch zu nehmen.

PBA Protokoll BACnet auf IP (Ethernet)

Der Controller wird für die Nutzung des BACnet-Ports auf IP-Protokoll eingestellt (Schreiben und Lesen).

Als Default sieht die Programmierung nur den Zugang zur Steuerung der Einheit im Lesemodus vor. Die Befähigung des Zugangs im Modus Lesen/Schreiben ist bei der Auftragsstellung anzufordern.

R1PU Steuerrelais für 1 externe Pumpe Verbraucherseite

Dieses Zubehör kann für die Einheiten ohne Pumpen Verbraucherseite bestellt werden und erlaubt das Steuern einer maschinenexternen Pumpe.

R2PU Steuerrelais für 2 externe Pumpen Verbraucherseite

Dieses Zubehör kann für die Einheiten ohne Pumpen Verbraucherseite bestellt werden und erlaubt das Steuern von zwei maschinenexternen Pumpen mit einer Running/Standby-Logik, indem eine Rotation in Abhängigkeit von den Betriebsstunden ausgeführt wird.

RIF Neuphasierung mit cosφ ≥ 0,9

Das Zubehör sieht die Lieferung eines die Neuphasierungs-Verflüssiger enthaltenden Schaltschranks vor, um den cosφ auf über 0,95 zu bringen. Die Verflüssiger werden (durch den Kunden) an das entsprechende vorbereitete Klemmbrett des Schaltschrank der Einheit angeschlossen.

Der Einsatz dieses Zubehörs reduziert nicht nur die aufgenommene Blindleistung, sondern erlaubt auch das Senken der maximalen Stromaufnahme.

RMMT Höchst- und Mindestspannungsrelais

Dieses Zubehör überwacht durchgehend den Spannungswert und die Sequenz der Speisephasen der Einheit. Wenn die Versorgungsspannung nicht innerhalb der eingestellten Parameter liegt oder wenn es zu einer Phasenumkehrung kommt, wird ein Alarm erzeugt, der die Maschine anhält, um eine Beschädigung der wichtigsten Maschinenbauteile zu verhindern.

SETD Doppelter Sollwert über digitalen Eingang

Bei den mit diesem Zubehör ausgestatteten Einheiten können zwei verschiedene Betriebssollwerte eingestellt werden und mittels eines digitalen Signals kann der Wechsel von einem Wert auf den anderen verwaltet werden.

Die Temperatur-Sollwerte müssen bei der Bestellung angegeb Zur Optimierung der Einheit wird in der Betriebsart Chiller auf den niedrigsten Sollwert und in der Betriebsart Wärmepumpe auf den höchsten Sollwert Bezug genommen.

Wenn bei der Bestellung nicht anders angegeben, wird der Controller im Werk auf folgende Temperaturen eingestellt:

- In Betriebsart Chiller Sollwert 1 auf 7°C und Sollwert 2 auf 12°C
- In Betriebsart Wärmepumpe (nur bei Einheit HP) Sollwert 1 auf 45°C und Sollwert 2 auf 40°C

SETV Variabler Sollwert mit Remote-Signal

Das Zubehör erlaubt das kontinuierliche Variieren des Sollwerts in Abhängigkeit von einem externen Signal des Typs 0-1V, 0-10V oder 4-20mA zwischen zwei voreingestellten Werten.

Die Temperaturen des Sollwerts und der für die Regelung zu verwendende Signaltyp müssen bei der Bestellung angegeben werden. Zur Optimierung der Einheit wird in der Betriebsart Chiller auf den niedrigsten Sollwert und in der Betriebsart Wärmepumpe auf den höchsten Sollwert Bezug genommen.

Wenn bei der Bestellung nicht anders angegeben, wird der Controller im Werk mit analogem Eingang Typ 0-10V und auf folgende Temperaturen eingestellt:

- In Betriebsart Chiller entsprechen 0V einem Sollwert von 7°C und 10V entsprechen einem Sollwert von 12°C
- In Betriebsart Wärmepumpe (nur Einheit HP) entsprechen 0V einem Sollwert von 45°C und 10V entsprechen einem Sollwert von 40°C

PDx **Vorrüstung für separat aufgestellten Dry-Cooler...**

Dieses Zubehör ist obligatorisch, wenn die Einheit mit dem von der Fabrik gelieferten Dry Cooler kombiniert wird.

Wenn dieses Zubehör vorhanden ist, sind im Schaltschrank der Inneneinheit Schutzvorrichtungen, Schütze und Drehzahlregler des Dry Coolers vorhanden.

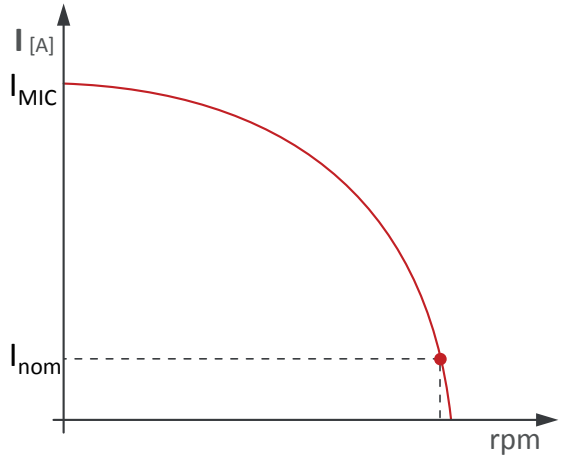
Der Dry Cooler wird direkt von der Inneneinheit versorgt.

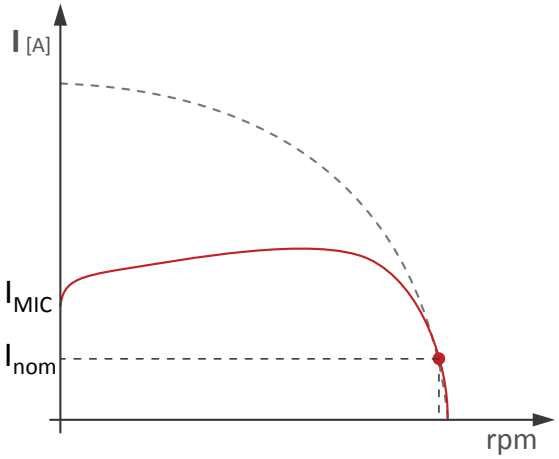
Dieses Zubehör kann nur mit vom Werk gelieferten Dry Coolern kombiniert werden, die der im Katalog vorgeschlagenen Kombination entsprechen und zusammen mit der Einheit bestellt werden. Für von den vorgeschlagenen Kombinationen abweichende Kombinationen muss die Machbarkeit mit unserem Handelsbüro geklärt werden.

SOFT **Elektronischer Sanftstarter**

Das Einschalten der Scroll-Verdichter erfolgt DOL (Direct On Line) und folglich beträgt der höchste Anlassstrom I_{MIC} das Vier- bis Fünffache des Nennstroms I_{nom}.

Wenn die Einheit mit dem Zubehör "elektronischer Sanftstarter" ausgerüstet wird, erfolgt das Anlaufen jedes Verdichters mit einer Beschleunigungsrampe, die es erlaubt, den wirksamen Anlassstromwert des einzelnen Verdichters zu senken.





Stromverlauf ohne Zubehör Elektronischer SanftstarterStromverlauf mit Zubehör Elektronischer Sanftstarter

Wenn die Einheit mit diesem Zubehör ausgestattet ist.Neuphasierung mit cosφ ≥ 0,9", der Letztere wird erst am Ende der Beschleunigungsrampe des Softstarters elektromechanisch eingeschaltet.

TERM **Fernsteuerungs-Anwenderterminal**

Dieses Zubehör ermöglicht das Verdoppeln des normalerweise an der Maschine vorhandenen Anwenderterminals und ist auf einem Pult in einem gewissen Abstand zur Maschine angebracht. Dieses Zubehör ist besonders nützlich, wenn die Einheit in einem nicht leicht zugänglichen Bereich aufgestellt ist.

Dieses Zubehör ist beigefügt und die Installation erfolgt durch den Kunden in einem Abstand von maximal 120 m zur Einheit. Es wird empfohlen, ein Kabel Typ "TECO O.R. zu verwenden. FE 2x2xAWG24 SN/ST/PUR".

VERSCHIEDENES ZUBEHÖR

Das Symbol "(S)" zeigt an, dass die Option standardmäßig an der Einheit vorhanden ist, unter der Voraussetzung, dass sie nicht in Konflikt mit anderem gewähltem Zubehör ist.

AG **Vibrationsskydd av gummityp**

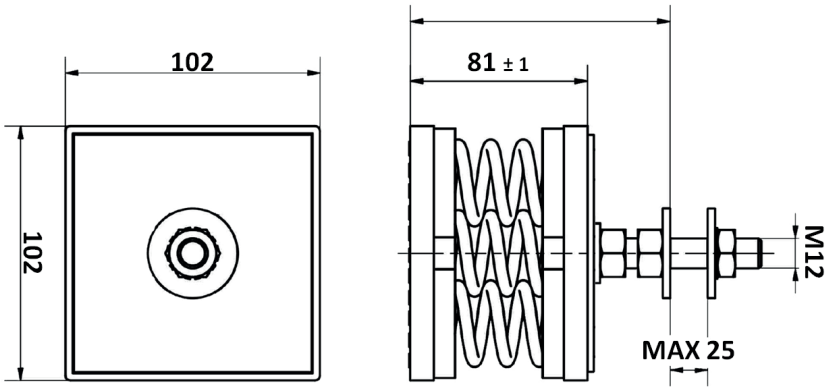
Die Schwingungsdämpfer erlauben das Reduzieren der von der Einheit auf die Aufstellfläche übertragenen Schwingungen.

Zubehör lose beigelegt.

AM **Schwingungsdämpfer mit Feder**

Die Schwingungsdämpfer erlauben das Reduzieren der von der Einheit auf die Aufstellfläche übertragenen Schwingungen.

Zubehör lose beigelegt.



GABB **Verpackt im Holzverschlag**

Die Einheit ist in einem nach Maß angefertigten Holzverschlag untergebracht. Der Holzverschlag ist obligatorisch, wenn der Versand im Container erfolgt.

KFW **Wasserfiltersatz**

Zum Schutz der Bauteile des Hydraulikkreislaufs (insbesondere der Austauscher) sind Y-Filter vorgesehen, die in der Lage sind, normalerweise im Wasser vorhandene Partikel zurückzuhalten und dafür zu sorgen, dass diese sich setzen, denn diese Partikel könnten sich andernfalls auf empfindlichen Teilen des Hydraulikkreislaufs ablagern und die Austauschleistung beeinträchtigen.

Das Kit sieht die Lieferung eines Filters für jeden in der Maschine vorhandenen Wärmetauscher vor.

Die Installation des Wasserfilters ist obligatorisch, auch wenn dieser nicht als Zubehör mitgeliefert wird.

Zubehör lose beigelegt.

PREA **Teilweise zusammengebaute Ausführung**

Die Einheit wird in einem solchen Zustand geliefert, dass sie leicht vor Ort zerlegt werden kann, wenn dadurch die Installationsarbeiten erleichtert werden.

Die mit dieser Option bestellte Einheit wird in folgendem Zustand geliefert:

- verschraubt anstatt vernietet
- mit verschlossenen und nicht verschweißten Leitungen
- ohne Kältemittelladung
- ohne Abnahmeprüfung
- die Garantie ist nur gültig, wenn die Einheit von Personal zusammengebaut wird, das vom Hersteller entsprechend autorisiert ist.

TECHNISCHE DATEN

TETRIS W REV FC/NG

			3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2
Kühlung (EG30% 35/40; W15/10)										
Kühlleistung	(1)	kW	39,5	45,0	51,5	57,0	65,8	74,0	84,7	102,9
Leistungsaufnahme insgesamt	(1)	kW	9,4	11,0	12,3	13,6	15,8	17,4	19,7	24,0
EER	(1)		4,18	4,10	4,18	4,19	4,16	4,26	4,29	4,28
Free-Cooling										
TFT Grundausführung	(3)	°C	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
TFT HE-Ausführung	(3)	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verdichter										
Verdichter/Kreisläufe		n°/n°	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Mindestdrosselungsstufe		%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Kühlmittelladung		kg	2	3	3	4	4	6	6	7
Wärmetauscher Verbraucherseite										
Wasserdurchsatz	(1)	m³/h	6,9	7,8	9,0	9,9	11,5	12,9	14,7	17,9
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	80	95	96	109	112	104	113	127
Wasserinhalt insgesamt		l	10	10	12	13	17	21	24	25
Verdampfer										
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1
Free Cooling-Wärmetauscher Grundausführung										
Wasserinhalt	(6)	l	4	4	5	5	8	9	12	14
Druckverlust	(1)	kPa	43	57	44	58	49	62	59	73
Free Cooling-Wärmetauscher HE-Ausführung										
Wasserinhalt	(6)	l	7	7	9	9	12	15	17	17
Druckverlust	(1)	kPa	43	57	44	58	56	59	65	88
Wärmetauscher Quellenseite										
Durchsatz Wasser und Glykol 30%	(1)	m³/h	9,4	10,7	12,3	13,6	15,7	17,6	20,1	24,4
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	88	111	112	122	128	85	97	108
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserinhalt		l	3	3	4	4	5	7	8	9
Hydraulikmodule Verbraucherseite										
Pumpenmodell Standard			P2	P3	P5	P5	P5	P5	P8	P8
Nutzförderhöhe (1P)	(1)	kPa	121	117	143	126	117	119	111	95
Pumpenmodell überdimensioniert			P3	P6	P6	P6	P6	P6	P9	P9
Nutzförderhöhe (1PM)	(1)	kPa	153	186	183	166	156	158	159	142
Hydraulikmodule Quellenseite										
Pumpenmodell Standard			P5	P6	P6	P6	P6	P9	P9	P9
Nutzförderhöhe (1SV)	(1)	kPa	149	161	156	138	127	177	157	130
Pumpenmodell überdimensioniert			P6	-	-	P9	P9	P12	P12	P14
Nutzförderhöhe (1SVM)	(1)	kPa	188	-	-	153	144	243	207	244
Pumpenmodell für hohen Glykolgehalt			P6	P6	P6	P9	P9	P9	P9	P17
Nutzförderhöhe (1SVG)	(1)	kPa	139	148	141	131	127	164	140	141
Schallpegel										
Schallleistungspegel Grundausführung	(4)	dB(A)	73	75	75	77	77	78	79	80
Schalldruckpegel Grundausführung	(5)	dB(A)	57	59	60	62	62	63	63	65
Schallleistungspegel Ausführung LN	(4)	dB(A)	66	68	68	70	70	71	72	73
Schalldruckpegel Ausführung LN	(5)	dB(A)	50	52	53	55	55	56	56	58
Abmessungen und Gewichte der Einheit ohne Zubehör										
Länge		mm	1.633	1.633	1.633	1.633	1.633	1.633	1.633	1.633
Tiefe		mm	800	800	800	800	800	800	800	800
Höhe		mm	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880
Abmessungen und Gewicht Free Cooling-Modul (wenn separat)										
Länge		mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiefe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Höhe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15 / 10 °C. Die Werte entsprechen dem Standard EN 14511.

(3) Die angegebene TFT wurde für die Kombination mit einem Dry Cooler berechnet, der derart dimensioniert ist, dass er den Betrieb der Einheit unter normalen Bedingungen bei Außenlufttemperatur 30 °C erlaubt.

(4) Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(5) Schalldruckpegel bezogen auf 1 Meter Abstand zur Einheit im freien Schallfeld und Richtungsfaktor Q=2. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(6) Dieses Volumen berücksichtigt sowohl den Wasserinhalt des Wärmetauschers als eine Schätzung des in den Leitungen der Free Cooling-Sektion enthaltenen Wassers.

TETRIS W REV FC/NG

			12.2	13.2	15.2	17.2	19.2	20.2	24.2	27.2
Kühlung (EG30% 35/40; W15/10)										
Kühlleistung	(1)	kW	116,9	134,7	149,6	165,6	188,3	205,8	228,9	258,3
Leistungsaufnahme insgesamt	(1)	kW	26,9	31,1	34,4	38,2	44,1	49,3	54,1	61,3
EER	(1)		4,34	4,33	4,35	4,33	4,26	4,17	4,23	4,21
Free-Cooling										
TFT Grundausführung	(3)	°C	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
TFT HE-Ausführung	(3)	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verdichter										
Verdichter/Kreisläufe		n°/n°	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Mindestdrosselungsstufe		%	43%	50%	44%	50%	45%	50%	50%	50%
Kühlmittelladung		kg	9	10	11	13	14	15	22	22
Wärmetauscher Verbraucherseite										
Wasserdurchsatz	(1)	m³/h	20,3	23,4	26,0	28,7	32,7	35,8	39,7	44,9
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	107	116	114	103	114	135	119	141
Wasserinhalt insgesamt		l	31	33	36	48	49	50	92	96
Verdampfer										
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1
Free Cooling-Wärmetauscher Grundausführung										
Wasserinhalt	(6)	l	12	12	16	16	20	20	26	29
Druckverlust	(1)	kPa	42	52	44	54	40	50	38	48
Free Cooling-Wärmetauscher HE-Ausführung										
Wasserinhalt	(6)	l	22	22	24	34	34	34	42	45
Druckverlust	(1)	kPa	36	46	57	33	44	55	47	59
Wärmetauscher Quellenseite										
Durchsatz Wasser und Glykol 30%	(1)	m³/h	27,8	32,0	35,5	39,3	44,7	49,1	54,6	61,6
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	92	100	111	120	147	142	110	130
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserinhalt		l	10	12	13	15	16	18	30	32
Hydraulikmodule Verbraucherseite										
Pumpenmodell Standard			P9	P9	P16	P16	P18	P18	P24	P24
Nutzförderhöhe (1P)	(1)	kPa	149	131	157	157	198	157	176	145
Pumpenmodell überdimensioniert			P11	P11	P13	P18	P20	P20	P26	P26
Nutzförderhöhe (1PM)	(1)	kPa	203	166	225	226	267	220	257	226
Hydraulikmodule Quellenseite										
Pumpenmodell Standard			P9	P17	P17	P19	P24	P24	P24	P26
Nutzförderhöhe (1SV)	(1)	kPa	129	148	117	159	141	134	152	198
Pumpenmodell überdimensioniert			P19	P19	P19	P21	P22	P26	P26	P28
Nutzförderhöhe (1SVM)	(1)	kPa	239	218	188	218	251	217	236	254
Pumpenmodell für hohen Glykolgehalt			P19	P19	P19	P20	P25	P27	P27	P27
Nutzförderhöhe (1SVG)	(1)	kPa	236	209	176	205	115	205	220	178
Schallpegel										
Schallleistungspegel Grundausführung	(4)	dB(A)	83	84	85	85	86	87	87	88
Schalldruckpegel Grundausführung	(5)	dB(A)	66	67	69	69	70	71	71	71
Schallleistungspegel Ausführung LN	(4)	dB(A)	76	77	78	78	79	80	80	81
Schalldruckpegel Ausführung LN	(5)	dB(A)	59	60	62	62	63	64	64	64
Abmessungen und Gewichte der Einheit ohne Zubehör										
Länge		mm	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
Tiefe		mm	800	800	800	800	800	800	800	800
Höhe		mm	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880
Abmessungen und Gewicht Free Cooling-Modul (wenn separat)										
Länge		mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiefe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Höhe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15 / 10 °C. Die Werte entsprechen dem Standard EN 14511.

(3) Die angegebene TFT wurde für die Kombination mit einem Dry Cooler berechnet, der derart dimensioniert ist, dass er den Betrieb der Einheit unter normalen Bedingungen bei Außenlufttemperatur 30 °C erlaubt.

(4) Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(5) Schalldruckpegel bezogen auf 1 Meter Abstand zur Einheit im freien Schallfeld und Richtungsfaktor Q=2. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(6) Dieses Volumen berücksichtigt sowohl den Wasserinhalt des Wärmetauschers als eine Schätzung des in den Leitungen der Free Cooling-Sektion enthaltenen Wassers.

TETRIS W REV FC/NG

			30.3	34.3	40.3	18.4	20.4	24.4	26.4	30.4	34.4
Kühlung (EG30% 35/40; W15/10)											
Kühlleistung	(1)	kW	328,0	370,2	413,9	168,8	204,4	232,9	262,6	297,5	331,0
Leistungsaufnahme insgesamt	(1)	kW	75,9	85,2	95,4	39,0	47,2	54,0	60,7	68,5	77,3
EER	(1)		4,32	4,34	4,34	4,33	4,33	4,31	4,32	4,34	4,28
Free-Cooling											
TFT Grundausführung	(3)	°C	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
TFT HE-Ausführung	(3)	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verdichter											
Verdichter/Kreisläufe		n°/n°	3/1	3/1	3/1	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
Mindestdrosselungsstufe		%	33%	33%	33%	25%	25%	21%	25%	22%	25%
Kühlmittelladung		kg	26	30	34	13	15	17	20	22	26
Wärmetauscher Verbraucherseite											
Wasserdurchsatz	(1)	m³/h	56,9	64,3	71,9	29,2	35,4	40,4	45,6	51,6	57,4
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	125	145	142	82	97	113	117	112	123
Wasserinhalt insgesamt		l	117	118	133	52	57	67	66	69	76
Verdampfer											
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Free Cooling-Wärmetauscher Grundausführung											
Wasserinhalt	(6)	l	39	49	63	14	19	19	23	23	29
Druckverlust	(1)	kPa	47	50	47	34	47	59	46	41	49
Free Cooling-Wärmetauscher HE-Ausführung											
Wasserinhalt	(6)	l	65	65	79	24	27	37	37	37	45
Druckverlust	(1)	kPa	52	63	44	38	51	46	57	44	55
Wärmetauscher Quellenseite											
Durchsatz Wasser und Glykol 30%	(1)	m³/h	77,8	87,8	98,0	40,0	48,5	55,3	62,3	70,6	78,6
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	150	133	158	117	103	124	119	123	144
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserinhalt		l	35	44	51	15	17	19	22	24	28
Hydraulikmodule Verbraucherseite											
Pumpenmodell Standard			P24	P26	P26	P16	P16	P18	P24	P24	P24
Nutzförderhöhe (1P)	(1)	kPa	141	191	171	171	132	159	170	164	139
Pumpenmodell überdimensioniert			P26	P28	P28	P18	P18	P20	P26	P26	P26
Nutzförderhöhe (1PM)	(1)	kPa	225	250	220	241	203	217	252	247	223
Hydraulikmodule Quellenseite											
Pumpenmodell Standard			P26	P32	P32	P19	P24	P24	P25	P26	P27
Nutzförderhöhe (1SV)	(1)	kPa	137	151	113	149	177	140	127	184	134
Pumpenmodell überdimensioniert			P29	P34	P34	P21	P26	P26	-	P28	P29
Nutzförderhöhe (1SVM)	(1)	kPa	179	187	149	205	259	224	-	232	174
Pumpenmodell für hohen Glykolgehalt			P33	P33	-	P20	P25	P27	P27	P27	P33
Nutzförderhöhe (1SVG)	(1)	kPa	132	138	-	190	166	209	193	181	135
Schallpegel											
Schallleistungspegel Grundausführung	(4)	dB(A)	88	88	90	82	83	86	87	88	88
Schalldruckpegel Grundausführung	(5)	dB(A)	71	71	73	65	66	69	69	71	71
Schallleistungspegel Ausführung LN	(4)	dB(A)	81	81	83	75	76	79	80	81	81
Schalldruckpegel Ausführung LN	(5)	dB(A)	64	64	66	58	59	62	62	64	64
Abmessungen und Gewichte der Einheit ohne Zubehör											
Länge		mm	4.505	4.505	4.505	3.685	3.685	4.502	4.502	4.502	4.502
Tiefe		mm	880	880	880	880	880	880	880	880	880
Höhe		mm	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880
Abmessungen und Gewicht Free Cooling-Modul (wenn separat)											
Länge		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiefe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höhe		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15 / 10 °C. Die Werte entsprechen dem Standard EN 14511.

(3) Die angegebene TFT wurde für die Kombination mit einem Dry Cooler berechnet, der derart dimensioniert ist, dass er den Betrieb der Einheit unter normalen Bedingungen bei Außenlufttemperatur 30 °C erlaubt.

(4) Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(5) Schalldruckpegel bezogen auf 1 Meter Abstand zur Einheit im freien Schallfeld und Richtungsfaktor Q=2. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(6) Dieses Volumen berücksichtigt sowohl den Wasserinhalt des Wärmetauschers als eine Schätzung des in den Leitungen der Free Cooling-Sektion enthaltenen Wassers.

TETRIS W REV FC/NG

			37.4	38.4	39.4	40.4	47.4	48.4
Kühlung (EG30% 35/40; W15/10)								
Kühlleistung	(1)	kW	377,3	377,3	423,1	423,1	467,6	467,6
Leistungsaufnahme insgesamt	(1)	kW	87,9	87,9	99,9	99,9	109,7	109,7
EER	(1)		4,29	4,29	4,23	4,23	4,26	4,26
Free-Cooling								
TFT Grundausführung	(3)	°C	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
TFT HE-Ausführung	(3)	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verdichter								
Verdichter/Kreisläufe		n°/n°	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
Mindestdrosselungsstufe		%	23%	23%	25%	25%	25%	25%
Kühlmittelladung		kg	45	45	49	49	37	37
Wärmetauscher Verbraucherseite								
Wasserdurchsatz	(1)	m³/h	65,4	65,4	73,4	73,4	81,0	81,0
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	96	96	131	131	102	102
Wasserinhalt insgesamt		l	123	123	139	139	121	121
Verdampfer								
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1
Free Cooling-Wärmetauscher Grundausführung								
Wasserinhalt	(6)	l	63	63	63	63	76	76
Druckverlust	(1)	kPa	42	42	53	53	41	41
Free Cooling-Wärmetauscher HE-Ausführung								
Wasserinhalt	(6)	l	79	79	93	93	93	93
Druckverlust	(1)	kPa	40	40	35	35	43	43
Wärmetauscher Quellenseite								
Durchsatz Wasser und Glykol 30%	(1)	m³/h	89,6	89,6	100,6	100,6	111,4	111,4
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	151	151	172	172	108	108
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1
Wasserinhalt		l	46	46	50	50	50	50
Hydraulikmodule Verbraucherseite								
Pumpenmodell Standard			P24	P24	P26	P26	P32	P32
Nutzförderhöhe (1P)	(1)	kPa	142	142	166	166	185	185
Pumpenmodell überdimensioniert			P26	P26	P28	P28	P34	P34
Nutzförderhöhe (1PM)	(1)	kPa	229	229	211	211	221	221
Hydraulikmodule Quellenseite								
Pumpenmodell Standard			P32	P32	P34	P34	P34	P34
Nutzförderhöhe (1SV)	(1)	kPa	127	127	126	126	172	172
Pumpenmodell überdimensioniert			P34	P34	P36	P36	P36	P36
Nutzförderhöhe (1SVM)	(1)	kPa	163	163	197	197	245	245
Pumpenmodell für hohen Glykolgehalt			P35	P35	P35	P35	P36	P36
Nutzförderhöhe (1SVG)	(1)	kPa	148	148	178	178	245	245
Schallpegel								
Schallleistungspegel Grundausführung	(4)	dB(A)	89	89	90	90	90	90
Schalldruckpegel Grundausführung	(5)	dB(A)	72	72	72	72	73	73
Schallleistungspegel Ausführung LN	(4)	dB(A)	82	82	83	83	83	83
Schalldruckpegel Ausführung LN	(5)	dB(A)	65	65	65	65	66	66
Abmessungen und Gewichte der Einheit ohne Zubehör								
Länge		mm	4.502	2.820	4.502	2.820	4.502	2.820
Tiefe		mm	872	880	872	880	872	880
Höhe		mm	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880
Abmessungen und Gewicht Free Cooling-Modul (wenn separat)								
Länge		mm	-	2.930	-	2.930	-	2.930
Tiefe		mm	-	880	-	880	-	880
Höhe		mm	-	1.880	-	1.880	-	1.880

(1) Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15 / 10 °C. Die Werte entsprechen dem Standard EN 14511.

(3) Die angegebene TFT wurde für die Kombination mit einem Dry Cooler berechnet, der derart dimensioniert ist, dass er den Betrieb der Einheit unter normalen Bedingungen bei Außenlufttemperatur 30 °C erlaubt.

(4) Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(5) Schalldruckpegel bezogen auf 1 Meter Abstand zur Einheit im freien Schallfeld und Richtungsfaktor Q=2. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(6) Dieses Volumen berücksichtigt sowohl den Wasserinhalt des Wärmetauschers als eine Schätzung des in den Leitungen der Free Cooling-Sektion enthaltenen Wassers.

TETRIS W REV FC/NG

			53.4	54.4	55.6	56.6	59.6	60.6
Kühlung (EG30% 35/40; W15/10)								
Kühlleistung	(1)	kW	526,7	526,7	563,1	563,0	633,9	633,9
Leistungsaufnahme insgesamt	(1)	kW	122,8	122,7	130,2	130,2	147,6	147,6
EER	(1)		4,29	4,29	4,33	4,32	4,30	4,30
Free-Cooling								
TFT Grundausführung	(3)	°C	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
TFT HE-Ausführung	(3)	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verdichter								
Verdichter/Kreisläufe		n°/n°	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	6/2
Mindestdrosselungsstufe		%	25%	25%	15%	15%	17%	17%
Kühlmittelladung		kg	42	42	44	44	48	48
Wärmetauscher Verbraucherseite								
Wasserdurchsatz	(1)	m³/h	91,3	91,3	97,5	97,5	109,9	109,9
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	118	118	100	100	118	118
Wasserinhalt insgesamt		l	147	147	180	180	183	183
Verdampfer								
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1
Free Cooling-Wärmetauscher Grundausführung								
Wasserinhalt	(6)	l	76	76	88	88	88	88
Druckverlust	(1)	kPa	51	51	42	42	53	53
Free Cooling-Wärmetauscher HE-Ausführung								
Wasserinhalt	(6)	l	118	118	118	118	118	118
Druckverlust	(1)	kPa	34	34	34	34	34	34
Wärmetauscher Quellenseite								
Durchsatz Wasser und Glykol 30%	(1)	m³/h	125,2	125,2	133,6	133,6	150,5	150,5
Druckverluste insgesamt	(1)	kPa	128	128	140	140	154	154
Anzahl		n°	1	1	1	1	1	1
Wasserinhalt		l	57	57	59	59	65	65
Hydraulikmodule Verbraucherseite								
Pumpenmodell Standard			P32	P32	P34	P34	P34	P34
Nutzförderhöhe (1P)	(1)	kPa	158	158	168	168	166	166
Pumpenmodell überdimensioniert			P34	P34	P36	P36	P36	P36
Nutzförderhöhe (1PM)	(1)	kPa	194	194	275	275	239	239
Hydraulikmodule Quellenseite								
Pumpenmodell Standard			P37	P37	P38	P38	P38	P38
Nutzförderhöhe (1SV)	(1)	kPa	114	114	153	153	121	121
Pumpenmodell überdimensioniert			P38	P38	P39	P39	P39	P39
Nutzförderhöhe (1SVM)	(1)	kPa	173	173	205	205	173	173
Pumpenmodell für hohen Glykolgehalt			P38	P38	P39	P39	P39	P39
Nutzförderhöhe (1SVG)	(1)	kPa	170	170	201	201	167	167
Schallpegel								
Schallleistungspegel Grundausführung	(4)	dB(A)	91	91	91	91	91	91
Schalldruckpegel Grundausführung	(5)	dB(A)	73	73	73	73	73	73
Schallleistungspegel Ausführung LN	(4)	dB(A)	84	84	84	84	84	84
Schalldruckpegel Ausführung LN	(5)	dB(A)	66	66	66	66	66	66
Abmessungen und Gewichte der Einheit ohne Zubehör								
Länge		mm	4.502	2.820	5.002	3.320	5.002	3.320
Tiefe		mm	872	880	872	880	872	880
Höhe		mm	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880	1.880
Abmessungen und Gewicht Free Cooling-Modul (wenn separat)								
Länge		mm	-	2.930	-	2.930	-	2.930
Tiefe		mm	-	880	-	880	-	880
Höhe		mm	-	1.880	-	1.880	-	1.880

(1) Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15 / 10 °C. Die Werte entsprechen dem Standard EN 14511.

(3) Die angegebene TFT wurde für die Kombination mit einem Dry Cooler berechnet, der derart dimensioniert ist, dass er den Betrieb der Einheit unter normalen Bedingungen bei Außenlufttemperatur 30 °C erlaubt.

(4) Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(5) Schalldruckpegel bezogen auf 1 Meter Abstand zur Einheit im freien Schallfeld und Richtungsfaktor Q=2. Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30%, Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C; Ein-/Austrittswassertemperatur Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

(6) Dieses Volumen berücksichtigt sowohl den Wasserinhalt des Wärmetauschers als eine Schätzung des in den Leitungen der Free Cooling-Sektion enthaltenen Wassers.

ELEKTRISCHE DATEN

TETRIS W REV FC/NG

			3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2
Allgemeine elektrische Daten										
Max. Leistungsaufnahme (FLI)	(1)	kW	16	18	20	22	26	29	34	40
Max. Stromaufnahme (FLA)	(1)	A	27	33	33	39	46	52	57	66
Nennstrom (Inom)	(2)	A	25	38	36	43	44	48	57	57
cosφ Standardeinheit	(2)		0,80	0,80	0,80	0,83	0,83	0,83	0,78	0,75
Nennstrom mit Blindleistungskompensation (Inom)	(2)	A	21	32	31	37	39	42	47	45
cosφ Einheit mit Blindleistungskompensation	(2)		0,98	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Spitzenstrom beim Einschalten (MIC)	(3)	A	90	120	120	133	143	147	171	210
Spitzenstrom beim Einschalten mit Sanftstarter (MIC)	(4)	A	60	79	79	88	96	100	115	141
Stromversorgung			400V / 3ph / 50Hz							
Hilfskreisversorgung			230V-24V / 1ph / 50 Hz							
Empfohlener Leitungsquerschnitt	(5)	mm²	4G6 FG7OR	4G10 FG7OR	4G10 FG7OR	4G10 FG7OR	4G16 FG7OR	4G16 FG7OR	4G16 FG7OR	4G25 FG7OR
Empfohlener Leitungsschutz	(6)		CH14gG 40A	NH00gG 50A	NH00gG 50A	NH00gG 50A	NH00gG 63A	NH00gG 63A	NH00gG 80A	NH00gG 100A

TETRIS W REV FC/NG

			12.2	13.2	15.2	17.2	19.2	20.2	24.2	27.2
Allgemeine elektrische Daten										
Max. Leistungsaufnahme (FLI)	(1)	kW	46	54	60	67	74	82	92	102
Max. Stromaufnahme (FLA)	(1)	A	73	82	90	100	114	129	153	167
Nennstrom (Inom)	(2)	A	65	74	82	91	108	119	136	146
cosφ Standardeinheit	(2)		0,80	0,84	0,85	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87
Nennstrom mit Blindleistungskompensation (Inom)	(2)	A	54	65	71	82	98	108	123	133
cosφ Einheit mit Blindleistungskompensation	(2)		0,95	0,95	0,97	0,96	0,95	0,95	0,96	0,96
Spitzenstrom beim Einschalten (MIC)	(3)	A	261	270	317	327	365	380	349	388
Spitzenstrom beim Einschalten mit Sanftstarter (MIC)	(4)	A	171	180	208	218	241	256	242	269
Stromversorgung			400V / 3ph / 50Hz							
Hilfskreisversorgung			230V-24V / 1ph / 50 Hz							
Empfohlener Leitungsquerschnitt	(5)	mm²	4G25 FG7OR	4G25 FG7OR	3x35+1G25 FG7OR	3x35+1G25 FG7OR	3x50+1G25 FG7OR	3x70+1G35 FG7OR	3x95+1G50 FG7OR	3x95+1G50 FG7OR
Empfohlener Leitungsschutz	(6)		NH00gG 100A	NH00gG 100A	NH00gG 125A	NH00gG 125A	NH00gG 160A	NH1gG 200A	NH1gG 250A	NH1gG 250A

(1) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb mit maximaler Stromaufnahme

(2) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb unter Standardbedingungen (E.G. 30% 35/40 °C; W15-10 °C)

(3) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + LRA des größten Verdichters)

(4) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + 0,6 x LRA des größten Verdichters)

(5) Diese Werte sind Voraussetzung für Kabel mit einer Betriebstemperatur von 40°C, Isolierung aus EPR und einer Leitung mit max. Länge von 50m. Der Leitungsquerschnitt muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

(6) Das korrekte Schutzorgan der Leitung muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

TETRIS W REV FC/NG

			30.3	34.3	40.3	18.4	20.4	24.4	26.4	30.4	34.4
Allgemeine elektrische Daten											
Max. Leistungsaufnahme (FLI)	(1)	kW	122	140	150	67	79	92	107	119	132
Max. Stromaufnahme (FLA)	(1)	A	192	231	247	112	132	144	160	176	196
Nennstrom (Inom)	(2)	A	174	207	218	102	114	128	144	158	179
cosφ Standardeinheit	(2)		0,86	0,87	0,88	0,78	0,75	0,80	0,84	0,85	0,86
Nennstrom mit Blindleistungskompensation (Inom)	(2)	A	158	188	200	83	90	106	125	139	159
cosφ Einheit mit Blindleistungskompensation	(2)		0,95	0,96	0,96	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	0,97
Spitzenstrom beim Einschalten (MIC)	(3)	A	442	427	469	227	275	333	348	403	423
Spitzenstrom beim Einschalten mit Sanftstarter (MIC)	(4)	A	318	320	349	171	206	243	258	295	314
Stromversorgung			400V / 3ph / 50Hz								
Hilfskreisversorgung			230V-24V / 1ph / 50 Hz								
Empfohlener Leitungsquerschnitt	(5)	mm²	3x95+1G50 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x50+1G25 FG70R	3x70+1G35 FG70R	3x70+1G35 FG70R	3x95+1G50 FG70R	3x95+1G50 FG70R	3x150+1G95 FG70R
Empfohlener Leitungsschutz	(6)		NH1gG 250A	NH2gG 315A	NH2gG 315A	NH00gG 160A	NH1gG 200A	NH1gG 200A	NH1gG 250A	NH1gG 250A	NH2gG 315A

TETRIS W REV FC/NG

			37.4	38.4	39.4	40.4	47.4	48.4
Allgemeine elektrische Daten								
Max. Leistungsaufnahme (FLI)	(1)	kW	147	147	163	163	185	185
Max. Stromaufnahme (FLA)	(1)	A	225	225	258	258	306	306
Nennstrom (Inom)	(2)	A	200	200	234	234	270	270
cosφ Standardeinheit	(2)		0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Nennstrom mit Blindleistungskompensation (Inom)	(2)	A	177	177	210	210	245	245
cosφ Einheit mit Blindleistungskompensation	(2)		0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95
Spitzenstrom beim Einschalten (MIC)	(3)	A	476	476	509	509	502	502
Spitzenstrom beim Einschalten mit Sanftstarter (MIC)	(4)	A	352	352	385	385	395	395
Stromversorgung			400V / 3ph / 50Hz					
Hilfskreisversorgung			230V-24V / 1ph / 50 Hz					
Empfohlener Leitungsquerschnitt	(5)	mm²	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R	3x150+1G95 FG70R
Empfohlener Leitungsschutz	(6)		NH2gG 315A	NH2gG 315A	NH2gG 400A	NH2gG 400A	NH2gG 400A	NH2gG 400A

(1) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb mit maximaler Stromaufnahme

(2) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb unter Standardbedingungen (E.G. 30% 35/40 °C; W15-10 °C)

(3) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + LRA des größten Verdichters)

(4) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + 0,6 x LRA des größten Verdichters)

(5) Diese Werte sind Voraussetzung für Kabel mit einer Betriebstemperatur von 40°C, Isolierung aus EPR und einer Leitung mit max. Länge von 50m. Der Leitungsquerschnitt muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

(6) Das korrekte Schutzorgan der Leitung muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

TETRIS W REV FC/NG								
			53.4	54.4	55.6	56.6	59.6	60.6
Allgemeine elektrische Daten								
Max. Leistungsaufnahme (FLI)	(1)	kW	199	199	221	221	243	243
Max. Stromaufnahme (FLA)	(1)	A	327	327	338	338	382	382
Nennstrom (Inom)	(2)	A	286	286	311	311	343	343
cosφ Standardeinheit	(2)		0,88	0,88	0,86	0,86	0,88	0,88
Nennstrom mit Blindleistungskompensation (Inom)	(2)	A	265	265	279	279	318	318
cosφ Einheit mit Blindleistungskompensation	(2)		0,95	0,95	0,96	0,96	0,95	0,95
Spitzenstrom beim Einschalten (MIC)	(3)	A	548	548	589	589	633	633
Spitzenstrom beim Einschalten mit Sanftstarter (MIC)	(4)	A	429	429	465	465	509	509
Stromversorgung			400V / 3ph / 50Hz					
Hilfskreisversorgung			230V-24V / 1ph / 50 Hz					
Empfohlener Leitungsquerschnitt	(5)	mm²	2x(3x95+1G50) FG70R	2x(3x95+1G50) FG70R	2x(3x95+1G50) FG70R	2x(3x95+1G50) FG70R	2x(3x95+1G50) FG70R	2x(3x95+1G50) FG70R
Empfohlener Leitungsschutz	(6)		NH3gG 500A	NH3gG 500A	NH3gG 500A	NH3gG 500A	NH3gG 500A	NH3gG 500A

(1) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb mit maximaler Stromaufnahme

(2) Daten bezogen auf die Einheit ohne Zubehör bei Betrieb unter Standardbedingungen (E.G. 30% 35/40 °C; W15-10 °C)

(3) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + LRA des größten Verdichters)

(4) Höchster wirksamer Wert RMS des Stroms bei Starten des letzten Verdichters (FLA der gesamten Einheit - FLA des größeren Verdichters + 0,6 x LRA des größten Verdichters)

(5) Diese Werte sind Voraussetzung für Kabel mit einer Betriebstemperatur von 40°C, Isolierung aus EPR und einer Leitung mit max. Länge von 50m. Der Leitungsquerschnitt muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

(6) Das korrekte Schutzorgan der Leitung muss von einem zugelassenen Techniker in Abhängigkeit vom Schutz, von der Länge der Leitung, dem verwendeten Kabeltyp und der Verlegungsweise bestimmt werden.

PUMPENDATEN

Die Druckwerte P_{NOM} und I_{NOM} beziehen sich auf die Nennwerte der Pumpe. Die effektive Aufnahme der Pumpe hängt von den Betriebsbedingungen und der Dichte des verwendeten Kühlmediums ab.

Q_{MIN} und Q_{MAX} sind jeweils die zulässigen Mindest- und Höchstdurchsatzwerte der Pumpe. Der von der Pumpe zugelassene Durchsatzbereich deckt eventuell nicht den von der Einheit zugelassenen gesamten Durchsatzbereich.

Wenn die Einheit mit einem nicht von der Pumpe zugelassenen Durchsatz arbeiten muss, ist unsere Handelsabteilung zu kontaktieren, die prüfen wird, ob eine Pumpe gewählt werden kann, die die von der spezifischen Installation geforderten Durchsatz- und Förderhöhenparameter erfüllt.

	P_{NOM}	I_{NOM}	Q_{MIN}	Q_{MAX}
	kW	A	m³/h	m³/h
P1	0,55	1,6	3,6	9,6
P2	0,9	2,1	3,6	9,6
P3	0,9	2,4	3,6	9,6
P4	1,1	2,5	7	18
P5	1,5	3,2	7	18
P6	1,85	4,2	7	18
P7	1,5	3,4	12	29
P8	1,85	4,5	12	31
P9	3,0	5,9	12	31
P10	2,2	4,5	6	20
P11	3,0	6,1	6	20
P12	4,0	8,7	6	20
P13	4,0	8,7	6	20
P14	5,5	10,4	6	20
P15	2,2	4,5	12	42
P16	3,0	6,1	12	42
P17	4,0	8,7	12	42
P18	4,0	8,7	12	42
P19	5,5	10,4	12	42
P20	5,5	10,4	12	42

	P_{NOM}	I_{NOM}	Q_{MIN}	Q_{MAX}
	kW	A	m³/h	m³/h
P21	7,5	13,7	12	42
P22	9,2	17,2	12	42
P23	4,0	8,7	24	72
P24	5,5	10,4	24	72
P25	7,5	13,7	24	72
P26	7,5	13,7	24	72
P27	9,2	17,2	24	72
P28	9,2	17,2	30	72
P29	11,0	17,2	24	72
P30	5,5	10,4	42	126
P31	7,5	13,6	42	132
P32	9,2	17,2	42	132
P33	11,0	21,3	42	138
P34	11,0	21,3	42	138
P35	15,0	27,7	42	138
P36	15,0	26,6	35	157
P37	11,0	20,2	58	237
P38	15,0	26,6	65	255
P39	18,5	33,0	70	270

DURCHSATZBEREICHE WÄRMETAUSCHER

Die Einheiten sind für folgende Nennbedingungen dimensioniert und optimiert:

- Eingang-Ausgang Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C
- Eingang-Ausgang Wärmetauscher Verbraucherseite 15/10 °C

Die Einheiten können unter folgenden Voraussetzungen bei Projektbedingungen arbeiten, die von den Nennbedingungen abweichen:

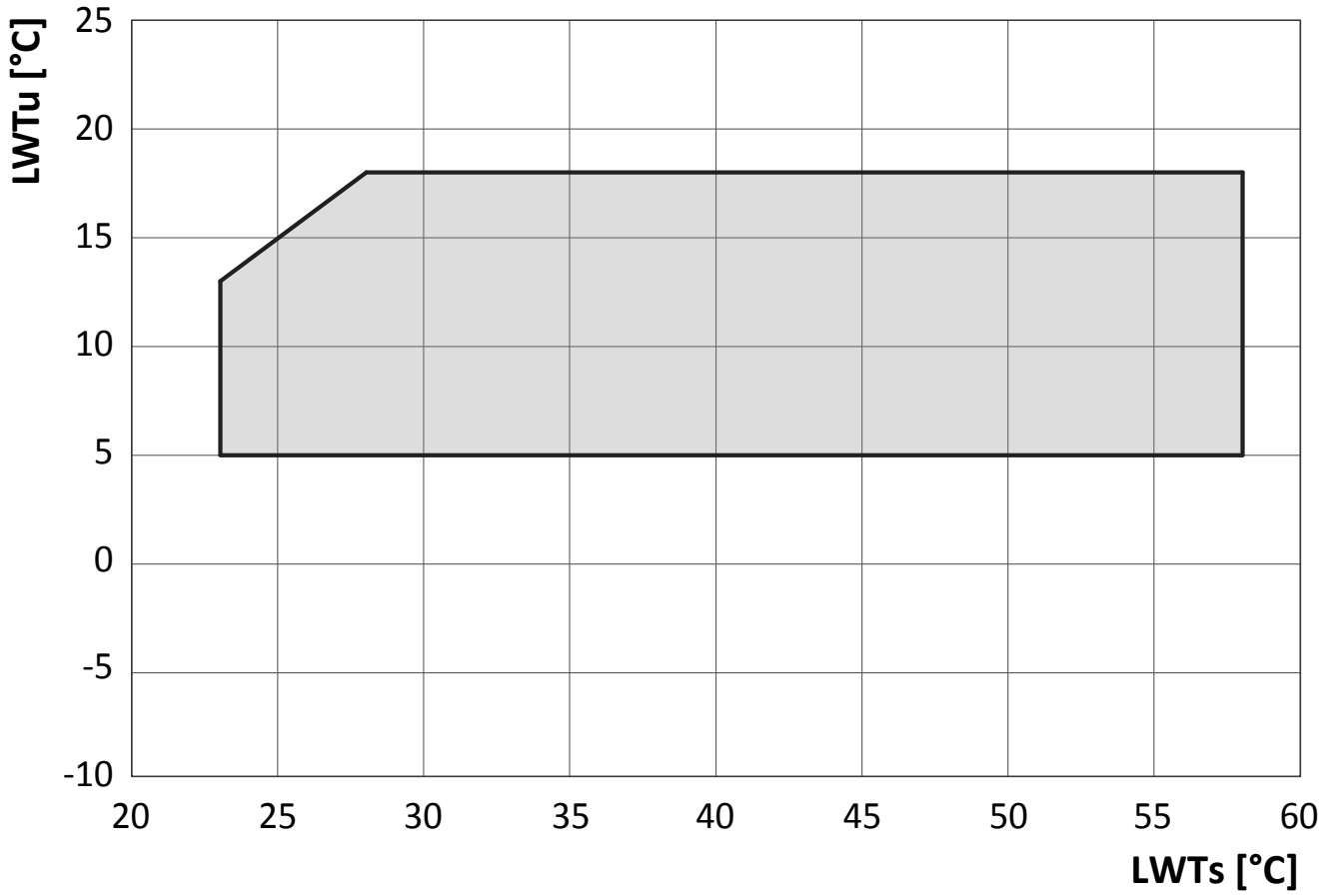
- Die Projektbedingung muss innerhalb der in der Folge angegebenen Betriebslimits liegen
- Der Wasserdurchsatz bei Projektbedingungen (d.h. der spezifischen Anwendung) muss immer innerhalb der in der Folge angegebenen zulässigen Durchsatzbereiche liegen. Wenn die Projektbedingungen einen nicht innerhalb des Betriebsbereichs liegenden Wasserdurchsatz fordern, ist unsere Handelsabteilung zu kontaktieren, die die am besten für die spezifische Anwendung geeignete Lösung empfehlen wird.

TETRIS W REV FC/NG

	Wärmetauscher Verbraucherseite		Wärmetauscher Quellenseite	
	Qmin	**Qmax**	**Qmin**	**Qmax**
	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
3.2	3,4	10,3	4,7	14,1
4.2	3,9	11,7	5,4	16,1
5.2	4,5	13,4	6,1	18,4
6.2	5,0	14,9	6,8	20,4
7.2	5,7	17,2	7,8	23,5
8.2	6,4	19,3	8,8	26,4
9.2	7,4	22,1	10,1	30,2
10.2	8,9	26,8	12,2	36,7
12.2	10,1	30,4	13,9	41,6
13.2	11,7	35,1	16,0	48,0
15.2	13,0	39,0	17,7	53,2
17.2	14,4	43,1	19,6	58,9
19.2	16,3	49,0	22,4	67,1
20.2	17,9	53,7	24,6	73,7
24.2	19,9	59,6	27,3	81,9
27.2	22,4	67,3	30,8	92,4
30.3	28,5	85,4	38,9	116,6
34.3	32,2	96,5	43,9	131,7
40.3	35,9	107,8	49,0	147,0
18.4	14,6	43,9	20,0	60,1
20.4	17,7	53,1	24,3	72,8
24.4	20,2	60,6	27,6	82,9
26.4	22,8	68,4	31,2	93,5
30.4	25,8	77,4	35,3	105,8
34.4	28,7	86,2	39,3	117,9
37.4	32,7	98,0	44,8	134,3
38.4	32,7	98,0	44,8	134,3
39.4	36,7	110,2	50,3	150,9
40.4	36,7	110,2	50,3	150,9
47.4	40,5	121,5	55,7	167,2
48.4	40,5	121,5	55,7	167,2
53.4	45,7	137,0	62,6	187,9
54.4	45,7	137,0	62,6	187,9
55.6	48,8	146,3	66,8	200,4
56.6	48,8	146,3	66,8	200,4
59.6	55,0	164,9	75,3	225,8
60.6	55,0	164,9	75,3	225,8

BETRIEBSGRENZEN

KÜHLBETRIEB



LWTs: Wasseraustrittstemperatur am Wärmetauscher Quellenseite

LWTu: Wasseraustrittstemperatur am Wärmetauscher Verbraucherseite

Bei LWTu unter +5 °C ist es obligatorisch, Frostschutzadditive (Glykol) in geeigneter Menge zu verwenden, um Eisbildung auf dem Wärmetauscher zu verhindern.

Die Ein- und Ausgangstemperaturen des Wärmetauschers Verbraucherseite müssen bei der Bestellung mitgeteilt werden, um die korrekte Einstellung der Alarmparameter und die Prüfung der Dimensionierung des Expansionsventils zu erlauben.

Der Sollwert in Kühlung kann später vom Kunden innerhalb eines Bereichs geändert werden, der bezüglich des bei der Bestellung angegebenen Sollwerts von -1K bis zur höchsten innerhalb der oben angegebenen Grenzwerte liegenden Temperatur reicht.

Die Einheit wird optimiert, um mit den bei der Bestellung mitgeteilten Sollwerttemperaturen zu arbeiten. Bei unterschiedlichen Sollwerten könnten die Kühlleistung der Maschine und der Wirkungsgrad der Maschine abnehmen und sich von diesen Bedingungen entfernen.

SCHALLPEGEL

TETRIS W REV FC/NG

	Oktavbänder [dB]																Gesamt [dB(A)]	
	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp
3.2	30	14	22	10	39	24	57	42	64	49	65	50	68	53	65	49	**73**	**57**
4.2	30	14	22	10	44	29	64	49	72	56	67	51	68	52	60	44	**75**	**59**
5.2	34	18	24	10	49	33	68	52	69	54	70	55	67	52	56	41	**75**	**60**
6.2	35	19	26	11	50	34	70	54	70	55	73	58	69	54	58	43	**77**	**62**
7.2	35	20	21	10	49	33	70	54	72	56	72	57	69	54	59	43	**77**	**62**
8.2	37	21	28	12	47	31	65	49	73	57	74	59	70	54	62	47	**78**	**63**
9.2	41	25	31	16	50	34	68	53	72	56	75	60	71	56	60	44	**79**	**63**
10.2	39	24	32	17	46	30	69	54	72	57	76	61	74	58	64	48	**80**	**65**
12.2	40	24	33	17	47	31	72	55	75	59	79	63	76	60	66	49	**83**	**66**
13.2	37	21	35	18	61	44	70	53	70	54	82	66	72	56	55	38	**84**	**67**
15.2	38	21	35	19	61	45	71	54	71	55	83	67	73	56	56	39	**85**	**69**
17.2	36	19	30	14	59	43	69	52	77	61	82	66	75	58	64	47	**85**	**69**
19.2	36	20	30	14	60	44	70	53	78	62	83	67	76	59	64	48	**86**	**70**
20.2	38	22	30	14	65	49	75	59	80	64	84	67	78	61	63	46	**87**	**71**
24.2	38	22	30	14	65	49	75	59	80	64	84	67	78	61	63	46	**87**	**71**
27.2	38	22	30	14	62	45	68	52	83	66	84	68	75	59	62	45	**88**	**71**
30.3	39	22	31	14	66	49	76	59	81	64	85	68	78	61	64	47	**88**	**71**
34.3	39	22	31	14	66	49	76	59	81	64	85	68	78	61	64	47	**88**	**71**
40.3	39	22	31	14	63	46	70	53	85	68	87	70	78	61	63	46	**90**	**73**
18.4	43	26	33	16	52	35	71	54	75	58	78	61	75	58	63	46	**82**	**65**
20.4	40	23	33	16	47	30	72	55	75	58	79	62	76	59	66	49	**83**	**66**
24.4	42	25	35	17	49	32	75	57	78	61	82	65	79	62	69	51	**86**	**69**
26.4	39	21	36	19	63	45	72	55	73	55	85	68	75	57	57	39	**87**	**69**
30.4	39	21	37	19	64	46	73	56	74	56	86	69	76	58	58	40	**88**	**71**
34.4	37	20	31	14	62	44	71	54	80	62	85	68	77	60	66	48	**88**	**71**
37.4	38	20	32	14	62	45	72	55	81	63	86	69	78	61	67	49	**89**	**72**
38.4	38	20	32	14	62	45	72	55	81	63	86	69	78	61	67	49	**89**	**72**
39.4	40	22	31	14	68	50	78	60	83	65	87	69	80	63	65	48	**90**	**72**
40.4	40	22	31	14	68	50	78	60	83	65	87	69	80	63	65	48	**90**	**72**
47.4	40	22	31	14	68	50	78	60	83	65	87	69	80	63	65	48	**90**	**73**
48.4	40	22	31	14	68	50	78	60	83	65	87	69	80	63	65	48	**90**	**73**
53.4	40	22	31	14	64	47	71	53	86	68	88	70	78	61	64	46	**91**	**73**
54.4	40	22	31	14	64	47	71	53	86	68	88	70	78	61	64	46	**91**	**73**
55.6	39	21	32	14	64	46	74	56	83	65	88	70	80	62	68	50	**91**	**73**
56.6	39	21	32	14	64	46	74	56	83	65	88	70	80	62	68	50	**91**	**73**
59.6	40	22	32	14	68	50	79	61	84	66	88	70	81	63	66	48	**91**	**73**
60.6	40	22	32	14	68	50	79	61	84	66	88	70	81	63	66	48	**91**	**73**

Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30% Temperatur Eingang-Ausgang Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C Ein-/Austrittswassertemperatur des Wassers Verdampfer 15/10°C; Einheit ohne Zubehör in Betrieb mit Nennleistung.

Lw: Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Insbesondere ist Lw_tot der einzige verbindliche Wert und erfüllt das Zertifizierungsprogramm Eurovent (8/1), wo anwendbar.

Lp: Lp: Schalldruckpegel, bezogen auf einen Abstand von 1 Meter von der Einheit auf freiem Feld mit Richtungsfaktor Q=2. Diese Werte (einschl. Lp tot) werden auf der Grundlage der Schallleistungspegel berechnet und sind daher Anhaltspunkte und nicht verbindlich.

TETRIS W REV FC/NG /LN

	Oktavbänder [dB]																Gesamt [dB(A)]	
	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp
3.2	27	11	20	10	36	20	52	36	58	42	59	43	62	46	58	43	**66**	**50**
4.2	27	12	19	10	40	25	58	43	65	49	60	45	61	46	54	38	**68**	**52**
5.2	30	15	22	10	44	28	61	45	62	47	63	48	60	45	50	35	**68**	**53**
6.2	31	16	23	10	44	29	63	47	63	48	66	50	62	47	52	37	**70**	**55**
7.2	32	16	18	10	44	28	63	47	64	49	65	49	62	47	53	37	**70**	**55**
8.2	33	18	25	10	42	26	58	43	65	50	67	51	62	47	56	41	**71**	**56**
9.2	37	21	28	13	45	30	62	46	65	49	68	52	65	49	54	39	**72**	**56**
10.2	35	20	29	14	41	26	63	47	65	50	69	53	66	51	57	42	**73**	**58**
12.2	37	20	30	14	43	27	65	49	68	52	72	55	69	53	60	43	**76**	**59**
13.2	34	17	32	15	55	39	64	47	64	48	75	58	66	49	50	34	**77**	**60**
15.2	34	18	32	16	56	40	64	48	65	49	76	60	67	50	51	34	**78**	**62**
17.2	33	16	27	11	54	38	63	46	70	54	75	59	68	52	58	42	**78**	**62**
19.2	33	17	28	11	55	38	64	47	71	55	76	60	69	53	59	42	**79**	**63**
20.2	35	18	28	11	60	43	69	52	73	57	77	60	71	54	57	41	**80**	**64**
24.2	35	18	28	11	60	43	69	52	73	57	77	60	71	54	57	41	**80**	**64**
27.2	35	19	28	11	57	40	63	46	76	59	78	61	69	53	57	40	**81**	**64**
30.3	35	18	28	11	60	43	70	53	74	57	78	61	72	55	58	41	**81**	**64**
34.3	35	18	28	11	60	43	70	53	74	57	78	61	72	55	58	41	**81**	**64**
40.3	36	19	28	11	58	41	64	47	78	61	80	63	71	54	58	41	**83**	**66**
18.4	39	22	30	13	47	30	65	48	68	51	71	54	68	51	57	40	**75**	**58**
20.4	37	20	30	13	43	26	65	48	68	51	72	55	69	52	60	43	**76**	**59**
24.4	38	21	32	14	45	28	68	51	71	54	75	57	72	55	62	45	**79**	**62**
26.4	35	18	33	16	58	40	66	49	67	49	78	61	68	51	52	35	**80**	**62**
30.4	36	18	34	16	58	41	67	50	68	50	79	62	69	52	53	35	**81**	**64**
34.4	34	17	29	11	56	39	65	48	73	56	78	61	71	53	60	43	**81**	**64**
37.4	35	17	29	11	57	40	66	49	74	57	79	62	72	54	61	44	**82**	**65**
38.4	35	17	29	11	57	40	66	49	74	57	79	62	72	54	61	44	**82**	**65**
39.4	36	19	29	11	62	45	71	54	76	59	80	62	74	56	60	42	**83**	**65**
40.4	36	19	29	11	62	45	71	54	76	59	80	62	74	56	60	42	**83**	**65**
47.4	36	19	29	11	62	45	71	54	76	59	80	62	74	56	60	42	**83**	**66**
48.4	36	19	29	11	62	45	71	54	76	59	80	62	74	56	60	42	**83**	**66**
53.4	37	19	29	11	59	41	65	48	79	61	81	63	72	55	59	41	**84**	**66**
54.4	37	19	29	11	59	41	65	48	79	61	81	63	72	55	59	41	**84**	**66**
55.6	35	17	30	12	59	41	68	50	76	58	81	63	74	56	63	45	**84**	**66**
56.6	35	17	30	12	59	41	68	50	76	58	81	63	74	56	63	45	**84**	**66**
59.6	37	19	29	11	63	45	72	54	77	59	81	63	75	57	60	42	**84**	**66**
60.6	37	19	29	11	63	45	72	54	77	59	81	63	75	57	60	42	**84**	**66**

Bezugsbedingungen: Kühlmedium Quellenseite E.G. 30% Temperatur Eingang-Ausgang Wärmetauscher Quellenseite 35/40 °C Ein-/Austrittswassertemperatur des Wassers Verdampfer 15/10°C; Einheit ohne Zubehör in Betrieb mit Nennleistung.

Lw: Schallleistungspegel, bestimmt durch Messungen gemäß Norm ISO 3744. Insbesondere ist Lw_tot der einzige verbindliche Wert und erfüllt das Zertifizierungsprogramm Eurovent (8/1), wo anwendbar.

Lp: Lp: Schalldruckpegel, bezogen auf einen Abstand von 1 Meter von der Einheit auf freiem Feld mit Richtungsfaktor Q=2. Diese Werte (einschl. Lp tot) werden auf der Grundlage der Schallleistungspegel berechnet und sind daher Anhaltspunkte und nicht verbindlich.

INSTALLATIONSHINWEISE

Die in dieser Unterlage beschriebenen Einheiten werden aufgrund ihrer Natur stark durch die Eigenschaften der Anlage, durch die Arbeitsbedingungen und den Installationsort beeinflusst.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Einheit durch einen zugelassenen, qualifizierten Techniker unter Beachtung der im Bestimmungsland geltenden nationalen Gesetze installiert werden muss.

Die Installation muss derart erfolgen, dass alle ordentlichen und außerordentlichen Wartungsarbeiten ausgeführt werden können.

Vor Beginn jeglicher Arbeiten ist das "Installations-, Gebrauchs- und Wartungshandbuch" der Maschine aufmerksam zu lesen und es sind die notwendigen Sicherheitskontrollen vorzunehmen, um Betriebsstörungen oder Gefahren zu vermeiden.

Im Folgenden geben wir einige Empfehlungen, mit denen die Effizienz und Zuverlässigkeit der Einheit und folglich des Systems erhöht werden können:

Eigenschaften des Wassers

Zum Schutz der Wärmetauscher muss das Wasser einige Qualitätsparameter erfüllen. Daher ist sicherzustellen, dass die charakteristischen Werte des Wassers innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Limits liegen:

Gesamthärte	2,0 ÷ 6,0 °f
Langelier-Index	- 0,4 ÷ 0,4
pH	7,5 ÷ 8,5
Elektrische Leitfähigkeit	10÷500 µS/cm
Organische Elemente	-
Hydrogencarbonat (HCO_3^-)	70 ÷ 300 ppm
Sulfate (SO_4^{2-})	< 50 ppm
Hydrogencarbonat / Sulfate (HCO_3^-/SO_4^{2-})	> 1
Chloride (Cl^-)	< 50 ppm
Nitrate (NO_3^-)	< 50 ppm
Schwefelwasserstoff (H_2S)	< 0,05 ppm
Ammoniak (NH_3)	< 0,05 ppm
Sulfite (SO3), freier Chlor (Cl2)	< 1 ppm
Kohlendioxid (CO_2)	< 5 ppm
Metall-Kationе	< 0,2 ppm
Manganione (Mn^{++})	< 0,2 ppm
Eisenione (Fe^{2+} , Fe^{3+})	< 0,2 ppm
Eisen + Mangan	< 0,4 ppm
Phosphate (PO_4^{3-})	< 2 ppm
Sauerstoff	< 0,1 ppm

Die Installation von Wasserfiltern an allen Wasserkreisläufen ist vorgeschrieben.

Es besteht die Möglichkeit, als Zubehör besser für die Einheit geeignete Filter zu bestellen. In diesem Fall werden die Filter lose geliefert und die Installation erfolgt durch den Kunden gemäß den Anleitungen im Installations-, Gebrauchs- und Wartungshandbuch.

Glykolgemische

Bei Temperaturen unter 5°C ist der Einsatz eines Gemisches aus Wasser und Glykol erforderlich. Ferner sind auch die geeigneten Sicherheitsvorrichtungen (Frostschutzmittel usw.) zu ändern, was ausschließlich durch vom Hersteller autorisiertes qualifiziertes Personal auszuführen ist.

Flüssigkeitsausgangstemperatur oder Mindestumgebungstemperatur	°C	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
Gefrierpunkt	°C	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Ethylen-Glykol	%	6	22	30	36	41	46	50	53	56
Propylenglykol	%	15	25	33	39	44	48	51	54	57

Die Frostschutzmittelmenge wird in % zum Gewicht berechnet.

Mindestwasserinhalt der Anlage

Für den korrekten Betrieb der Einheit muss eine solche Trägheit der Anlage gewährleistet sein, dass die Mindestbetriebszeit eingehalten wird, wobei das Maximum zwischen der Mindestzeit OFF und der Mindestzeit ON eingehalten wird. Diese tragen definitiv dazu bei, die Anzahl der Anlassvorgänge pro Stunde der Verdichter zu begrenzen und unerwünschte Sollwertabweichungen der Temperatur des zugeführten Wassers zu vermeiden.
Die in der Folge aufgeführte empirische Formel ermöglicht das Berechnen des Mindestwasservolumens der Anlage:

$$V_{min} = \frac{P_{tot} \cdot 1.000}{N} \cdot \frac{300}{\Delta T \cdot \rho \cdot c_p} + P_{tot} \cdot 0{,}25$$

wo:
V_{min} die Mindestmenge des in der Anlage enthaltenen Wassers in l ist
P_{tot} die in kW gemessene Gesamtkühlleistung der Maschine ist
N = die Anzahl der Drosselungsstufen ist
ΔT das zulässige Wassertemperaturdifferential ist. Wenn nicht anders angegeben, ist dieser Wert = 2,5K
ρ die Dichte des Wärmeträgermediums ist. Wenn nicht anders angegeben wird die Dichte des Wassers genommen, d.h. 1000kg/m³
c_p ist die spezifische Wärme des Wärmeträgermediums. Wenn nicht anders angegeben wird die spezifische Wärme des Wassers genommen, d.h. 4,186kJ/(kgK)
Unter Berücksichtigung des Wasserverbrauchs und unter Zusammenfügen einiger Begriffe kann die Formel folgendermaßen neu geschrieben werden:

$$V_{min} = \frac{P_{tot}}{N} \cdot 17{,}2 + P_{tot} \cdot 0{,}25$$

Gleich der Anzahl an der Einheit installierter Verdichter

Aufstellplatz

Zum bestimmen des besten Aufstellplatzes der Einheit und deren Ausrichtung sind folgende Punkte zu beachten:

- Der in der offiziellen Dimensionszeichnung angegebene Freiraum ist einzuhalten, um den Zugang zur Ausführung von ordentlichen und außerordentlichen Wartungsarbeiten zu ermöglichen.
- Die Herkunft der Wasserleitungen und deren Durchmesser sind zu beachten, da sie den Krümmungsradius und folglich den für die Installation benötigten Platz beeinflussen.
- Die Position des Kabeleingangs am Schaltschrank der Einheit bezüglich der Herkunft der Stromversorgung ist zu berücksichtigen.
- Bei der Installation mehrerer nebeneinander liegender Einheiten sind Position und Abmessungen der Wärmetauscher zu berücksichtigen

Nachdem die beste Position für die Einheit bestimmt wurde, muss geprüft werden, dass das Aufstellfundament folgende Eigenschaften besitzt:

- Es muss der Größe der Einheit angemessene Abmessungen haben und sollte möglichst mindestens 30 cm breiter als die Einheit und 15/20 cm höher als die es umgebende Ebene sein.
- Es sollte in der Lage, mindestens dem 4-Fachen des Betriebsgewichts der Einheit standzuhalten.
- muss die nivellierte Installation der Einheit erlauben

Die Einheiten wurden entwickelt und gebaut, um den auf den Boden übertragenen Vibrationspegel auf ein Minimum zu begrenzen; es ist jedoch empfehlenswert, Schwingungsdämpfer aus Gummi oder mit Federn zu verwenden, die als Zubehör angeboten werden und bei der Auftragsübermittlung mitzubestellen sind.
Die Befestigung der Schwingungsdämpfer an der Maschine muss vor der Aufstellung der Einheit auf dem Boden erfolgen.

TC_0000_TWRFC_DE_Rev00_20170303

Blue Box Group S.r.l.
Via Valletta, 5 - 30010
Cantarana di Cona, (VE) Italy - T. +39 0426 921111 - F. +39 0426 302222
www.blueboxcooling.com - info@bluebox.it

BlueBox
A Swegon Group company

Blue Box Group S.r.l. a socio unico - P.IVA 02481290282
Den Leitung und Koordinierung seitens dem Unternehmen Investment Latour Schweden unterstehende Gesellschaft