

DAIKIN



SCHALTTAFEL-BEDIENERHANDBUCH

LUFTGEKÜHLTER SCROLL-CHILLER & WÄRMEPUMPE

CONTROLLER MICROTECH III

Software-Version 3.01.A

D - EOMHP00612-13DE

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Controller- Funktionen	7
2	Kurzdarstellung des Systems	8
2.1	Kommunikations-Bausteine	8
2.2	E/A-Zuordnung der Einheit.....	9
2.3	Betriebsmodus der Einheit.....	10
3	Funktionen der Einheit	10
3.1	HEIZEN, Betriebsmodus der Einheit	10
3.2	HEIZEN / KÜHLEN mit GLYKOL, Betriebsmodus der Einheit.....	11
3.3	HEIZEN / EIS mit GLYKOL, Betriebsmodus der Einheit	11
3.4	Berechnungen	11
3.4.1	Delta T Verdampfer	11
3.4.2	LWT-Flanke	11
3.4.3	Pulldown Rate.....	11
3.4.4	LWT-Fehler.....	12
3.4.5	Leistung der Einheit	12
3.4.6	Steuerungs-Bandbreite.....	12
3.4.7	Temperaturstufung.....	12
3.5	Zustände der Einheit	12
3.6	Zustand der Einheit	13
3.7	Startverzögerung beim Einschalten	14
3.8	Steuerung der Verdampferpumpe.....	14
3.9	Konfigurierung der Verdampferpumpe	15
3.9.1	Stufung der Hauptpumpen- und Bereitschaftspumpen	15
3.9.2	Automatische Steuerung	15
3.10	LWT-Zielwert	16
3.10.1	Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT).....	16
3.10.2	Überschreiten (Override) der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT) 16	
3.10.3	Rücksetzung 4-20mA	17
3.10.4	Rücksetzung OAT	17
3.11	Leistungssteuerung der Einheit.....	18
3.11.1	Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Kühlen.....	18

3.11.2	Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Heizen	18
3.11.3	Verzögerung der Verdichterstufung	18
3.12	Leistungsüberschreitungen der Einheit	20
3.12.1	Bedarfs-Begrenzung.....	20
3.12.2	Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit).....	20
3.12.3	Höchste LWT Pull-down bzw. Pull-up Rate.....	21
3.12.4	Begrenzung durch hohe Umgebungstemperatur.....	21
3.12.5	Ventilatorsteuerung in "V"-Konfiguration	21
3.13	Verdampfer-Zielwert.....	23
3.13.1	Unausgewogene Lastverwaltung.....	23
3.13.2	Höherstufung.....	23
3.13.3	Tieferstufung	23
3.13.4	VFD.....	24
3.13.5	VDF-Zustand	24
3.13.6	Höherstufungsausgleich	24
4	Kreislauf-Funktionen.....	24
4.1	Berechnungen	24
4.1.1	Sättigungstemperatur des Kühlmittels.....	24
4.1.2	Verdampfer-Näherungswert	24
4.1.3	Verflüssiger-Näherungswert	24
4.1.4	Ansaugüberhitzung.....	25
4.1.5	Auspumpdruck.....	25
4.2	Kreislauf-Steuerungslogik.....	25
4.2.1	Kreislauffreigabe.....	25
4.2.2	Kreislauf-Zustände	25
4.3	Kreislauf-Zustand.....	26
4.4	Auspump-Verfahren.....	27
4.5	Verdichter-Steuerung.....	27
4.5.1	Verdichter-Verfügbarkeit.....	27
4.5.2	Starten eines Verdichters	27
4.5.3	Anhalten eines Verdichters	27
4.5.4	Zyklus-Timer	27
4.6	Ventilatorsteuerung in "W"-Konfiguration	28
4.6.1	Ventilator-Stufung	28

4.6.2	Sollwert Ventilatorsteuerung	29
4.7	EXV-Steuerung.....	30
4.7.1	EXV-Stellungsbereich	32
4.7.2	Startdruck-Steuerung	32
4.7.3	Höchstdruck-Steuerung.....	33
4.7.4	Manuelle Druck-Steuerung.....	33
4.8	Vier-Wege-Ventil-Steuerung	33
4.8.1	Vier-Wege-Ventil-Zustand	33
4.9	Gasentlüftungsventil	34
4.10	Leitungsüberschreitungen - Betriebsgrenzen	35
4.10.1	Niedriger Verdampferdruck.....	35
4.10.2	Hoher Verflüssiger-Druck	35
4.10.3	Starts bei Niedriger Umgebungstemperatur	35
4.11	Hochdruck-Test	35
4.12	Abtau-Steuerungslogik.....	35
4.12.1	Erfassung der Abtau-Bedingung	36
4.12.2	Abtau-Umkehrzyklus	36
4.12.3	Manuelles Abtauen.....	39
4.13	Sollwert-Tabellen	39
4.14	Bereiche automatischer Anpassung.....	42
4.15	Besondere Sollwert-Tätigkeiten	42
5	Alarm	43
5.1	Beschreibung der Einheits-Alarme	43
5.2	Fehleralarme der Einheit.....	44
5.2.1	Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler	44
5.2.2	Herunterfahren wegen Gefrierens	44
5.2.3	Wasserdurchfluss-Verlust.....	45
5.2.4	Pumpengefrierschutz.....	46
5.2.5	Wassertemperatur invertiert	46
5.2.6	Niedrige OAT-Sperre.....	46
5.2.7	LWT-Sensorfehler	47
5.2.8	EWT-Sensorfehler	48
5.2.9	OAT-Sensorfehler.....	48
5.2.10	Externer Alarm.....	48

5.3	Warnalarme der Einheit	48
5.3.1	Falscher Bedarfsbegrenzungsinput	48
5.3.2	Falscher LWT Rücksetzpunkt	49
5.3.3	Falsche Stromerfassung der Einheit	49
5.3.4	Chiller-BAS-Kommunikations-Fehlschlag.....	49
5.4	Ereignisse der Einheit	49
5.4.1	Stromausfall während des Betriebs.....	49
5.5	Kreislauf-Alarm.....	50
5.5.1	Beschreibung der Kreislauf-Alarme	50
5.5.2	Detaillierte Kreislauf-Alarme	50
6	Anhang A: Sensor-Spezifikationen, Einstellungen.....	54
6.1	Temperatursensoren.....	54
6.2	Druckwandler	55
7	Anhang B: Fehlersuche und -Behebung.....	55
7.1	PVM/GFP-FEHLER (Displayanzeige: PvmGfpAl).....	55
7.2	VERDAMPFER-DURCHFLUSSVERLUST (Displayanzeige: EvapFlowLoss).....	56
7.3	VERDAMPFERWASSERFROSTSCHUTZ (Displayanzeige: EvapWaterTmpLo)	56
7.4	TEMPERATURSENSOR-FEHLER	57
7.5	EXTERNER ALARM ODER WARNUNG (Displayanzeige: ExtAlarm)	57
7.6	Übersicht der Kreislauffehler	58
7.6.1	NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK (Displayanzeige: LowEvPr)	58
7.6.2	ALARM HOHER VERFLÜSSIGERDRUCK.....	59
7.6.3	MOTORSCHUTZ-FEHLER (Displayanzeige: CoX.MotorProt)	61
7.6.4	TIEFE AUSENTEMPERATUR (OAT) NEUSTART-FEHLER (Displayanzeige: CoX.RestartFlt)...	62
7.6.5	KEIN DRUCKWECHSEL NACH DEM START (Displayanzeige: NoPrChgAl)	63
7.6.6	VERDAMPFERDRUCK-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: EvapPsenf).....	63
7.6.7	ANSAUGTEMPERATUR-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: SuctTsenf)	64
7.6.8	EXV MODULE 1/2 KOMM.- FEHLER (Displayanzeige: EvPumpFlt1).....	65
7.7	Übersicht der Problem-Alarme	65
7.7.1	NIEDRIGE AUSENTEMPERATUR-SPERRE (Displayanzeige: LowOATemp)	66
7.7.2	FEHLER VERDAMPFERPUMPE NR. 1 (Displayanzeige: EvPumpFlt1).....	66
7.7.3	FEHLER VERDAMPFERPUMPE NR. 2 (Displayanzeige: EvPumpFlt2).....	67
7.8	Übersicht der Warnungs-Alarme	67
7.8.1	Übersicht der Einheitswarnungen	67

7.8.2	EXTERNES EREIGNIS (Displayanzeige: ExternalEvent)	68
7.8.3	INPUT FALSCHER BEDARFSBEGRENZUNG (Displayanzeige: BadDemandLmInpW)	68
7.8.4	RÜCKSETZUNGS-INPUT FALSCHER WASSERAUSTRITTSTEMPERATUR (LWT)	69
7.8.5	SENSORFEHLER VERDAMPFER-EINTRITTSTEMPERATUR (EWT)	69
7.9	Übersicht der Kreislaufwarnungen	70
7.9.1	AUSPUMPEN FEHLGESCHLAGEN (Displayanzeige: PdFail)	70
7.9.2	Übersicht der Ereignisse	71
7.9.3	Übersicht der Ereignisse der Einheit	71
7.9.4	WIEDERHERSTELLUNG DER STROMVERSORGUNG DER EINHEIT	71
7.10	Übersicht der Ereignisse des Kreislaufs	72
7.10.1	NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK - BEIBEHALTEN	72
7.10.2	72
7.10.3	NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK - ENTLADEN	72
7.10.4	HOHER VERFLÜSSIGERDRUCK-BEIBEHALTEN	73
7.10.5	NIEDRIGER VERFLÜSSIGERDRUCK - ENTLADEN	73
8	Anhang C: Diagnose des Grund- Steuerungssystems	74
8.1	LED Controller-Modul	75
8.2	LED Erweiterungsmodul	75
8.3	LED Kommunikationsmodul	75

1 Einleitung

Dieses Handbuch informiert über die Installation, den Betrieb, die Fehlerdiagnose und -Beseitigung und über die Wartung von luftgekühlten Kühlaggregaten von Daikin, die über 1, 2 oder 3 Kreisläufe verfügen und bei denen der Microtech III Controller eingesetzt ist.

Informationen zur Gefahrenerkennung

⚠ GEFAHR

Der Hinweis Gefahr kennzeichnet eine Situation, die zum Tode oder zu schweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠ WARNUNG

Eine Warnung kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Sachschäden, zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠ VORSICHT

Ein Hinweis zur Vorsicht kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Körperverletzungen oder zu Schäden an der Anlage führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Software-Version: Dieses Handbuch deckt die Einheiten mit der Software-Version XXXXXXX ab. Die Software-Versionsnummer dieser Einheit kann über den Menüpunkt "About Chiller" (Über Chiller) eingesehen werden. Dazu ist keine Passworтеingabe erforderlich. Wenn Sie dann die MENÜ-Taste drücken, kehren Sie zur Anzeige des Menüs zurück.

Minimale BSP Version: 9.22

⚠ WARNUNG

Stromschlaggefahr: kann zu Personenschäden oder Beschädigungen am Gerät führen. Dieses Gerät muss ordnungsgemäß geerdet werden. Nur Fachkräften, die sich mit dem Betrieb dieser Anlage gut auskennen, ist es erlaubt, Installationsarbeiten an der MicroTech III Schalttafel durchzuführen, sie zu warten oder instand zusetzen.

⚠ VORSICHT

Elektrostatisch empfindliche Komponenten. Statische Entladungen während der Arbeit an elektronischen Leiterplatten können die Ausrüstung beschädigen. Vor der Durchführung jeglicher Wartungsarbeiten muss das blanke Metall innerhalb des Bedienpults berührt werden, um evtl. vorhandene statische Elektrizität zu entladen. Es dürfen niemals Kabel, Klemmleisten auf den Leiterplatten oder Stromanschlüsse entfernt werden, solange das Pult unter Strom steht.

HINWEIS

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie (Radiowellen) und kann diese ausstrahlen. Wird das Gerät nicht gemäß der Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung installiert und verwendet, kann es störende Interferenzen beim Rundfunkempfang verursachen. Der Betrieb dieses Gerätes im Wohnbereich kann zu schädlichen Interferenzen führen. Die Kosten für Maßnahmen zur Beseitigung dieser Interferenzen hat der Anwender zu tragen. Daikin lehnt jegliche Verantwortung für Schäden ab, die sich aus Interferenzen oder aus Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergeben könnten.

Betriebsgrenzen:

- Umgebungstemperatur bei Standby, maximal: 57 °C
- Umgebungstemperatur bei Betrieb, minimal (Standard): 2 °C
- Umgebungstemperatur bei Betrieb, minimal (mit optionaler Steuerung für niedrige Außentemperatur): -20 °C
- Temperatur des abfließenden gekühlten Wassers: 4°C bis 15 °C
- Temperaturen des abfließenden Kältemittels (mit Frostschutz): 3 °C bis -8 °C. Wenn die Temperatur des abfließenden Kältemittels unter -1 °C liegt, ist ein Ablassen nicht zulässig.
- Delta T Bereich bei Betrieb: 4 °C bis 8 °C
- Temperatur des einfließenden Kältemittels bei Betrieb, maximal: 24 °C
- Temperatur des einfließenden Kältemittels wenn außer Betrieb, maximal: 38 °C

1.1 Controller- Funktionen

Auslesen der folgenden Temperatur- und Druckmesswerte:

Eingangs- und Ausgangs-Temperatur des gekühlten Wassers

Sättigungstemperatur und Druck von Kältemittel beim Verdampfer

Sättigungstemperatur und Druck von Kältemittel beim Verflüssiger

Außentemperatur

Temperaturen von Ansaugleitung und Ablassleitung – berechnete Überhitzung für Ablass- und Ansaugleitung

Automatische Steuerung der primären und der Standby-Pumpen für gekühltes Wasser. Die Steuerung startet eine der Pumpen des gekühlten Wassers (die mit den wenigsten Betriebsstunden), wenn die Einheit betriebsbereit ist (nicht unbedingt dann, wenn Kühlen angefordert wird) und wenn die Wassertemperatur einen Punkt erreicht, bei dem die Möglichkeit des Einfrierens besteht.

Zwei Sicherheitsstufen gegen unbefugtes Ändern von Einstellungen und weiterer Steuerparameter.

Anzeige von Warnungen und Fehlerdiagnosen in Klartext, um den Anwender über entsprechende Zustände und Situationen zu informieren. Alle Ereignis- und Alarmmeldungen tragen einen Zeitstempel (Datum und Uhrzeit), so dass leicht zu erkennen ist, wann des Ereignis bzw. der Fehler aufgetreten ist. Zusätzlich werden die Betriebsumstände erfasst, die kurz vor dem Auftreten des Fehlers bestanden. Dadurch ist es einfach, Probleme einzugrenzen und deren Ursachen zu finden.

Es werden die Daten der jeweils letzten 25 Alarme und der dazugehörigen Betriebsbedingungen gespeichert, so dass diese Daten bei Bedarf zur Verfügung stehen.

Fern-Eingangssignale zum Zurücksetzen der Temperatur des zu kühlenden Wassers, für Anforderungsbegrenzung und Freigabe der Einheit.

Der Testmodus erlaubt dem Wartungstechniker, die Ausgangssignale des Controllers manuell zu steuern. Das ist praktisch bei Systemüberprüfungen.

Kommunikationsmöglichkeit mit Gebäudeverwaltungssystemen (Building Automation Systems - BAS) aller BAS-Hersteller via LonTalk®, Modbus®, oder BACnet® Standardprotokolle.

Druck-Messfühler für direktes Ablesen von System-Druckmesswerten. Präventive Steuerung bei niedrigen Druckverhältnissen beim Verdampfer und bei hoher Ablasstemperatur und hohem Ablasdruck, damit eine korrigierende Aussteuerung stattfindet, bevor ein Sicherheitsmechanismus auslöst.

2 Kurzdarstellung des Systems

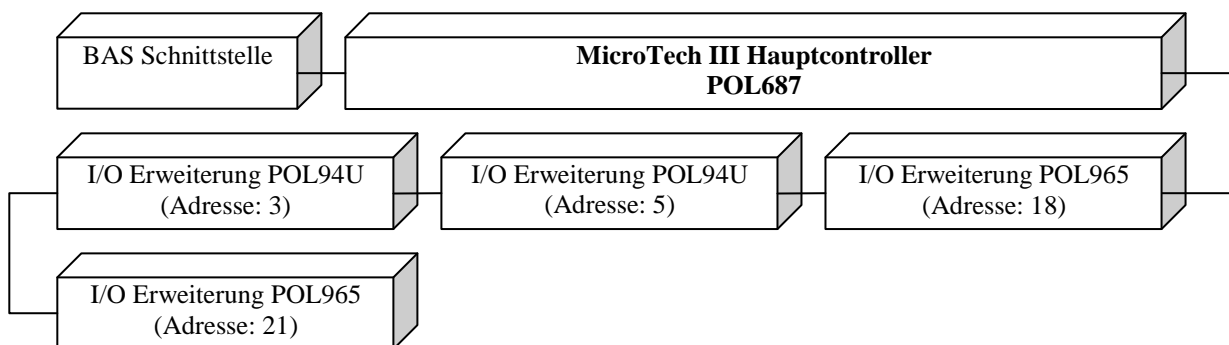
2.1 Kommunikations-Bausteine

Die Einheit verwendet mehrere Kommunikations-Bausteine. Dies hängt von der Anzahl der Verdichter der Einheit ab. Die verwendeten Bausteine werden von folgender Tabelle festgelegt. Das unten abgebildete Diagramm zeigt an, wie diese Module verbunden sind.

Bauteile	Adresse	Anzahl der Verdichter				
		2	3	4	5	6
BAS Schnittstelle (Lon, BacNet, Modbus)	-	X	X	X	X	X
POL687 (MTIII Haupt-Controller)	-	X	X	X	X	X
POL965 (HP E/A Erweiterungs-Modul)	18	X	X	X	X	X
POL94U (EXV 1 E/A Erweiterungs-Modul)	3	X	X	X	X	X
POL94U (EXV 2 E/A Erweiterungs-Modul)	5	N/R	N/R	X	X	X
POL965 (OPZ 2 E/A Erweiterungs-Modul)	21	opz	opz	opz	opz	opz

Hinweis: "x" bedeutet, dass eine Einheit diesen Baustein verwendet.

Hier ist das Beispiel-Diagramm der Bausteinverbindung für 2-Kreislauf-Einheiten in "W"-Konfiguration.



2.2 E/A-Zuordnung der Einheit

Die folgende Tabelle gibt die direkt leitende Verbindung von der Controller-Hardware zum Baustein in der Maschine wieder.

Adresse	CONTROLLER			ACZ Wärmepumpe	
	Modell	Abschnitt	E/A-Typ	E/A-Typ	Wert
	POL687	T2	DA1	DA	Kreisl 1 Verd 1
	POL687	T3	DA2	DA	Kreisl 1 Verd 2
	POL687		DA3	DA	Kreisl 2 Verd 1
	POL687	T4	DA4	DA	Kreisl 2 Verd 2
	POL687		DA5	DA	Kreisl 1 Vent 1
	POL687		DA6	DA	Kreisl 1 Vent 2
	POL687		DA7	DA	Kreisl 1 Vent 3
	POL687	T5	DA8	DA	Kreisl 2 Vent 1
	POL687		DA9	DA	Kreisl 2 Vent 2
	POL687	T6	DA10	DA	Kreisl 2 Vent 3
	POL687		DE5	DE	Schalter der Einheit
	POL687	T7	DE6	DE	Doppelter SW
	POL687		A11	AE	EWT Verdampfer
	POL687		A12	AE	LWT Verdampfer
	POL687	T8	A13	AE	Außentemperatur
	POL687		X1	AE	Kreisl 1 Ansaugdruck
	POL687		X2	AE	Kreisl 1 Ablassdruck
	POL687		X3	AE	Kreisl 1 Ansaugtemperatur
	POL687	T9	X4	DE	Schutz Kreisl 1 Verd 1
	POL687		X5	AE	Kreisl 2 Ansaugdruck
	POL687		X6	AE	Kreisl 2 Ablassdruck
	POL687		X7	AE	Kreisl 2 Ansaugtemperatur
	POL687	T10	X8	DA	Alarm der Einheit
	POL687		DE1	DE	Schutz Kreisl 1 Verd 2
	POL687	T10	DE2	DE	Durchflussschalter des Verdampfers
	POL687		DE3	DE	Schalter Kreisl 1
	POL687	T10	E4	DE	Schalter Kreisl 2
	POL687		T12	Modbus	
	POL687	T13	KNX		
	3	POL94U	T1	DA1	DA
POL94U		T2	DE1	DE	Mechanischer Hochdruck-Schalter Kreisl 1
POL94U		T3	X1	DE	Schutz Kreisl 1 Verd 3
POL94U			X2	DA	Kreisl 1 Vent 4
POL94U		T4	X3	DE	Schutz Kreisl 2 Verd 1
POL94U			M1+		
POL94U			M1-		
POL94U			M2+		
POL94U	M2-				
5	POL94U	T1	DA1	DA	Kreisl 2 Verd 3
	POL94U	T2	DE1	DE	Mechanischer Hochdruck-Schalter Kreisl 2
	POL94U	T3	X1	DE	Schutz Kreisl 2 Verd 2
	POL94U		X2	DA	Kreisl 2 Vent 4
	POL94U	T4	X3	DE	Schutz Kreisl 2 Verd 3
	POL94U		M1+		
	POL94U		M1-		
	POL94U		M2+		
POL94U	M2-				
18	POL965	T1	DA1	DA	Solenoid-Ventil Flüssigkeitsleitung Kreisl 1
	POL965		DA2	DA	Solenoid-Ventil Flüssigkeitsleitung Kreisl 2

	POL965		DA3	DA	TÄTIG (Wärmerückgewinnungspumpe)
	POL965		DA4		Nicht verwendet
	POL965	T2	DA5	DA	Verdampferpumpe 1
	POL965		DA6	DA	Verdampferpumpe 2
	POL965	T3	DE1	DE	Doppel-Sollwert
	POL965	T4	X1	DE	Externer Alarm
	POL965		X2	AE	PVM (Phasen-Volt-Monitor)
	POL965		X3	AE	Anforderungs-Begrenzung
	POL965		X4	DE	Nicht verwendet
	POL965	T5	X5	AA	Kreisl 1 Inv Vent
	POL965		X6	AA	Kreisl 2 Inv Vent
	POL965		X7	AE	Rückstellung LWT
	POL965		X8	DE	Nicht verwendet
	21	POL965	T1	DA1	DA
POL965		DA2		DA	4-Wege-Ventil Kreisl 1
POL965		DA3		DA	Nicht verwendet
POL965		DA4		DA	4-Wege-Ventil Kreisl 1
POL965		T2	DA5	DA	Gasentlüftungsventil Kreisl 1
POL965			DA6	DA	Gasentlüftungsventil Kreisl 2
POL965		T3	DE1	DE	Schalter Heizpumpe
POL965		T4	X1		Nicht verwendet
POL965			X2		Nicht verwendet
POL965			X3	AE	Kreisl 1 Ablasstemperatur
POL965			X4	AE	Kreisl 2 Ablasstemperatur
POL965		T5	X5		Nicht verwendet
POL965			X6		Nicht verwendet
POL965			X7		Nicht verwendet
		POL965		X8	

2.3 Betriebsmodus der Einheit

Die Einheit ACZ besitzt einen unterschiedlichen Betriebsmodus, wie folgt:

- **KÜHLEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt 4,0 °C (39,2°F);
- **KÜHLEN mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **KÜHLEN/EIS mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **EIS**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol

3 Funktionen der Einheit

- glycol;

3.1 HEIZEN, Betriebsmodus der Einheit

Die Einheit ACZ besitzt einen unterschiedlichen Betriebsmodus, wie folgt:

- **KÜHLEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt 4,0 °C (39,2°F);
- **KÜHLEN mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **KÜHLEN/EIS mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **EIS**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F);

- **HEIZEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Wärmepumpe, der eingestellte Höchst-Sollwert beträgt 50°C (122°F), und arbeitet als Chiller wie im **KÜHL**-Modus;

3.2 HEIZEN / KÜHLEN mit GLYKOL, Betriebsmodus der Einheit

Die Einheit ACZ besitzt einen unterschiedlichen Betriebsmodus, wie folgt:

- **KÜHLEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt 4,0 °C (39,2°F);
- **KÜHLEN mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **KÜHLEN/EIS mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **EIS**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F);
- **HEIZEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Wärmepumpe, der eingestellte Höchst-Sollwert beträgt 50°C (122°F), und arbeitet als Chiller wie im **KÜHLEN mit GLYKOL**-Modus;

3.3 HEIZEN / EIS mit GLYKOL, Betriebsmodus der Einheit

Die Einheit ACZ besitzt einen unterschiedlichen Betriebsmodus, wie folgt:

- **KÜHLEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt 4,0 °C (39,2°F);
- **KÜHLEN mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **KÜHLEN/EIS mit GLYKOL**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **EIS**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Chiller und der eingestellte Mindest-Sollwert beträgt -15,0 °C (5°F), mit Glykol;
- **HEIZEN**, die Einheit arbeitet ausschließlich als Wärmepumpe, der eingestellte Höchst-Sollwert beträgt 50°C (122°F), und arbeitet als Chiller wie im **EIS mit GLYKOL**-Modus;
- **TEST**, die Einheit ist nicht für einen Automatikstart freigegeben.

Ist der Betriebsmodus HEIZEN ausgewählt, ist für das Umschalten von Wärmepumpe auf Chiller der Handschalter im Schaltkasten zu verwenden, wenn der Schalter der Einheit in AUS-Stellung steht.

3.4 Berechnungen

Die Berechnungen in diesem Abschnitt werden in der Niveau-Steuerlogik der Einheit oder in der Steuerlogik in allen Kreisläufen verwendet.

3.4.1 Delta T Verdampfer

Das Delta T des Verdampferwassers wird als der absolute Wert der Eingangswassertemperatur minus der Ausgangstemperatur berechnet.

3.4.2 LWT-Flanke

Die LWT-Flanke wird derart berechnet, dass die Flanke den geschätzten Wechsel in der Ausgangswassertemperatur (LWT) über den Zeitrahmen einer Minute darstellt.

3.4.3 Pulldown Rate

Der Wert der wie oben berechneten Flanke wird negativ, wenn die Wassertemperatur in Kühl- bzw. Heiz-Betriebsmodus sinkt.

Im **KÜHL**-Modus, wird die Pulldown Rate durch Umkehrung des Flankenwerts und durch Begrenzung auf einen Mindestwert von 0°C/min berechnet;

Im **HEIZ**-Modus, wird die Pullup Rate durch Verwendung des Flankenwerts und durch Begrenzung auf einen Mindestwert von 0°C/min berechnet;

3.4.4 LWT-Fehler

Der LWT-Fehler wird berechnet als:

$$\text{LWT} - \text{LWT-Sollwert}$$

3.4.5 Leistung der Einheit

Die Leistung der Einheit gründet auf den geschätzten Kreislauf-Leistungen.

Die Leistung ist die Anzahl der laufenden Verdichter (in Kreisläufen, die nicht auspumpen), geteilt durch die Anzahl der Verdichter mal 100

3.4.6 Steuerungs-Bandbreite

Die Steuerungsbandbreite bezeichnet die Bandbreite, in der das Leistung der Einheit nicht erhöht oder vermindert wird.

Die Steuerungsbandbreite im **KÜHL**-Modus wird wie folgt berechnet:

Zwei-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verdampfer mal 0.50

Drei-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verdampfer mal 0.50

Vier-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verdampfer mal 0.30

Sechs-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verdampfer mal 0.20

Die Steuerungsbandbreite im **HEIZ**-Modus wird wie folgt berechnet:

Zwei-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verflüssiger mal 0.50

Drei-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verflüssiger mal 0.50

Vier-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verflüssiger mal 0.30

Sechs-Verdichter-Einheiten: Steuerungsbandbreite = Nenn-Sollwert Delta T Verflüssiger mal 0.20

3.4.7 Temperaturstufung

Im **KÜHL**- Modus:

Ist die Einheit für Verwendung ohne Glykol konfiguriert:

Beträgt die Soll-LWT mehr als die Hälfte der Steuerungsbandbreite über 3,9°C (39°F)

Temperatur-Hochstufung = Soll-LWT + (Steuerungsbandbreite/2)

Temperatur-Tieferstufung = Soll-LWT - (Steuerungsbandbreite/2)

Beträgt die Soll-LWT weniger als die Hälfte der Steuerungsbandbreite über 3,9°C (39°F)

Temperatur-Tieferstufung = Soll-LWT - (Soll-LWT - 3,9°C)

Temperatur-Hochstufung = Soll-LWT + Steuerungsbandbreite - (Soll-LWT - 3,9°C)

Ist die Einheit für eine Verwendung mit Glykol konfiguriert, werden die Temperaturstufungen des Verdichters wie folgt berechnet

Temperatur-Hochstufung = Soll-LWT + (Steuerungsbandbreite/2)

In allen Fällen wird die Anlass- bzw. Ausschalt-Temperatur wie folgt berechnet:

Anlass-Temperatur = Höherstufungstemperatur + Delta T Start.

Ausschalt-Temperatur = Tieferstufungstemperatur - Delta T Ausschalten.

Im **HEIZ**- Modus:

Temperatur-Höherstufung = Soll-LWT - (Steuerungsbandbreite/2)

Temperatur-Tieferstufung = Soll-LWT + (Steuerungsbandbreite/2)

In allen Fällen wird die Anlass- bzw. Ausschalt-Temperatur wie folgt berechnet:

Anlass-Temperatur = Höherstufungstemperatur - Delta T Start.

Ausschalt-Temperatur = Tieferstufungstemperatur + Delta T Ausschalten.

3.5 Zustände der Einheit

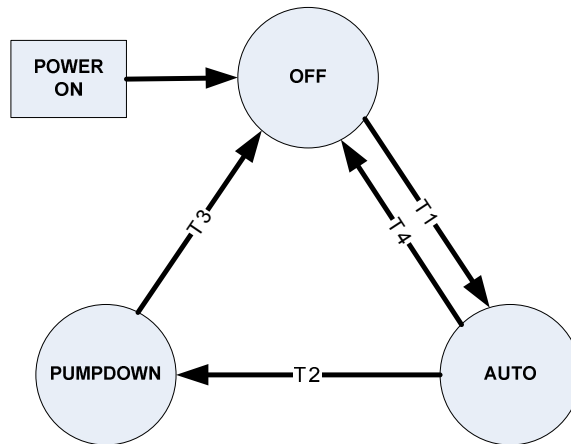
Die Einheit befindet sich immer in einem von drei Zuständen. Diese Zustände sind gleichen, ob die Einheit als Chiller oder Wärmepumpe arbeitet:

Aus – Die Einheit ist nicht für den Betrieb freigegeben (die Verdichter sind nicht für den Start freigegeben)

Auto – Die Einheit ist für den Betrieb freigegeben (die Verdichter sind für den Start freigegeben, falls erforderlich)

Auspumpen – Die Einheit ist dabei, ihren Betrieb einzustellen (Herunterfahren).

Die Übergänge zwischen diesen Zuständen werden im folgendem Diagramm abgebildet. Diese Übergänge stellen die einzige Ursache für einen Wechsel der Zustands dar:



T1 - Von Aus auf Auto

Jede der folgenden Bedingungen ist für das Umschalten aus dem Aus-Zustand erforderlich:
Einheits-Schalter in Lokal- oder Remote-Stellung, falls in Remote-Stellung, ist der Fern-Ein-/Ausschalter auf EIN gesetzt
Kein Einheits-Alarm
Mindestens ein Kreislauf ist für den Start freigegeben
Ist der Betriebsmodus auf Eis gesetzt, ist die Eis-Verzögerung nicht aktiv
Keine Änderung der Konfigurationseinstellungen

T2 - Von Auto auf Auspumpen

Jede der folgenden Bedingungen ist für das Umschalten von AUTO auf den AUSPUMP-Zustand erforderlich:
Einheits-Schalter steht auf Lokal und die Einheit ist durch HMI gesperrt
Soll-LWT wird in jedem Betriebsmodus erreicht
Auspump-Alarm der Einheit aktiv
Einheits-Schalter von Lokal oder Remote auf AUS gestellt

T3 – Von Auspumpen auf Aus

Jede der folgenden Bedingungen sind für das Umschalten von AUSPUMPEN auf den AUS-Zustand erforderlich:

Schnellstopp-Alarm der Einheit aktiv
Alle Kreisläufe haben das Auspumpen beendet

T4 - Von Auto auf Aus

Jede der folgenden Bedingungen ist für das Umschalten von AUTO auf den AUS-Zustand erforderlich:
Schnellstopp-Alarm der Einheit aktiv
Kein Kreislauf freigegeben und kein Verdichter in Betrieb

3.6 Zustand der Einheit

Der angezeigte Zustand des Kreislaufs wird durch die Bedingungen bestimmt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Zustand	Bedingungen
Automatik	Einheit in Betrieb
Startverzögerung Motorschutz	Die Einheit wartet noch auf den Wiederherstellungstimer
Aus: Timer Eis-Modus	Die Einheit wird wegen des Eis-Timers gezwungen, zu stoppen
Aus: OAT-Sperre	Die Einheit startet nicht, weil die Außentemperatur zu niedrig ist
Aus: Alle Kreisläufe deaktiviert	Alle Kreislaufschalter befinden sich in Aus-Stellung
Aus: Alarm der Einheit	Die Einheit ist ausgeschaltet und kann wegen eines aktiven Alarms nicht starten.
Aus: Tastatur-Deaktivierung	Die Einheit ist durch die Tastatur deaktiviert
Aus: Fernschalter	Die Einheit ist durch den Fernschalter deaktiviert
Aus: BAS-Deaktivierung	Die Einheit ist durch den Netzwerk-Überwacher deaktiviert
Aus: Schalter der Einheit	Die Einheit ist durch den lokalen Schalter deaktiviert
Aus: Test-Modus	Die Einheit befindet sich im Betriebsmodus Test
Auto: Warten auf Laden	Die Einheit ist betriebsbereit, aber kein Verdichter läuft wegen Wärmeregulierung
Auto: Umlauf Verdampfer	Die Einheit ist betriebsbereit, aber der Wiederherstellungstimer des Verdampfers ist aktiv
Auto: Warten auf Durchfluss	Die Einheit ist betriebsbereit,, aber wartet auf das Schließen der Durchflussschalters
Auspumpen	Die Einheit führt das Auspumpen aus
Auto Max. Pulldown(Abkühlung)-Begrenzung	Die Einheit ist in Betrieb, aber die Pulldown Rate der LWT ist zu hoch
Auto: Leistungsbegrenzung Einheit	Die Einheit ist in Betrieb und die Leistungsgrenze ist erreicht
Aus: Konfigurierung geändert, Neustart	Es wurden einige Parameter verändert, die einen Neustart des Systems erfordern
Abtauen	Einheit in Abtaumodus

3.7 Startverzögerung beim Einschalten

Nach dem Einschalten der Einheit, können die Motorschutzeinrichtungen für die Dauer von bis zu 150 Sekunden nicht ordnungsgemäß arbeiten. Deshalb kann nach dem Einschalten der Steuerung 150 Sekunden lang kein Verdichter starten. Zusätzlich werden in diesem Zeitraum die Motorschutzeingaben ignoriert, um das Auslösen eines falschen Alarms zu vermeiden.

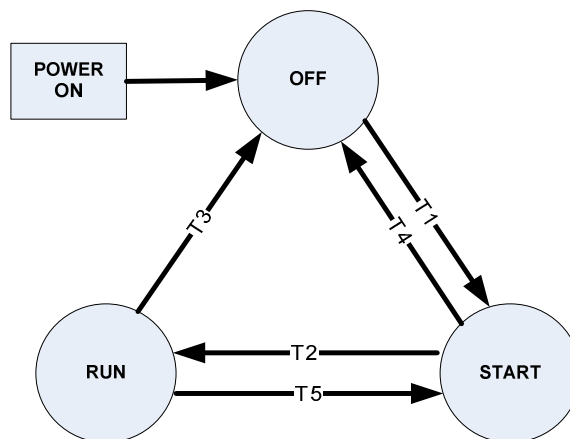
3.8 Steuerung der Verdampferpumpe

Gleich, ob die Einheit als Chiller oder als Wärmepumpe arbeitet, besitzt die Verdampferpumpe drei Betriebszustände: ..
Aus - Keine Pumpe ist eingeschaltet.

Start - Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf zirkuliert gerade.

Betrieb - Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf hat zirkuliert und die Kreisläufe können bei Bedarf starten

Übergänge zwischen diesen Zuständen werden in folgendem Diagramm aufgezeigt.



T1 - Von Aus auf Auto
Erfordert eine beliebige der folgenden Bedingungen

Der Einheits-Zustand ist Auto
LWT ist geringer als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) - 0.6°C (1.1°F) oder der Sensorfehler LWT ist nicht aktiv
Freeze Temp (Gefriertemperatur) ist geringer als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) - 0.6°C (1.1°F) oder der Sensorfehler Freeze Temp ist nicht aktiv

T2 - Von Start auf Betrieb
Erfordert Folgendes

Der Durchflussschalter ist länger als der Einstellwert Verdampfer-Rezirkulationszeit geschlossen

T3 – Von Betrieb auf Aus
Erfordert jede der folgenden Bedingungen

Der Einheits-Status ist AUS
LWT ist höher als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) oder der Sensorfehler LWT ist aktiv

T3 – Von Start auf Aus
Erfordert jede der folgenden Bedingungen

Der Einheits-Status ist Aus
LWT ist höher als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) oder der Sensorfehler LWT ist aktiv

3.9 Konfigurierung der Verdampferpumpe

Die Einheit kann eine oder zwei Wasserpumpen verwalten; die folgenden Einstellwerte werden zur Verwaltung des Betriebsmodus verwendet:

nur Nr. 1 – Es wird immer Pumpe 1 verwendet.

nur Nr. 2 – Es wird immer Pumpe 2 verwendet.

Auto – Primär wird die Pumpe mit den wenigsten Betriebsstunden verwendet. Die andere dient als Reserve.

Hauptpumpe Nr. 1 – Normalerweise wird Pumpe 1 verwendet. Pumpe 2 dient als Reserve.

Hauptpumpe Nr. 2 – Normalerweise wird Pumpe 2 verwendet. Pumpe 1 dient als Reserve.

3.9.1 Stufung der Hauptpumpen- und Bereitschaftspumpen

Die als Hauptpumpe bestimmte Pumpe startet zuerst.

Die Hauptpumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn der Verdampferzustand **Start** länger als das Rezirkulations-Timeout dauert und wenn es keine Strömung gibt.

Die Hauptpumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn sich der Verdampfer im Betriebszustand befindet, wenn die Strömung um mehr als die Hälfte des Sollwerts Flussbestätigung (flow proof) verloren gegangen ist.

Sobald die in Bereitschaft stehende Pumpe ihren Betrieb aufgenommen hat, wird die Logik für Alarm bei Strömungsverlust angewendet, sofern während des **Start**-Zustand des Verdampfers keine Strömung aufgebaut werden kann oder wenn die Strömung verloren geht und sich dabei der Verdampfer im **Betriebs**-Zustand befindet.

3.9.2 Automatische Steuerung

Ist automatische Pumpensteuerung ausgewählt, wird die oben beschriebene Logik für Haupt- und Bereitschaftspumpe angewendet.

Befindet sich der Verdampfer nicht im **Betriebs**-Zustand, werden die Betriebsstunden der Pumpen miteinander verglichen. Dann wird die Pumpe, die bislang am wenigsten gelaufen hat, als Hauptpumpe bestimmt.

3.10 LWT-Zielwert

Der LWT-Zielwert ändert sich je nach Einstellungen und Eingaben.

Der Grund-LWT-Zielwert wird wie folgt ausgewählt:

	LWT-Zielwert 1 KÜHLEN	LWT-Zielwert 2 KÜHLEN	LWT-Zielwert EIS	LWT-Zielwert 1 HEIZEN	LWT-Zielwert 2 HEIZEN
KÜHLEN	X	X			
KÜHLEN mit Glykol	X	X			
KÜHLEN/EIS mit Glykol	X	X	X		
EIS	X	X	X		
HEIZEN	X	X		X	X
HEIZEN/KÜHLEN mit GLYKOL	X	X		X	X
HEIZEN/EIS mit Glykol	X	X	X	X	X

3.10.1 Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

Der Basis-LWT-Zielwert kann zurück gesetzt werden, wenn sich die Einheit im Betriebsmodus Kühlen befindet und wenn LWT-Rücksetzung über den Sollwert freigegeben ist.

Der Rücksetzwert gründet auf dem Rücksetzungs-Input von 4 bis 20 mA. Der Rücksetzwert ist gleich 0°, wenn das Rücksetzsignal eine Stärke von 4 mA aufweist oder schwächer ist. Der Rücksetzwert beträgt 5.56°C (10.0°F), wenn das Rücksetzsignal 20 mA beträgt oder übersteigt. Zwischen diesen beiden Extremen verändert sich der Rücksetzwert linear in Abhängigkeit von der Stärke des Rücksetzsignals, wenn dessen Stärke zwischen 4 mA und 20 mA liegt.

Wenn der Rücksetzwert anwächst, wird der Wert des 'Aktiven LWT-Zielwerts' (Active LWT Target) geändert, und zwar um

0.05 °C (0.1°C) alle 10 Sekunden. Wenn der aktive Rücksetzwert sinkt, wird der Wert des 'Aktiver LWT-Zielwerts' (Active LWT Target) auf einmal geändert.

Nach der Vornahme der Rücksetzung kann der LWT-Zielwert den Wert von 15,56°C (60°F) nicht überschreiten.

3.10.2 Überschreiten (Override) der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

Der Basis-LWT-Zielwert kann automatisch überschritten werden, wenn sich die Einheit im Heiz-Modus befindet und die Außen-Umgebungstemperatur

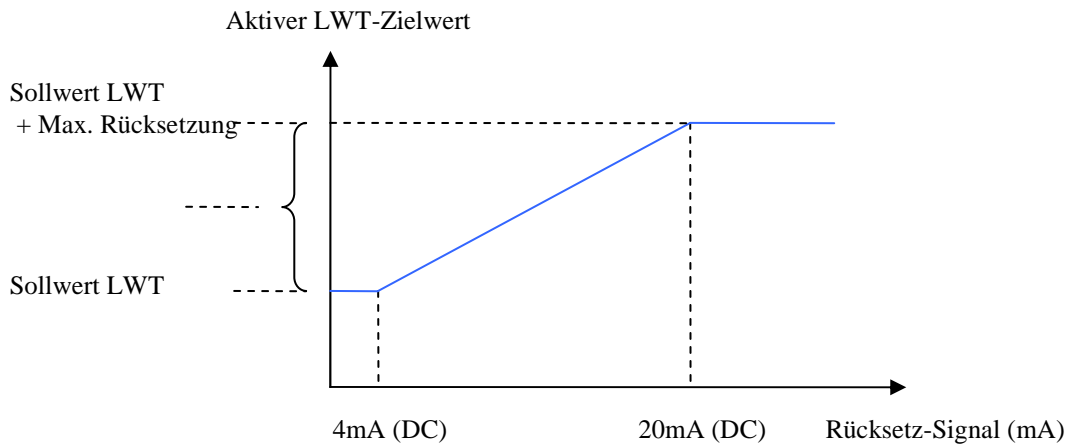
(OAT) auf mehr als - 2°C absinkt, wie folgt:

Diese automatische Steuerung gewährleistet, dass die Verdichter in dem normalen und sicheren Arbeitsrahmen arbeiten und verhindert Motorbruch.

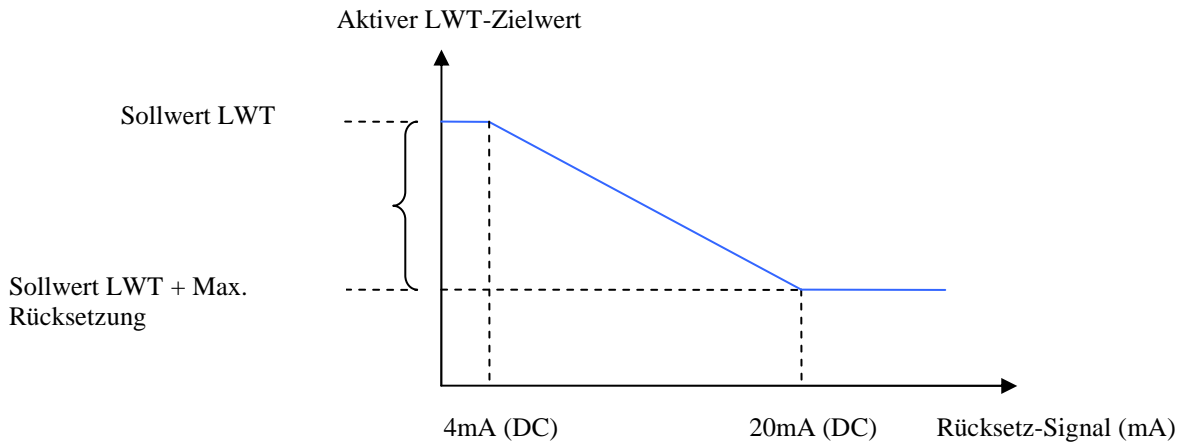
3.10.3 Rücksetzung 4-20mA

Der Wert der Variablen 'Aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water Temp) wird angepasst durch eingehende analoge Signale in der Stärke von 4 bis 20mA.

--- Für Kühlen ---



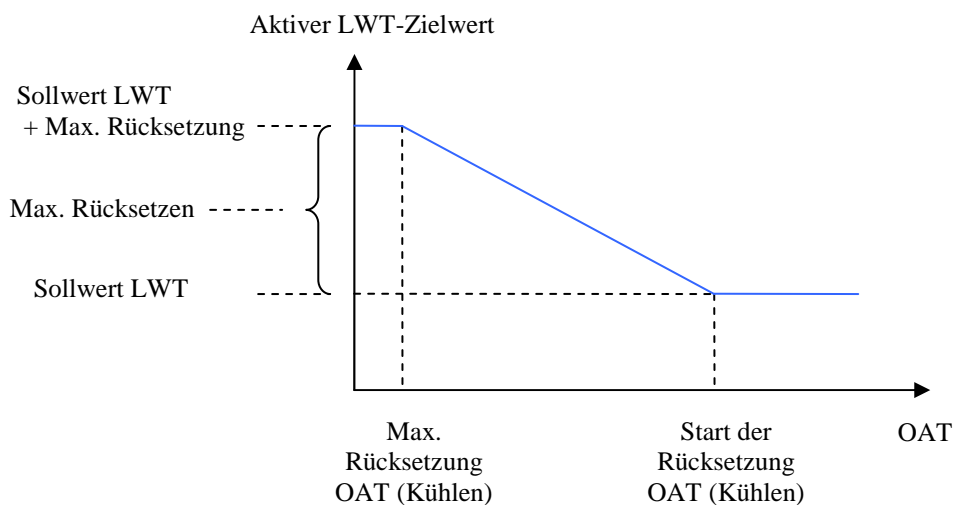
--- Für Heizen ---



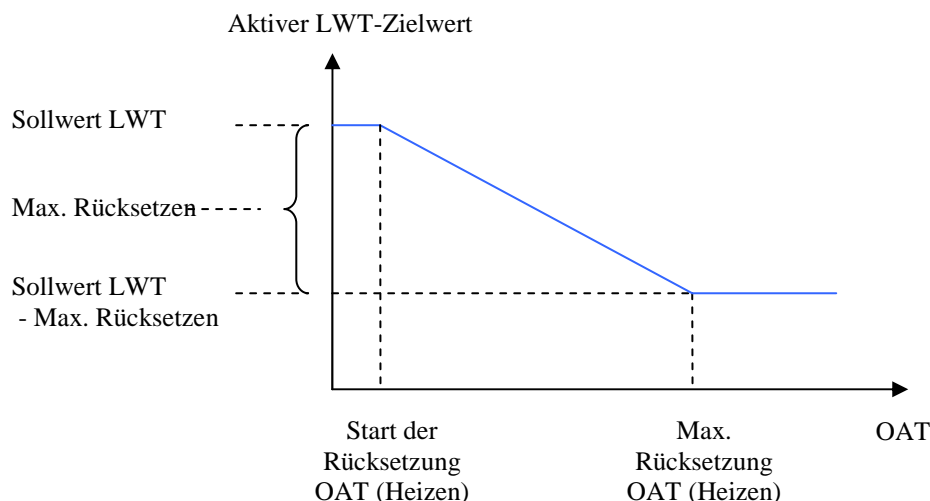
3.10.4 Rücksetzung OAT

Die Variable Aktive Wasseraustrittstemperatur LWT wird durch die Umgebungs-Außentemperatur (OAT) angepasst.

--- Für Kühlen ---



--- Für Heizen ---



Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.
Max. Rücksetzung OAT (Kühlen)	Einheit	°C	15,0	10,0	30,0
Start der Rücksetzung OAT (Kühlen)	Einheit	°C	23,0	10,0	30,0
Max. Rücksetzung OAT (Heizen)	Einheit	°C	23,0	10,0	30,0
Start der Rücksetzung OAT (Heizen)	Einheit	°C	15,0	10,0	30,0

3.11 Leistungssteuerung der Einheit

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Leistungssteuerung der Einheit arbeitet. Alle in den nachstehenden Abschnitten beschriebenen Leistungsbegrenzungen müssen wie beschrieben angewandt werden.

3.11.1 Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Kühlen

Der erste Verdichter der Einheit wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als die Starttemperatur und die Wiedergewinnungszeit des Verdampfers angelaufen ist.

Zusätzliche Verdichter können gestartet werden, wenn die LWT des Verdampfers höher als die Höherstufungstemperatur und die Höherstufungsverzögerung nicht aktiv ist.

Wenn mehrere Verdichter laufen, wird einer seinen Betrieb einstellen, wenn der LWT-Wert des Verdampfers geringer ist als die Tieferstufungstemperatur und Tieferstufungsverzögerung nicht aktiv ist.

Alle laufenden Verdichter werden abgeschaltet, wenn die LWT des Verdampfers niedriger als die Abschalttemperatur ist.

3.11.2 Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Heizen

Der erste Verdichter der Einheit wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers niedriger ist als die Starttemperatur ist.

Zusätzliche Verdichter können gestartet werden, wenn die LWT des Verdampfers niedriger als die Höherstufungstemperatur und die Höherstufungsverzögerung nicht aktiv ist.

Wenn mehrere Verdichter laufen, wird einer seinen Betrieb einstellen, wenn der LWT-Wert des Verdampfers geringer ist als die Tieferstufungstemperatur und Tieferstufungsverzögerung nicht aktiv ist.

Alle laufenden Verdichter werden abgeschaltet, wenn die LWT des Verdampfers höher als die Abschalttemperatur ist.

3.11.3 Verzögerung der Verdichterstufung

Sowohl im Kühl- wie Heizbetrieb besitzt die Abfolge folgende Verzögerungszeiten

3.11.3.1 Verzögerung Höherstufung

Es vergeht eine vom Sollwert der Höherstufungsverzögerung bestimmte Mindestzeit zwischen den Erhöhungen der Leistungsstufe. Diese Verzögerung wird nur dann wirksam, wenn wenigstens ein Verdichter läuft. Falls der erste Verdichter startet und aus irgendeinem Grund sofort abschaltet, dann startet ein anderer Verdichter, ohne dass diese Mindestverzögerung eintritt.

3.11.3.2 Verzögerung Tieferstufung

Es vergeht eine vom Sollwert der Tieferstufungsverzögerung bestimmte Mindestzeit zwischen den Verringerungen der Leistungsstufe. Diese Verzögerung erfolgt nicht, wenn die LWT unter die Abschalttemperatur sinkt (die Einheit wird unverzüglich abgeschaltet).

Bezeichnung	Einheit bzw. Kreislauf	Grundeinstellung	Maßstab		
			min	max	Delta
Verzögerung Höherstufung	Einheit	60 s	60 s	300 s	1
Verzögerung Tieferstufung	Einheit	60 s	60 s	300 s	1

3.11.3.3 Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Eis

Der erste Verdichter der Einheit wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als die Starttemperatur.

Zusätzliche Verdichter werden unter Berücksichtigung der Höherstufungsverzögerung so schnell wie möglich gestartet. Die Einheit schaltet sich ab, wenn die LWT Verdampfer geringer als der LWT-Zielwert ist.

3.11.3.4 Verzögerung Höherstufung

Beim Starten mehrerer Verdichter wird in diesem Modus eine feste Verzögerungsdauer von 1 Minute zwischen den Starts eingehalten.

3.11.3.5 Stufungsabfolge

In diesem Abschnitt wird beschrieben, auf welche Weise festgelegt wird, welcher Verdichter als nächster seinen Betrieb aufnimmt oder einstellt. Allgemein gilt, dass Verdichter mit weniger Starts eher an der Reihe sind, den Betrieb aufzunehmen. Und Verdichter mit mehr Betriebsstunden als andere sind beim Abschalten eher an der Reihe. Falls möglich, werden die Kreisläufe während der Stufung ausgeglichen. Steht ein Kreislauf aus egal welchem Grund nicht zur Verfügung, wird dem anderen Kreislauf gestattet, sämtliche Verdichter höher zu stufen. Wird tiefergestuft, wird ein Verdichter in jedem Kreislauf eingeschaltet gelassen, bis jeder Kreislauf nur noch einen laufenden Verdichter aufweist.

3.11.3.6 Nächster beim Starten

Weisen beide Kreisläufe eine gleiche Zahl von laufenden Verdichtern auf oder besitzt ein Kreislauf keine für den Start zur Verfügung stehenden Verdichter:

- wird der Verdichter mit den wenigsten Starts als nächster starten
- sind die Starts gleich, wird derjenige mit den wenigsten Betriebsstunden als nächster starten
- sind die Betriebsstunden gleich, wird derjenige mit der niedrigsten Nummer als nächster starten

Weisen die Kreisläufe eine ungleiche Anzahl an laufenden Verdichtern auf, wird der als nächster startende Verdichter der im Kreislauf mit den wenigsten laufenden Verdichtern sein, wenn er wenigstens einen für den Start zur Verfügung stehenden Verdichter besitzt. Innerhalb dieses Kreislaufs:

- wird der zur Verfügung stehende Verdichter mit den wenigsten Starts als nächster starten
- sind die Starts gleich, wird derjenige mit den wenigsten Betriebsstunden als nächster starten
- sind die Betriebsstunden gleich, wird derjenige mit der niedrigsten Nummer als nächster starten

3.11.3.7 Nächster beim Stoppen

Falls beide Kreisläufe eine gleiche Zahl von laufenden Verdichtern aufweisen:

- wird der Verdichter mit den meisten Betriebsstunden als nächster stoppen
- sind die Betriebsstunden gleich, wird derjenige mit den meisten Starts als nächster stoppen
- sind die Starts gleich, wird derjenige mit der niedrigsten Nummer als nächster stoppen

Weisen die Kreisläufe eine ungleiche Anzahl an laufenden Verdichtern auf, wird der als nächster stoppende Verdichter der im Kreislauf mit den meisten laufenden Verdichtern sein. Innerhalb dieses Kreislaufs:

- wird der laufende Verdichter mit den meisten Betriebsstunden als nächster stoppen
- sind die Betriebsstunden gleich, wird derjenige mit den meisten Starts als nächster stoppen
- sind die Starts gleich, wird derjenige mit der niedrigsten Nummer als nächster stoppen

3.12 Leistungsüberschreitungen der Einheit

Nur im Betriebszustand Kühlen oder Heizen kann die Gesamtleistung der Einheit begrenzt werden. Es können zu jeder Zeit mehrere Begrenzungen in Kraft sein und der niedrigste Wert wird stets bei der Leistungssteuerung der Einheit verwendet.

3.12.1 Bedarfs-Begrenzung

Die Höchstleistung der Einheit kann durch ein Signal in der Stärke von 4 bis 20 mA Analog-Eingang für Bedarfs-Begrenzung eingeschränkt werden. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss der Sollwert 'Bedarfs-Begrenzungsoption' (Demand Limit Option) auf EIN geschaltet sein. Die Höchstleistungsstufe der Einheit wird entsprechend der folgenden Tabellen bestimmt:

Zwei Verdichter:

Bedarfsbegrenzungs-Signal (%)	Bedarfsbegrenzung (mA)	Stufengrenze
Bedarfsbegrenzung $\geq 50\%$	Bedarfsbegrenzung ≥ 12 mA	1
Bedarfsbegrenzung $< 50\%$	Bedarfsbegrenzung < 12 mA	Keine

Drei Verdichter:

Bedarfsbegrenzungs-Signal (%)	Bedarfsbegrenzung (mA)	Stufengrenze
Bedarfsbegrenzung $\geq 66,6\%$	Bedarfsbegrenzung $\geq 14,6$ mA	1
$66,6\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 33,3\%$	$14,6 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 9,3 \text{ mA}$	2
Bedarfsbegrenzung $< 33,3\%$	Bedarfsbegrenzung $< 9,3$ mA	Keine

Vier Verdichter:

Bedarfsbegrenzungs-Signal (%)	Bedarfsbegrenzung (mA)	Stufengrenze
Bedarfsbegrenzung $\geq 75\%$	Bedarfsbegrenzung ≥ 16 mA	1
$75\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 50\%$	$16 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 12 \text{ mA}$	2
$50\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 25\%$	$12 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 8 \text{ mA}$	3
Bedarfsbegrenzung $< 25\%$	Bedarfsbegrenzung < 8 mA	Keine

Sechs Verdichter:

Bedarfsbegrenzungs-Signal (%)	Bedarfsbegrenzung (mA)	Stufengrenze
Bedarfsbegrenzung $\geq 83,3\%$	Bedarfsbegrenzung $\geq 17,3$ mA	1
$83,3\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 66,7\%$	$17,3 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 14,7 \text{ mA}$	2
$66,7\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 50\%$	$14,7 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 12 \text{ mA}$	3
$50\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 33,3\%$	$12 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 9,3 \text{ mA}$	4
$33,3\% > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 16,7\%$	$9,3 \text{ mA} > \text{Bedarfsbegrenzung} \geq 6,7 \text{ mA}$	5
Bedarfsbegrenzung $< 16,7\%$	Bedarfsbegrenzung $< 6,7$ mA	Keine

3.12.2 Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)

Die Höchstleistung der Einheit kann durch ein über das Netzwerke gegebenes Signal begrenzt werden. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss die Steuerungsquelle der Einheit auf 'Netzwerk' und der Sollwert Netzwerk-Begrenzungsoption auf ENABLE gestellt sein. Die Höchstleistungsstufe beruht auf dem von der BAS (Gebäudeüberwachungssystem) empfangenen Netzwerk-Begrenzungswert und wird gemäß der nachstehenden Tabellen bestimmt.

Zwei Verdichter:

Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)	Stufengrenze
Netzwerksbegrenzung $\geq 100\%$	Keine
Netzwerksbegrenzung $< 50\%$	1

Drei Verdichter:

Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)	Stufengrenze
Netzwerksbegrenzung $\geq 100\%$	Keine
66,6% >Netzwerksbegrenzung $\geq 33,3\%$	2
Netzwerksbegrenzung $< 33,3\%$	1

Vier Verdichter:

Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)	Stufengrenze
Netzwerksbegrenzung $\geq 100\%$	Keine
100% >Netzwerksbegrenzung $\geq 75\%$	3
75% >Netzwerksbegrenzung $\geq 50\%$	2
Netzwerksbegrenzung $< 50\%$	1

Sechs Verdichter:

Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)	Stufengrenze
Netzwerksbegrenzung $\geq 100\%$	Keine
100% >Netzwerksbegrenzung $\geq 83,3\%$	5
83,3% >Netzwerksbegrenzung $\geq 66,7\%$	4
66,7% >Netzwerksbegrenzung $\geq 50\%$	3
50% >Netzwerksbegrenzung $\geq 33,3\%$	2
Netzwerksbegrenzung $< 33,3\%$	1

3.12.3 Höchste LWT Pull-down bzw. Pull-up Rate

Die maximale Rate, um die die Temperatur des abfließenden Wassers fallen kann, wird begrenzt durch den Sollwert 'Maximale LWT Pull-down-Rate', aber nur wenn die Einheit sich im Kühlmodus befindet; befindet sie sich dagegen im Heizmodus, wird die maximal Rate, um die das abfließende Wasser steigen kann, durch die "Maximale Pull-up Rate" begrenzt.

Übersteigt die Rate diesen Sollwert, dürfen keine Verdichter mehr gestartet werden, bis die Pull-down oder Pull-up Rate geringer als der Sollwert sowohl im Kühl- als im Heizmodus ist.

Laufende Verdichter werden als Folge von Überschreitung der maximalen Pull-down oder Pull-up Rate nicht gestoppt.

3.12.4 Begrenzung durch hohe Umgebungstemperatur

Auf Einheiten mit einem einzigen Stromanschluss können die Höchstlastampere bei hohen Umgebungstemperaturen überschritten werden. Wenn alle Verdichter oder alle bis auf einen im Kreislauf 1 laufen, der Stromanschluss ein einziger ist und die OAT mehr als 46,6°C (115,9°F) beträgt, wird Kreislauf 2 auf einen einzigen laufenden Verdichter beschränkt. Die Einschränkung wird der Einheit erlauben, bei einer höheren Temperatur als 46,6 °C (115,9°F) zu laufen.

3.12.5 Ventilatorsteuerung in "V"-Konfiguration

Die Ventilatorsteuerung von ACZ-Einheiten hängen von der Konfiguration der Einheit ab. Ist die Einheit als "V"-Typ konfiguriert, wird die Ventilatorsteuerung direkt von der Einheit verwaltet; ist die Einheit dagegen als "W"-Typ konfiguriert, steuert jeder Kreislauf seine eigenen Ventilatoren.

Die Ventilatorsteuerung wird im KÜHL-, KÜHL mit Glykol- oder EIS-Modus verwendet, um den besten Verflüssigungsdruck und im HEIZ-Modus den besten Verdampfungsdruck beizubehalten. Alle Steuerungszustände beruhen auf der Sättigungs-Temperatur des Gases.

3.12.5.1 Ventilator-Stufung

Ventilatoren können nach Bedarf gestuft werden, solange mindestens ein Verdichter läuft. Da eine ordnungsgemäße Höherstufung für den Kreislauf mit der höchsten Verflüssigungs-Sättigungstemperatur im KÜHL-Modus oder der niedrigsten Verdampfungs-Sättigungstemperatur im HEIZ-Modus zu gewährleisten ist, wenn beide Kreisläufe laufen, wird ihnen die gleiche Bezugs-Verflüssigungs- bzw. Verdampfungs-Sättigungstemperatur zugewiesen, die als die höhere bzw. niedrigere Verflüssigungs- bzw. Verdampfungs-Sättigungstemperatur jedes Kreislaufs berechnet wird:

$$\text{Ref_Sat_Con T} = \text{MAX} (T_{\text{Sat_Cond_T_Cir\#1}}, T_{\text{Sat_Cond_T_Cir\#1}})$$

$$\text{Ref_Sat_Evap T} = \text{MIN} (T_{\text{Sat_Evap_T_Cir\#1}}, T_{\text{Sat_Evap_T_Cir\#1}})$$

Die Ventilator-Stufung bewältigt zwischen 4 und 6 gewöhnliche Ventilatoren unter Verwendung von bis zu 4 Ausgängen für die Steuerung. Die Gesamtzahl von eingeschalteten Ventilatoren wird mit Änderungen von 1 oder 2 Ventilatoren auf einmal angepasst, wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt:

4 VENTILATOREN					
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1, 2	●	●	○○	○○
3	1, 3	●	○	●●	○○
4	1, 2, 3	●	●	●●	
5 VENTILATOREN					
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1, 2	●	●	○○	○○
3	1, 3	●	○	●●	○○
4	1, 2, 3	●	●	●●	○○
5	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●
6 VENTILATOREN					
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1, 2	●	●	○○	○○
3	1, 3	●	○	●●	○○
4	1, 2, 3	●	●	●●	○○
5	1, 3, 4	●	○	●●	●●
6	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●●

3.12.5.2 Verflüssiger-Zielwert

Der Verflüssiger-Zielwert wird automatisch aus den Sollwerten (siehe Sollwert-Tabellen, "Verflüssiger Zielwert x%") auf der Grundlage des aktuellen Leistungsprozentsatzes der Einheit (laufende Verdichter / Gesamtzahl der Verdichter in der Einheit) gewählt. Jede Leistungsstufe in einem Kreislauf verwendet einen verschiedenen Verflüssigungs-Zielsollwert.

Ein Mindest-Verflüssiger-Zielwert, auf der Grundlage der Verdampfer-LWT berechnet, muss gleichwohl durchgesetzt werden.

Der Verflüssiger-Zielwert wird daher der Höchstwert zwischen dem gewählten Sollwert und dem berechneten sein. Für Zweifach-Kreislauf-Einheiten des V-Typs ist eine weitere Anpassung des Zielwerts erforderlich, um maßgebliche Unterschiede zwischen Verflüssigungs-Sättigungstemperaturen des Kreislaufs zuzulassen. Dies kann vorkommen, wenn die Last der Einheit ungleichmäßig auf die Kreisläufe verteilt ist (25%, 75%, oder 50% mit einem Kreislauf bei Vollast und dem anderen ausgeschaltet).

Unter diesen Bedingungen wird der Verflüssigungs-Zielwert (*) wie folgt überschritten, um eine weitere Unterbindung der Höherstufung des Verdichters zu verhindern:

$$\text{Neuer Verflüssigungs-Zielwert} = \text{Verflüssigungs-Zielwert} + [30^{\circ}\text{C} - \text{MIN} (T_{\text{cond\#1}}, T_{\text{cond\#2}})]$$

Bezeichnung	Einheit bzw. Kreislauf	Grundeinstellung	Maßstab		
			min	max	Delta
Max. Verflüssiger-Zielwert	Kreislauf	38°C	25°C	55°C	1
Mind.-Verflüssiger-Zielwert	Kreislauf	30°C	25°C	55°C	1

3.13 Verdampfer-Zielwert

Der Verdampfer-Zielwert ist auf 2°C (35,6°F) festgesetzt. Dieser Festwert beruht auf mechanischen und thermodynamischen Merkmalen des R410a.

3.13.1 Unausgewogene Lastverwaltung

Beträgt die Last der Einheit 50% und ein Kreislauf schließt sich an, von Aus auf Starten zu wechseln, erzwingt die Anwendung die Lastneuverteilung der Einheit mithilfe einer Tieferstufung. Die standardmäßige Leistungssteuerungslogik der Einheit bewirkt das Anhalten des als nächsten auszuschaltenden Verdichters im Vollastkreislauf und folglich wird die Einheit neu ausgewogen. Unter diesen Umständen bestehen keine weiteren Möglichkeiten für neue Starts von Verdichtern.

3.13.2 Höherstufung

Im KÜHL-Modus wird der erste Verdichter nicht starten, solange die Verdampfer-Druckabfall- oder Verflüssiger-Druckanstiegs-Anforderung für den Alarm Kein Druckwechsel nach Start nicht befriedigt ist. Sobald diese Anforderung befriedigt ist, schaltet der erste Ventilator, sofern kein Ventilator-VFD (Inverter) besteht, ein, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur den Verflüssigungs-Zielwert überschreitet. Besteht ein Ventilator-VFD (Inverter), schaltet sich der erste Ventilator ein, wenn die Verflüssiger-Sättigungstemperatur den Verflüssiger-Zielwert minus 5,56°C (10°F) übersteigt.

Danach sind die vier Höherstufungs-Totbänder zu verwenden. Die Stufen 1 bis 4 benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen 5 und 6 verwenden das Höherstufungs-Totband 4.

Wenn die Verflüssiger-Sättigungstemperatur sich oberhalb des Zielwerts + dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Höherstufungsfehler angesammelt.

Höherstufungsfehler-Schritt = Verflüssiger-Sättigungstemperatur - (Zielwert + Höherstufungs-Totband)

Der Höherstufungsfehler-Schritt wird dem Höherstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt, jedoch nur, wenn die Verflüssiger-Kühlmittel-Sättigungstemperatur nicht sinkt. Wenn der Höherstufungs-Fehlerspeicher größer als 11°C (19,8°F) ist, wird ein weiterer Schritt hinzugefügt.

Ereignet sich ein Höherstufungsfehler oder die Verflüssiger-Sättigungstemperatur fällt zurück innerhalb des Höherstufungs-Totbands wird der Höherstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

Im HEIZ-Modus, bevor der erste Verdichter startet, werden alle Ventilatoren eingeschaltet, um die Kühlturbine vorzubereiten, die in diesem Zyklus als Verflüssiger arbeitet.

3.13.3 Tieferstufung

Es sind vier Tieferstufungs-Totbänder zu verwenden. Die Stufen 1 bis 4 benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen 5 und 6 verwenden das Tieferstufungs-Totband 4.

Wenn die Verflüssiger-Kühlmittel-Sättigungstemperatur sich unterhalb des Zielwerts - dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Tieferstufungsfehler angesammelt.

Tieferstufungsfehler-Schritt = (Zielwert - Tieferstufungs-Totband) - Verflüssiger-Sättigungstemperatur

Der Tieferstufungsfehler-Schritt wird dem Tieferstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt. Wenn der Tieferstufungs-Fehlerspeicher größer als 2,8°C (5°F) ist, wird eine weitere Stufe von Verflüssiger-Ventilatoren beseitigt.

Ereignet sich ein Tieferstufungsfehler oder die Sättigungstemperatur steigt zurück innerhalb des Tieferstufungs-Totbands wird der Tieferstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

3.13.4 VFD

Mithilfe eines auf Wunsch erhältlichen VFD (Inverter) auf den ersten Ausgängen (Speedtrol) oder auf allen Ventilatorsteuerungs-Ausgängen (Ventilatorgeschwindigkeitsregelung) wird die Abgleichssteuerung des Verflüssigerdrucks erhalten.

Diese VFD-Steuerung verändert die Geschwindigkeit des ersten Ventilators oder aller Ventilatoren, um die Verflüssiger-Sättigungstemperatur auf einen Zielwert zu treiben. Der Zielwert ist gewöhnlich der gleiche wie der Zielwert der Verflüssiger-Sättigungstemperatur.

Die Geschwindigkeit wird zwischen dem Höchst- und dem Mindest-Geschwindigkeits-Sollwert gesteuert.

Bezeichnung	Einheit bzw. Kreislauf	Grundeinstellung	Maßstab		
			min	max	Delta
Höchst-Geschwindigkeit VFD	Kreislauf	100%	60%	110%	1
Mindest-Geschwindigkeit VFD	Kreislauf	25%	25%	60%	1

3.13.5 VDF-Zustand

Das VDF-Geschwindigkeitssignal beträgt stets 0, wenn die Ventilatorstufe 0 beträgt.

Wen die Ventilatorstufe höher als 0 ist, ist das VDF-Geschwindigkeitssignal freigegeben und steuert die Geschwindigkeit nach Bedarf.

3.13.6 Höherstufungsausgleich

Um einen weicheren Übergang zu schaffen, wenn ein weiterer Ventilator höhergestuft wird, gleicht dies der VFD aus, indem er anfänglich die Geschwindigkeit senkt. Dies wird erreicht, indem das neue Ventilator-Höherstufungs-Totband dem VFD-Zielwert hinzugefügt wird. Der höhere Zielwert bringt die VFD-Logik dazu, die Ventilatorgeschwindigkeit zu senken. Anschließend werde alle 0,2 Sekunden 0,1°C (0,18°F) von dem VFD-Zielwert abgezogen, bis dieser gleich dem Sollwert des Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert ist.

4 Kreislauf-Funktionen

4.1 Berechnungen

4.1.1 Sättigungstemperatur des Kühlmittels

Die Sättigungstemperatur des Kühlmittels wird für jeden Kreislauf auf Grundlage der von den Druck-Sensoren gelieferten Messwerte berechnet. Eine Funktion sorgt dafür, dass der konvertierte Temperaturwert den NIST-Werten, so wie vom REFROP-Programm erzeugt, entspricht:

mit einer Genauigkeit von 0,1°C für Druck-Messwerte im Bereich von 0 kPa bis 2070 kPa

mit einer Genauigkeit von 0,2°C für Druck-Messwerte im Bereich von -80 kPa bis 0 kPa

4.1.2 Verdampfer-Näherungswert

Der Verdampfer-Näherungswert wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Im **KÜHL**-Modus: Verdampfer-Näherungswert = LWT - Verdampfer-Sättigungstemperatur

Im **HEIZ**-Modus: Verdampfer-Näherungswert = OAT - Verdampfer-Sättigungstemperatur

4.1.3 Verflüssiger-Näherungswert

Der Verflüssiger-Näherungswert wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Im **KÜHL**-Modus: Verflüssiger-Näherungswert = Verflüssiger-Sättigungstemperatur - OAT

Im **HEIZ**-Modus: Verflüssiger-Näherungswert = Verflüssiger-Sättigungstemperatur - LWT

4.1.4 Ansaugüberhitzung

Die Überhitzung bei Ansaugen wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Überhitzung bei Ansaugen (SSH) = Ansaugtemperatur – Verdampfer-Sättigungstemperatur

4.1.5 Auspumpdruck

Der Druck auf den ein Kreislauf herunterpumpt, beruht auf dem Sollwert Niedriger Verdampferdruck - Entladen (Low Evaporator Pressure Unload) im KÜHL-Modus, während es im HEIZ-Modus auf dem aktuellen Verdampfungsdruck beruht, weil im HEIZ-Modus der Verdampfungsdruck eben niedrig ist.

Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Im **KÜHL**-Modus: Auspumpdruck = Sollwert Niedriger Verdampferdruck, Entladen - 103 kPa
Im **HEIZ**-Modus: Auspumpdruck = MIN (200 kPa, (Druck vor Auspumpen - 20 kPa), 650 kPa)

4.2 Kreislauf-Steuerungslogik

4.2.1 Kreislauffreigabe

Ein Kreislauf ist bereit, den Betrieb aufzunehmen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

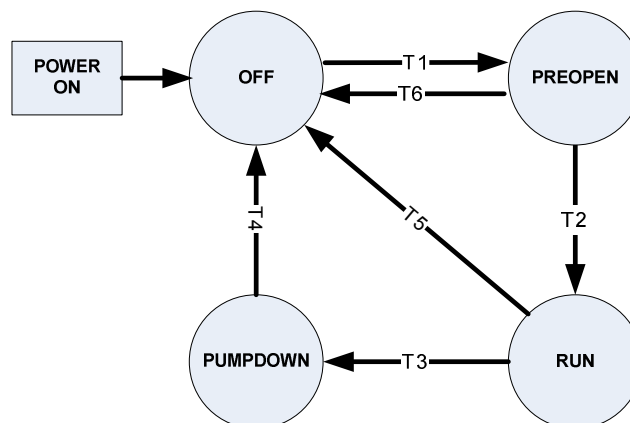
- Der Schalter des Kreislaufs ist geschlossen
- Es sind keine Kreislauf-Alarmer aktiv
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' ist auf Aktiviert (Enable) gesetzt
- Mindestens einer der Verdichter ist zum Start freigegeben (gemäß den Freigabe-Sollwerten)

4.2.2 Kreislauf-Zustände

Der Kreislauf befindet sich immer in einem der vier Zustände:

- **AUS**, der Kreislauf ist nicht in Betrieb
- **PRE-OPEN (VOR-ÖFFNUNG)**, der Kreislauf bereitet sich auf den Start vor
- **RUN (BETRIEB)**, der Kreislauf ist in Betrieb
- **PUMP-DOWN (AUSPUMPEN)** – Der Kreislauf vollzieht ein normales Herunterfahren.

Übergänge zwischen diesen Zuständen werden in folgendem Diagramm aufgezeigt.



T1 - Von Aus auf Pre-open

Kein Verdichter läuft und jedem Kompressor des Kreislaufs wird befohlen, zu starten (siehe Leistungssteuerung der Einheit in Einheit)

T2 - Von Pre-open auf Betrieb

Es sind 5 Sekunden seit der PRE-OPEN-Phase vergangen

T3 – Von Betrieb auf Auspumpen

Eine der folgenden Bedingungen muss erfüllt werden:
 Der letzte Verdichter im Kreislauf erhält den Stoppbefehl
 Der Einheits-Zustand ist AUSBUMPEN
 Der Schalter des Kreislaufs ist geöffnet
 Der Kreislauf-Modus ist abgeschaltet
 Der AUSBUMP-Alarm des Kreislaufs ist aktiv

T4 – Von Auspumpen auf Aus

Eine der folgenden Bedingungen muss erfüllt werden:
 Verdampfendruck < Auspumpendruck-Wert¹
 Der Einheits-Zustand ist AUS
 Der Schnellstopp-Alarm des Kreislaufs ist aktiv

T5 – Von Betrieb auf Aus

Eine der folgenden Bedingungen muss erfüllt werden:
 Der Einheits-Zustand ist AUS
 Der Schnellstopp-Alarm des Kreislaufs ist aktiv
 Ein Startversuch bei niedriger Außentemperatur ist fehlgeschlagen

T6 – Von Pre-open auf Aus

Eine der folgenden Bedingungen muss erfüllt werden:
 Der Einheits-Zustand ist AUS
 Der Einheits-Zustand ist AUSBUMPEN
 Der Schalter des Kreislaufs ist geöffnet
 Der Kreislauf-Modus ist abgeschaltet
 Der Schnellstopp-Alarm des Kreislaufs ist aktiv
 Der Auspump-Alarm des Kreislaufs ist aktiv

4.3 Kreislauf-Zustand

Der angezeigte Zustand des Kreislaufs wird durch die Bedingungen bestimmt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Status	Bedingungen
Aus: Ready (Bereit)	Der Kreislauf ist startbereit, falls erforderlich.
Aus: Zyklus-Timer	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen des aktiven Zyklus-Timers auf allen Verdichtern nicht starten.
Aus: Alle Verdichter deaktiviert	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen der Deaktivierung aller Verdichter nicht starten.
Aus: Tastatur-Deaktivierung	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen des Sollwerts Kreislauffreigabe nicht starten.
Aus: Kreislauf-Schalter	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und der Kreislaufschalter steht auf AUS.
Aus: Alarm	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen eines aktiven Kreislauf-Alarms nicht starten.
Aus: Test-Modus	Der Kreislauf befindet sich im Betriebsmodus Test.
Pre-open	Der Kreislauf befindet sich im Zustand Pre-open.
Betrieb: Auspumpen	Der Kreislauf befindet sich im Zustand Auspumpen.
Betrieb: Normal	Der Verdichter befindet sich im Betriebszustand und läuft normal.
Betrieb: Niedriger Verdampfendruck	Der Kreislauf läuft und kann wegen niedrigem Verdampfendruck nicht laden.
Betrieb: Hoher Verflüssigerdruck	Der Kreislauf läuft und kann wegen hohem Verflüssiger-Druck nicht laden.
Betrieb: Begrenzung durch hohe Umgebungstemperatur	Der Kreislauf läuft und kann wegen hoher Umgebungstemperatur-Begrenzung der Einheitsleistung keine

¹ Im Kühl-Modus ist der Wert gleich dem Wert Niedriger Druck, Entladen - 103kPa

Im Heiz-Modus ist der Wert gleich dem Wert Verdampfendruck @ Start Auspumpen - 20kPa (Grenze von 200 kPa und 650 kPa)

Betrieb: Abtauen

weiteren Verdichter hinzufügen. Gilt nur für Kreislauf 2.
Abtauvorgang läuft

4.4 Auspump-Verfahren

Das Auspumpen erfolgt wie folgt:

- Laufen mehrere Verdichter, die entsprechenden Verdichter gemäß einer Abfolge-Logik abschalten und nur einen laufen lassen;
- Den Flüssigkeitsleitungsausgang (falls Ventil vorhanden) schließen;
- Den Verdichter laufen lassen, bis der Verdampferdruck den Auspump-Druck erreicht, dann den Verdichter abstellen;
- Sollte der Verdampferdruck den Auspump-Druck nicht innerhalb von zwei Minuten erreichen, den Verdichter anhalten und einen Auspump-Fehlschlag-Alarm erzeugen;

4.5 Verdichter-Steuerung

Verdichter laufen nur, wenn sich der Kreislauf in Betriebs- oder Auspump-Zustand befindet. Sie laufen nicht, wenn sich der Kreislauf in jedem anderen Zustand befindet.

4.5.1 Verdichter-Verfügbarkeit

Ein Verdichter gilt als startbereit, wenn alle folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der entsprechende Kreislauf ist freigegeben
- Der entsprechende Kreislauf befindet sich nicht im Auspump-Zustand
- Es sind keine Zyklus-Timer für den Verdichter aktiv
- Es sind keine Begrenzungsereignisse für den entsprechenden Kreislauf aktiv
- Der Verdichter ist über die Freigabe-Sollwerte freigegeben
- Der Verdichter ist nicht bereits in Betrieb

4.5.2 Starten eines Verdichters

Ein Verdichter startet, wenn er einen Startbefehl von der Leistungssteuerungslogik der Einheit erhält oder eine Abtau-Prozedur den Start anfordert.

4.5.3 Anhalten eines Verdichters

Ein Verdichter wird ausgeschaltet, wenn einer der folgenden Umstände eintritt:

- Die Leistungssteuerlogik der Einheit befiehlt den Stopp
- Ein Entladungs-Alarm tritt ein und die Abfolge erfordert, dass dieser Verdichter als nächster abschaltet
- Der Kreislauf befindet sich im Auspump-Zustand und die Abfolge erfordert, dass dieser Verdichter als nächster abschaltet
- Das Abtau-Verfahren hat den Stopp angefordert

4.5.4 Zyklus-Timer

Das System erzwingt, dass zwischen Verdichter-Starts eine Mindestzeit verstreicht, ebenso zwischen dem Herunterfahren eines Verdichters und seinem Neustart. Die Zeitwerte werden von den Sollwerten Start-Start Timer und Start-Stopp Timer bestimmt.

Bezeichnung	Einheit bzw. Kreislauf	Grundeinstellung	Maßstab		
			min	max	Delta
Zeit von Start zu Start	Kreislauf	6 min	6	15	1
Zeit von Stopp zu Start	Kreislauf	2 min	1	10	1

Diese Zyklus-Timer werden auch durch Ein- und Ausschalten des Chillers nicht erzwungen. Dies bedeutet, dass der Zyklus-Timer nicht aktiv ist, wenn der Strom ein- und ausgeschaltet wird.

Die Timer-Vorgaben können durch Einstellungen im HMI aufgehoben werden.

Ist die Abtau-Prozedur aktiv, werden die Timer von der Abtau-Phasen-Logik eingestellt.

4.6 Ventilatorsteuerung in "W"-Konfiguration

Die Ventilatorsteuerung des Verflüssigers wird auf dieser Ebene verwaltet, wenn die Einheit als "W"- oder "V"- Einzelkreislauf-Typ konfiguriert ist. Was folgt, deckt diese Arten von Einheiten ab. Die Verflüssiger-Ventilatorensteuerung der "V"-Zweifachkreislauf-Konfiguration wird im Kapitel "Funktionen der Einheit" vor diesem Dokument beschrieben.

4.6.1 Ventilator-Stufung

Ventilatoren müssen jedes Mal, wenn Verdichter im Kreislauf laufen, nach Bedarf gestuft werden. Alle laufenden Ventilatoren schalten ab, wenn der Kreislauf in den Aus-Zustand wechselt.

Die Ventilator-Stufung bewältigt zwischen 3 und 6 Ventilatoren in einem Kreislauf unter Verwendung von bis zu 4 Ausgängen für die Steuerung. Die Gesamtzahl von eingeschalteten Ventilatoren wird mit Änderungen von 1 oder 2 Ventilatoren auf einmal angepasst, wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt:

3 VENTILATOREN						
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	
1	1	●	○	○○		
2	1, 2	●	●	○○		
3	1, 3	●	○	●●		
4 VENTILATOREN						
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	
1	1	●	○	○○	○○	
2	1, 2	●	●	○○	○○	
3	1, 3	●	○	●●	○○	
4	1, 2, 3	●	●	●●		
5 VENTILATOREN						
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	
1	1	●	○	○○	○○	
2	1, 2	●	●	○○	○○	
3	1, 3	●	○	●●	○○	
4	1, 2, 3	●	●	●●	○○	
5	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●	
6 VENTILATOREN						
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	
1	1	●	○	○○	○○	
2	1, 2	●	●	○○	○○	
3	1, 3	●	○	●●	○○	
4	1, 2, 3	●	●	●●	○○	
5	1, 3, 4	●	○	●●	●●	
6	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●●	
7 VENTILATOREN						
Ventilator-Stufe	Mit Strom versorgte Ausgänge für jede Stufe	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	

1	1	●	○	○○	○○
2	1, 2	●	●	○○	○○
3	1, 3	●	○	●●	○○
4	1, 2, 3	●	●	●●	○○
5	1, 3, 4	●	○	●●	●●
6	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●●
7	1, 2, 3, 4	●	●	●●	●●●

4.6.2 Sollwert Ventilatorsteuerung

Im KÜHL-Modus wird der Verflüssigungstemperatur-Zielwert automatisch folgendermaßen berechnet:

$$\text{Verflüssigungstemperatur-Zielwert} = (0,5 * \text{Verflüssiger-Sättigungstemperatur}) - 30,0$$

Dieser Wert wird begrenzt zwischen einem mittels Schnittstelle eingestelltem Mindest-Zielwert Verflüssigertemperatur und einem Höchst-Zielwert Verflüssigertemperatur.

Im HEIZ-Modus wird der Zielwert Verdampfungstemperatur auf den Festwert von 2°C eingestellt.

4.6.2.1 Höherstufen im KÜHL-Modus

Der erste Verdichter wird nicht starten, solange die Verdampfer-Druckabfall- oder Verflüssiger-Druckanstiegs-Anforderung für den Alarm Kein Druckwechsel nach Start nicht befriedigt ist. Sobald diese Anforderung befriedigt ist, schaltet der erste Ventilator, sofern kein Ventilator-VFD (Inverter) besteht, ein, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur den Verflüssigungs-Zielwert überschreitet. Besteht ein Ventilator-VFD (Inverter), schaltet sich der erste Ventilator ein, wenn die Verflüssiger-Sättigungstemperatur den Verflüssiger-Zielwert minus 5,56°C (10°F) übersteigt.

Danach sind die vier Höherstufungs-Totbänder zu verwenden Die Stufen 1 bis 4 benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen 5 und 6 verwenden das Höherstufungs-Totband 4.

Wenn die Verflüssiger-Sättigungstemperatur sich oberhalb des Zielwerts + dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Höherstufungsfehler angesammelt.

$$\text{Höherstufungsfehler-Schritt} = \text{Verflüssiger-Sättigungstemperatur} - (\text{Zielwert} + \text{Höherstufungs-Totband})$$

Der Höherstufungsfehler-Schritt wird dem Höherstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt, jedoch nur, wenn die Verflüssiger-Kühlmittel-Sättigungstemperatur nicht sinkt. Wenn der Höherstufungs-Fehlerspeicher größer als 11°C (19,8°F) ist, wird ein weiterer Schritt hinzugefügt.

Ereignet sich ein Höherstufungsfehler oder die Sättigungstemperatur fällt zurück innerhalb des Höherstufungs-Totbands wird der Höherstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

4.6.2.2 Tieferstufen im KÜHL-Modus

Es sind vier Tieferstufungs-Totbänder zu verwenden. Die Stufen 1 bis 4 benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen 5 und 6 verwenden das Tieferstufungs-Totband 4.

Wenn die Verflüssiger-Kühlmittel-Sättigungstemperatur sich unterhalb des Zielwerts - dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Tieferstufungsfehler angesammelt.

$$\text{Tieferstufungsfehler-Schritt} = (\text{Zielwert} - \text{Tieferstufungs-Totband}) - \text{Verflüssiger-Sättigungstemperatur}$$

Der Tieferstufungsfehler-Schritt wird dem Tieferstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt. Wenn der Tieferstufungs-Fehlerspeicher größer als 2,8°C (5°F) ist, wird eine weitere Stufe von Verflüssiger-Ventilatoren beseitigt.

Ereignet sich ein Tieferstufungsfehler oder die Sättigungstemperatur steigt zurück innerhalb des Tieferstufungs-Totbands wird der Tieferstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

4.6.2.3 Höherstufen im HEIZ-Modus

Befindet sich der Kreislauf in der Pre-open-Phase, sind alle Ventilator-Stufen eingeschaltet, um die Kühlturbine für die Verdampfungsphase des Zyklus vorzubereiten.

Wenn die Verdampfungs-Sättigungstemperatur des Kühlmittels sich unterhalb des Zielwerts minus dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Höherstufungsfehler angesammelt.

Höherstufungsfehler-Schritt = Verdampfungs-Sättigungstemperatur - Zielwert

Der Höherstufungsfehler-Schritt wird dem Höherstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt. Wenn der Höherstufungs-Fehlerspeicher größer als 11°C (51,8°F) ist, wird ein weiterer Schritt hinzugefügt.

Ereignet sich ein Höherstufungsfehler oder die Sättigungstemperatur steigt zurück innerhalb des Höherstufungs-Totbands wird der Höherstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

4.6.2.4 Tieferstufen im HEIZ-Modus

Es sind vier Tieferstufungs-Totbänder zu verwenden. Die Stufen 1 bis 4 benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen 5 und 6 verwenden das Tieferstufungs-Totband 4.

Wenn die -Kühlmittel-Verdampfungs-Sättigungstemperatur sich unterhalb des Zielwerts - dem aktiven Totband befindet, hat sich ein Tieferstufungsfehler angesammelt.

Tieferstufungsfehler-Schritt = Verdampfungs-Sättigungstemperatur - Zielwert

Der Tieferstufungsfehler-Schritt wird dem Tieferstufungs-Speicher alle 5 Sekunden hinzugefügt. Wenn der Tieferstufungs-Fehlerspeicher größer als 2,8°C (5°F) ist, wird eine weitere Stufe von Verflüssiger-Ventilatoren beseitigt.

Ereignet sich ein Tieferstufungsfehler oder die Sättigungstemperatur steigt zurück innerhalb des Tieferstufungs-Totbands wird der Tieferstufungs-Speicher auf Null zurückgesetzt.

4.6.2.5 VFD

Mithilfe eines auf Wunsch erhältlichen VFD (Inverter) auf den ersten Ausgängen (Speedtrol) oder auf allen Ventilatorsteuerungs-Ausgängen (Ventilatorgeschwindigkeitsregelung) wird die Abgleichssteuerung des Kühlturbineerdrucks erhalten.

Diese VFD-Steuerung verändert die Geschwindigkeit des ersten Ventilators oder aller Ventilatoren, um die Verflüssiger- bzw. Verdampfungs-Sättigungstemperatur auf einen Zielwert zu treiben. Der Zielwert ist gewöhnlich der gleiche wie der Zielwert der Ventilatorensteuerung.

Die Geschwindigkeit wird zwischen dem Höchst- und dem Mindest-Geschwindigkeits-Zielwert gesteuert.

4.6.2.6 VFD-Zustand

Das VFD-Geschwindigkeitssignal beträgt stets 0, wenn die Ventilatorstufe 0 beträgt.

Wenn die Ventilatorstufe höher als 0 ist, ist das VFD-Geschwindigkeitssignal freigegeben und steuert die Geschwindigkeit nach Bedarf.

4.6.2.7 Höherstufungsausgleich

Um einen weichen Übergang zu schaffen, wenn ein weiterer Ventilator höhergestuft wird, gleicht dies der VFD aus, indem er anfänglich die Geschwindigkeit senkt. Dies wird erreicht, indem das neue Ventilator-Höherstufungs-Totband dem VFD-Zielwert hinzugefügt wird. Der höhere Zielwert bringt die VFD-Logik dazu, die Ventilatorgeschwindigkeit zu senken. Anschließend werden alle 0,2 Sekunden 0,1°C (0,18°F) von dem VFD-Zielwert abgezogen, bis dieser gleich dem Sollwert der Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert ist.

4.7 EXV-Steuerung

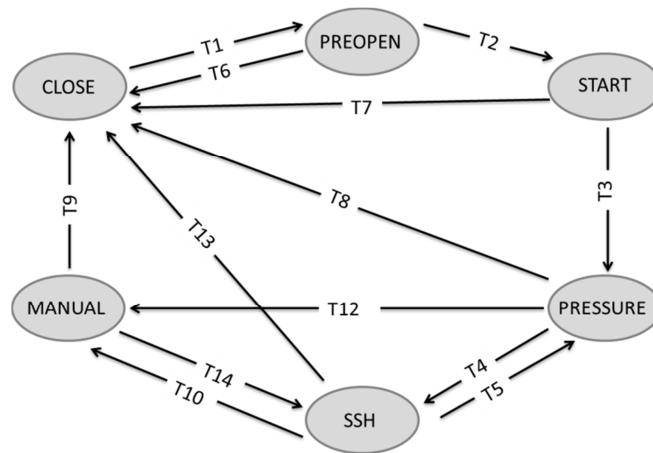
Das ACZ ist mit einem Elektronischen Expansions-Ventil (EXV) mit voreingestellten Parametern ausgestattet, wie folgt:

- Max. Schritte: 3530
- Max. Beschleunigung 150 Schritte/sec
- Haltestrom: 0 mA

- Phasenstrom 100 mA

Auch die Arbeit des Elektronischen Expansionsventils wird gemäß der unten abgebildeten Zustands-Logik verwaltet. Die Zustände sind folgende:

- **GESCHLOSSEN**, in diesem Zustand ist das Ventil vollständig geschlossen, keine Regelung ist aktiv;
- **PRE-OPEN**, in diesem Zustand befindet sich das Ventil in einer fixen Stellung, um die Kreislaufverdichter auf den Start vorzubereiten;
- **START**, in diesem Zustand ist das Ventil in einer Fix-Stellung blockiert, größer als in der PRE-OPEN-Phase, um zu verhindern, dass Flüssigkeit zurück in die Verdichter fließt;
- **PRESSURE (DRUCK)**, in diesem Zustand steuert das Ventil den Verdampfungsdruck durch PID-Regelung; diese Phase besitzt 3 verschiedene Steuerarten:
 - **Startdruck-Steuerung**: Nach der START-Phase steuert das Expansionsventil immer den Druck, um den Wärmeaustausch während des Starts zu maximieren;
 - **Steuerung des max. Verdampfungsdrucks**: wenn der Verdampfungsdruck über den Höchst-Betriebs-Verdampfungsdruck steigt;
 - **Abtau-Duck-Steuerung**: während der Abtau-Prozedur.
- **SSH (Ansaug-Überhitzung)**, in diesem Zustand steuert das Ventil die Ansaug-Überhitzung mittels PID-Regelung; berechnet als Absaugtemperatur - Verdampfungs-Sättigungstemperatur;
- **MANUAL (MANUELL)**, in diesem Zustand steuert das Ventil einen Druck-Sollwert, der über HMI eingegeben wurde, mittels PID-Regelung



T1 - Von Geschlossen auf Pre-open

Der Kreislauf-Zustand ist PRE-OPEN

T2 – Von Pre-open auf Start

Eine dem Sollwert Pre-open-Zeit entsprechende Zeit ist ab der EXV PRE-OPEN-Phase verstrichen

T3 – Von Start auf Druck

Eine dem Sollwert Start-Zeit entsprechende Zeit ist ab der EXV START-Phase verstrichen

T4 – Von Druck auf SSH

SSH ist mindestens 30 Sekunden lang niedriger als der Sollwert, wenn die Steuerung sich in der DRUCK-Phase befindet

T5 – Von SSH auf Druck

Wenn die Startdrucksteuerung vorbei ist
 ODER der Verdampfungsdruck mindestens 60 Sekunden lang größer als der max. Verdampfungsdruck ist
 ODER der Abtau-Zustand größer als oder gleich 2 ist

T6 – Von Pre-open auf Geschlossen

Der Kreislauf-Zustand ist AUS oder AUSBUMPEN und der EXV-Zustand ist PRE-OPEN

T7 – Von Start auf Geschlossen

Der Kreislauf-Zustand ist AUS oder AUSBUMPEN und der EXV-Zustand ist START

T8 – Von Druck auf Geschlossen

Der Kreislauf-Zustand ist AUS oder AUSBUMPEN und der EXV-Zustand ist DRUCK

T9 – Von Manuell auf Geschlossen

Der Kreislauf-Zustand ist AUS oder AUSBUMPEN und der EXV-Zustand ist MANUELL

T10 – Von SSH auf Manuell

Der Sollwert Manuell ist von der HMI auf TRUE (zutreffend) geschaltet

T12 – Von Druck auf Manuell

Der Sollwert Manuell ist von der HMI auf TRUE (zutreffend) geschaltet

T13 – Von SSH auf Geschlossen

Der Kreislauf-Zustand ist AUS oder AUSBUMPEN und der EXV-Zustand ist MANUELL

T14 – Von Manuell auf SSH

Der Sollwert Manuell ist von der HMI auf FALSE (falsch) geschaltet

4.7.1 EXV-Stellungsbereich

Der EXV-Bereich schwankt zwischen 12% und 95% für jedes Paar von laufenden Verdichtern und für die Gesamtzahl der Ventilatoren der Einheit.

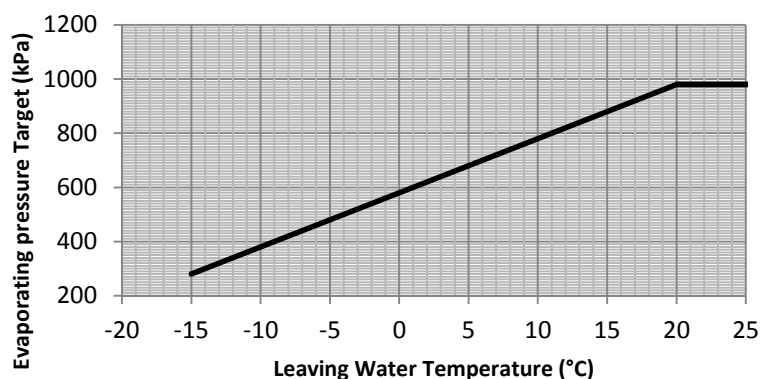
Bei der Tieferstufung eines Verdichters ist die größte Stellung eine Minute lang um 10% reduziert, um zu verhindern, dass Kühlmittelflüssigkeit in die Verdichter gelangt. Nach dieser anfänglichen Verzögerung von einer Minute ist dem Höchstwert des Ventils erlaubt, zu seinem normalen Wert in Schritten von 0,1% alle sechs Sekunden zurückzukehren. Dieser Offset von der Höchststellung sollte nicht eintreten, wenn die Tieferstufung auf einer Niederdruck-Entladung beruht.

Zusätzlich kann die Höchststellung des Expansionsventils gesteigert werden, wenn nach 2 Minuten sowohl die Ansaugüberhitzung größer als 7,2°C (13°F) beträgt als sich das Expansionsventil innerhalb von 5% seiner aktuellen Höchststellung befunden hat. Die Höchststellung wächst um 0,1% alle sechs Sekunden bis zu einem Gesamtwert von zusätzlichen 5%. Dieser Offset von der Höchststellung wird zurückgesetzt, wenn sich das EXV nicht länger im Überhitzungs-Zustand befindet oder ein Verdichter im Kreislauf höherstuft.

4.7.2 Startdruck-Steuerung

Es handelt sich um einen der Drucksteuerungs-Modi während des Starts der Einheit. In dieser Situation wird die Steuerung des elektronischen Expansionsventils benutzt, um den Wärmeaustausch mit Wasser (KÜHL-Zyklus) oder Außenlufttemperatur (HEIZ-Zyklus) zu maximieren. Der Zielwert ist folgender:

EXV Control - Cooling

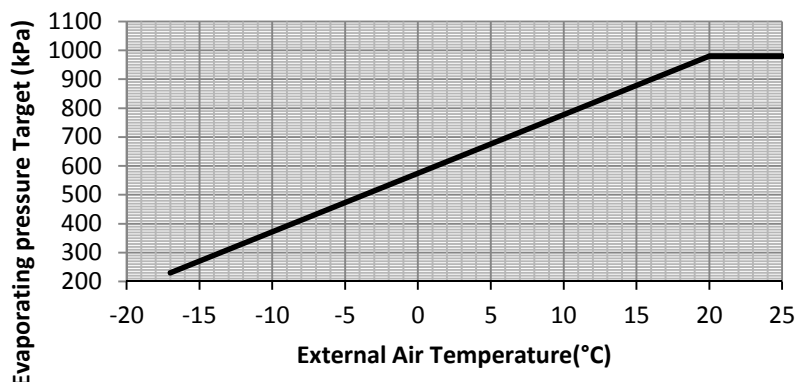


Aufgrund des Werts der Wasseraustrittstemperatur (LWT) wird der Sollwert der Startdrucksteuerung berechnet; die Betriebsbereiche liegen zwischen den folgenden Werten:

LWT @ Max. Betriebs-Verdampfungsdruck (980 kPa) = 20°C (68°F)

LWT @ Mind.-Betriebs-Verdampfungsdruck (280 kPa) = -15°C (5°F)

EXV Control - Heating



Aufgrund des Werts der Außenlufttemperatur (OAT) wird der Sollwert der Startdrucksteuerung berechnet; die Betriebsbereiche liegen zwischen den folgenden Werten:

OAT @ Max. Betriebs-Verdampfungsdruck (980 kPa) = 20°C (68°F)

OAT @ Mind.-Betriebs-Verdampfungsdruck (280 kPa) = -17°C (5°F)

Diese spezielle Drucksteuerung läuft jedes Mal, wenn die Einheit startet.

Die EXV-Steuerung verlässt diese Sub-Routine, wenn der SSH-Wert länger als 5 Sekunden niedriger als der Sollwert ist oder die Sub-Routine für länger als 5 Minuten aktiv war.

Nach dieser Phase geht die Steuerung immer auf SSH(Ansaug-Überhitzungs)-Steuerung über.

4.7.3 Höchstdruck-Steuerung

Die Drucksteuerung beginnt, wenn die Verdampfungsdrucke für eine längere Zeit als 60 Sekunden auf den Höchst-Verdampfungsdruck steigen.

Nach Verstreichen dieser Zeit, schaltet die Ventilsteuerung auf PID-Steuerung für die Regulierung des Drucks auf den Sollwert des Höchst-Verdampfungsdrucks um (standardmäßig auf 980 kPa)

Die EXV-Steuerung verlässt diese Sub-Routine, wenn der SSH-Wert länger als 5 Sekunden niedriger als der Sollwert ist.

Nach dieser Phase geht die Steuerung immer auf SSH(Ansaug-Überhitzungs)-Steuerung über.

4.7.4 Manuelle Druck-Steuerung

Diese Routine wurde für die Verwaltung des Druck-Sollwerts der EXV-Steuerung von Hand geschaffen. Ist die Routine freigegeben, bleibt die Startstellung des Ventils die gleiche, die es in der Automatik-Steuerung innehatte. Auf diese Weise bewegt sich das Ventil nicht und es gibt einen stoßfreien Wechsel.

Befindet sich die EXV-Steuerung in manuellem Druck-Zustand, schaltet die Logik automatisch auf Höchstdruck-Steuerung, wenn der Betriebsdruck den Höchst-Betriebsdruck übersteigt.

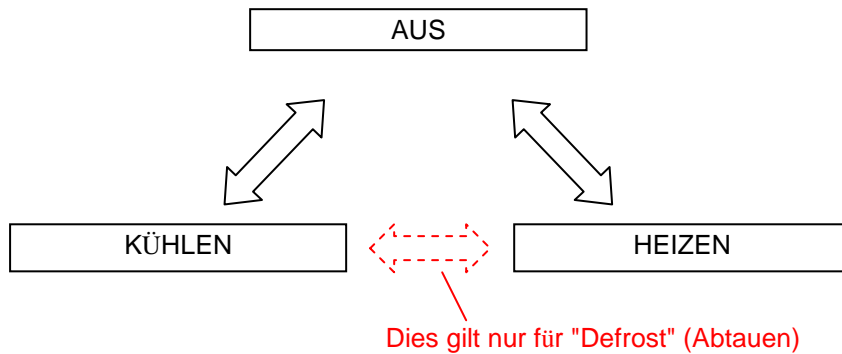
4.8 Vier-Wege-Ventil-Steuerung

Das Vier-Wege-Ventil ist das Bauteil der Wärmepumpe, das den Thermodynamik-Zyklus umkehrt und daher den Modus, von Kühler zu Wärmepumpe und zurück.

Die Logik im Controller verwaltet diesen Zykluswechsel, indem sie zufälliges Schalten des Ventils verhütet und gewährleistet, dass sich das Ventil gemäß des vom HMI aus gewählten Zyklus in der richtigen Stellung befindet.

4.8.1 Vier-Wege-Ventil-Zustand

Der Zustand des Vier-Wege-Ventils geht aus folgender Graphik hervor:



Die Betriebsweisen werden mit dem Handschalter auf der Schalttafel ausgewählt.

Um einen Wechsel des Ventils zu aktivieren, müssen alle Verdichter abgeschaltet sein; nur in der Abtauphase ist das Ventil in der Lage, bei laufendem Verdichter umzuschalten.

Wird der Schalter während des normalen Betriebs zum Betriebsartwechsel verwendet, löst der HP(Hochdruck)-Schalter aus. Die Einheit wird ein gewöhnliches Auspumpen durchführen und anschließend den Verdichter abstellen. Nachdem alle Verdichter abgestellt sind, startet ein 10-Sekunden-Timer, nachdem das Ventil umgeschaltet wird.

Der Start der Verdichter folgt dem normalen Timer der Rezirkulation.

Die Ventilschaltung ist ebenfalls durch die Differentialdruckgrenzen des Vier-Wege-Ventils eingeschränkt. Z. B. muss der Differentialdruck zwischen 300 kPa und 3100 kPa liegen

Das Ventil wird von einem Digitalausgang mit folgender Logik gesteuert:

Vier-Wege-Ventil	Kühlzyklus	Heizzyklus
	AUS	EIN

Zustand des Vier-Wege-Ventils	Bedingungen
AUS	Letzten Vorgangs-Output halten.
KÜHLEN	Kühl-Output halten.
HEIZEN	Heiz-Output halten.

4.9 Gasentlüftungsventil

Dieses Ventil dient der Entlüftung des Gases im Flüssigkeitsbehälter und gewährleistet eine ordnungsgemäße Füllung. Diese Routine ist nur aktiv, wenn sich die Maschine im **HEIZ**-Modus befindet..

Das Ventil ist geöffnet, wenn:

- EXV-Steuerung befindet sich in der Pre-Open-Phase, im **HEIZ**-Modus;
- Kreislauf-Steuerung befindet sich in der Auspump-Phase, im **HEIZ**-Modus;
- Für 5 Minuten nach dem Kreislaufstart, im **HEIZ**-Modus;
- Für 5 Minuten nach dem Start der Phase 7 der Defrost-Routine, nach der das Vier-Wege-Ventil in die **HEIZ**-Stellung zurückkehrt.

Das Ventil ist geschlossen, wenn:

- Der Kreislauf-Zustand AUS ist;
- Die Betriebsart nicht **HEIZEN** ist;
- In der Abtau-Routine, wenn sich das Vier-Wege-Ventil in der **KÜHL**-Stellung befindet.

4.10 Leitungsüberschreitungen - Betriebsgrenzen

Die folgenden Bedingungen heben, wie beschrieben, die automatische Leistungssteuerung auf. Diese Aufhebungen dienen dazu, zu verhindern, dass der Kreislauf in einen Betriebszustand geraten kann, für den er nicht konzipiert ist.

4.10.1 Niedriger Verdampferdruck

Wenn die Alarme Niedriger Verdampferdruck - Halten und Niedriger Verdampferdruck - Entladen ausgelöst werden, kann die Leistungssteuerung eingeschränkt oder reduziert werden. Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über zu treffende Maßnahmen.

4.10.2 Hoher Verflüssiger-Druck

Wenn der Alarm Hoher Verflüssigerdruck - Entladen ausgelöst wird, kann die Leistungssteuerung eingeschränkt oder reduziert werden. Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über zu treffende Maßnahmen.

4.10.3 Starts bei Niedriger Umgebungstemperatur

Ein OAT-Start wird eingeleitet, wenn die Verflüssiger-Kühlmittel-Sättigungstemperatur geringer als 29,5°C (85,1°F) ist, wenn der erste Verdichter startet. Sobald der Verdichter gestartet ist, befindet sich der Kreislauf für eine dem Sollwert Niedrige OAT-Startzeit entsprechende Zeit in einem niedrigen OAT-Startzustand. Während des Niedrigen OAT-Starts ist die Gefrierstart-Logik wegen des Alarms des niedrigen Verdampferdrucks sowie der Alarme des Niedrigen Verdampferdrucks - Halten und Entladen gesperrt. Die absolute Grenze für niedrigen Verdampferdruck wird erzwungen und der niedrige Verdampferdruck-Auslöser wird ausgelöst, wenn der Verdampferdruck unter diese Grenze fällt.

Wenn der Niedrige OAT-Start-Timer geendet hat, gilt der Start, wenn der Verdampferdruck größer als oder gleich dem Sollwert Niedriger Verdampferdruck - Entladen ist, als erfolgreich und die normale Alarm- und Ereignis-Logik wird wieder hergestellt. Beträgt der Verdampferdruck weniger als der Sollwert Niedriger Verdampferdruck - Entladen, wenn der Niedrige OAT-Start-Timer geendet hat, ist der Start nicht erfolgreich und der Verdichter wird schaltet sich ab.

Mehrere Startversuche bei niedriger Umgebungstemperatur sind zulässig. Nach dem dritten fehlgeschlagenen Startversuch bei Niedriger Umgebungstemperatur wird der Neustart-Alarm ausgelöst und der Kreislauf wird nicht versuchen neu zu starten, solange der Neustart-Alarm nicht zurückgesetzt ist.

Der Neustart-Zähler wird zurückgesetzt, wenn entweder ein Start erfolgreich war, der Alarm Niedrige OAT-Neustart ausgelöst wurde oder die Einheits-Zeituhr den Beginn eines neuen Tages anzeigt.

Diese Routine ist nur im **KÜHL**-Modus freigegeben.

4.11 Hochdruck-Test

Diese Routine wird nur verwendet, um den Hochdruckschalter am Ende der Produktionsleitung zu prüfen. Dieser Test schaltet alle Ventilatoren ab und erhöht die Schwelle der Hochdruckentladung. Wenn der Hochdruckschalter auslöst, wird die Routine gesperrt und die Einheit kehrt zur ursprünglichen Einstellung zurück.

In jedem Fall wird die Routine nach 5 Minuten abgeschaltet.

4.12 Abtau-Steuerungslogik

Ein Abtauen ist erforderlich, wenn sich die Einheit im HEIZ-Modus befindet und die Umgebungstemperatur auf ein Niveau absinkt, bei dem der Taupunkt unter 0°C liegt. Unter dieser Bedingung kann sich auf der Kühlschlange Eis bilden und erfordert, regelmäßig beseitigt zu werden, um niedrige Verdampfungsdrucke zu vermeiden.

Die Abtau-Routine erfasst das Vorliegen von Eisablagerungen auf der Kühlschlange und kehrt den Zyklus um. Auf diese Weise schmilzt die Wärmeableitung das Eis, da die Kühlschlange nun als Verflüssiger arbeitet.

Wenn diese Routine aufgrund der Feststellung der Bedingung für den Abtauvorgang die Steuerung übernimmt, verwaltet sie die Verdichter, die Ventilatoren, das Expansionsventil, das Vier-Wege-Ventil und das Solenoidventil (falls vorhanden) des betroffenen Kreislaufs.

Alle Vorgänge werden unter Verwendung des Niederdruck- und Hochdruckwandlers, der äußeren Lufttemperatur, Temperatursensoren ausgeführt.

Unter Verwendung der Hoch- und Niederdruckwandler und Temperatursensoren verwaltet der Abtausteuers-Modus den Verdichter, die Ventilatoren Vier-Wege-Ventil und Solenoid-Ventil (falls vorhanden) der Flüssigkeitsleitung, um den Umkehrzyklus und das Abtauen zu erreichen.

Der Umkehrzyklus-Abtauvorgang erfolgt automatisch, wenn die Außentemperatur unter 8°C sinkt; oberhalb dieser Temperatur, jedoch nur bis zu 10°C, muss, falls ein Abtauen gewünscht wird, dies manuell mittels eines im HMI-Kreislauf-Abschnitt eingegebenen Sollwerts in Gang gesetzt werden. Oberhalb von 10°C kann der Umkehrzyklus nicht verwendet werden und Abtauen kann nur erhalten werden, indem die Einheit abgeschaltet wird und das Eis in hoher Umgebungstemperatur zum Schmelzen gebracht wird.

4.12.1 Erfassung der Abtau-Bedingung

Das automatische Abtauen wird auf der Grundlage des folgenden Algorithmus eingeleitet:

$$St < (0,7 * OAT) - DP \text{ und } St < 0^{\circ}C \\ \text{Für mindestens 30 Sekunden}$$

Wobei DP für Defrost-(Abtau)Parameter steht, standardmäßig auf 10 gesetzt

Die Abtau-Routine kann nicht starten, wenn:

- Der Abtau-Timer abgelaufen ist (Zeit zwischen Beendigung eines Abtauvorgangs und dem Start eines neuen);
- Irgend ein anderer Kreislauf einen aktiven Abtauvorgang aufweist (nur ein Kreislauf auf einmal kann eine Abtau-Routine starten);

In diesem Fall wird der Kreislauf, der den Abtauvorgang fordert, warten, bis der andere Kreislauf seinen beendet hat.

4.12.2 Abtau-Umkehrzyklus

Diese Art von Abtau-Routine steht nur zur Verfügung, wenn die Außenlufttemperatur unter 8°C liegt und regelmäßige Eisbildung wahrscheinlich ist.

In diesem Modus, wird die Einheit gezwungen, im KÜHL-Modus zu arbeiten, indem sie den Betriebszustand umkehrt. Die Abtau-Routine besteht aus 7 verschiedenen Phasen. Das Umschalten des Vier-Wege-Ventils geschieht bei einem aktiven Verdichter und wenn es sich im KÜHL-MODUS befindet, wird der Alarm Niedriger Verdampfdruck unterdrückt.

Um sicherzustellen, dass die Routine startet, ist erforderlich, dass folgende Bedingungen vorliegen:

- Abtau-Zyklus-Timer ² (standardmäßig 30 min) abgelaufen;
- Kein anderer Kreislauf mit aktivem Abtauvorgang;
- Einheitszyklus ist **HEIZEN**;
- $St < (0,7 * OAT) - DP$, DP ist der Abtauparameter, standardmäßig auf 10 gesetzt;
- $St < 0^{\circ}C$;
- $OAT < 8^{\circ}C$

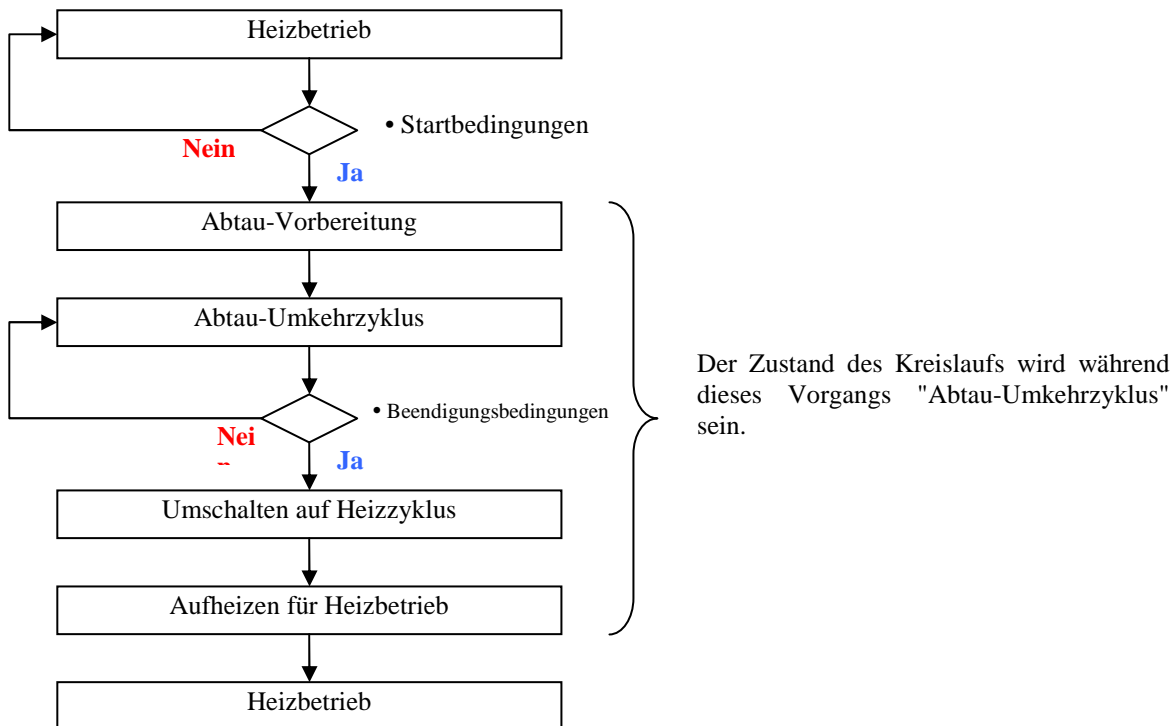
Alle diese Bedingungen müssen 30 Sekunden lang zutreffen.

Der Abtauvorgang wird beendet, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Verflüssigerdruck $> 2960 \text{ kPa}$;
- $LWT < 6^{\circ}C$;
- 10 Minuten seit dem Start der Phase 3 der Abtau-Routine verstrichen sind;

² Defrost Cycle Timer (Abtauzyklus-Timer) ist ein Timer, der nach Beendigung des Abtauvorgangs startet und der während eines Kreislauf-Stopps nicht anhält.

Wenn eine dieser Bedingungen zutrifft, kehrt die Einheit zum Heizzyklus zurück und der Abtauvorgang wird beendet.



4.12.2.1 Phase 1: Abtau-Vorbereitung

In dieser Phase bereitet der Controller den Kreislauf auf die Zyklusumkehr vor. Jedes Bauteil wird durch die Abtau-Steuerlogik verwaltet:

Diese Phase erfordert, dass ein Verdichter mindestens 10 Sekunden lang aktiv ist.

4.12.2.2 Phase 2: Zyklusumkehr

In dieser Phase wird das Vier-Wege-Ventil zeitweilig umgeschaltet und der Chiller arbeitet im Kühl-Modus: die Hitze des kondensierenden Entladungsgases schmilzt das Eis auf der Außenseite der Kühlschlange.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

Differential-Druck (DP) > 400kPa für 5 Sekunden

ODER

Mindestens 60 Sekunden sind seit dem Start der Phase 2 verstrichen

4.12.2.3 Phase 3: Abtauen

In diese Phase startet der Abtauvorgang.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

20 Sekunden sind seit dem Start der Phase 3 verstrichen

Liegt der EWT-Wert unter 14°C, umgeht die Abtau-Steuerungs-Logik die Phase 4 und springt direkt zu Phase 5.

4.12.2.4 Phase 4: Abtauen beschleunigen

In dieser Phase betreibt die Abtau-Steuerungs-Logik alle Verdichter, um den Verflüssigungsdruck und -Temperatur zu erhöhen, um den Abtauvorgang zu beschleunigen.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

300 Sekunden sind seit dem Start der Phase 4 verstrichen

ODER

Verflüssigungsdruck > 2620 kPa (45°C) für mindestens 5 Sekunden

4.12.2.5 Phase 5: Eisbeseitigung

In dieser Phase wird die Verdichterleistung reduziert, damit mit einem konstanten Entladungsdruck gearbeitet wird, während das restliche Eis beseitigt wird.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

Verflüssigungsdruck > 2960 kPa

ODER

LWT < 6°C;

ODER

10 Sekunden sind seit dem Start der Phase 3 verstrichen

4.12.2.6 Phase 6: Vorbereitung zur Wiederherstellung des Heiz-Modus

In dieser Phase bereitet die Abtau-Steuerungs-Logik den Kreislauf auf die Rückkehr zum Heiz-Modus vor.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

Die Anzahl der aktiven Verdichter beträgt 1, mindestens für 10 Sekunden

4.12.2.7 Phase 7: Zyklusumkehr, Rückkehr zum Heiz-Modus

In dieser Phase wird das Vier-Wege-Ventil umgeschaltet und der Kreislauf kehrt zum Heiz-Modus zurück.

Der Übergang zur nächsten Phase wird freigegeben, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

Differentialdruck (DP) > 400 kPa für mindestens 25 Sekunden

ODER

60 Sekunden sind seit dem Start der Phase 7 verstrichen

Es besteht eine Zeitverzögerung, um zu gewährleisten, dass keine Flüssigkeit in den Verdichter zurückfließt.

4.12.2.8 Phase 8: Heizmodus

Mit dieser Phase kehrt der thermodynamische Kreislauf in den Heiz-Modus zurück und die Steuerung zum Heiz-Sollwert.

Der Kreislauf kehrt zum normalen Heiz-Modus zurück und die Abtauroutine endet, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

SSH < 6°C für mindestens 10 Sekunden

ODER

120 Sekunden sind seit dem Start der Phase 8 verstrichen

ODER

Ablasstemperatur > 125°C

Der Grund der Drucksteuerung nach dem Schalten des Umkehrventils liegt darin, zu verhindern, dass Flüssigkeit in die Verdichter zurückfließt.

4.12.3 Manuelles Abtauen

Die Logik des manuellen Abtauens folgt allen Phasen der Abtau-Logik: das Ziel dieser Funktion ist es, die Einleitung des Abtauvorgangs zuzulassen, auch wenn die automatischen Kriterien nicht erfüllt werden. Dies ermöglicht einen Test der Maschine unter kritischen Umständen.

Das manuelle Abtauen wird mittels eines manuellen Schalters im HMI gestartet und der Abtauvorgang beginnt, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

Der Kreislauf befindet sich im Betriebsmodus und arbeitet im Heiz-Modus

UND

Der manuelle Abtauschalter im HMI steht auf EIN

UND

Ansaugtemperatur < 0°C

UND

Kein anderer Kreislauf mit aktivem Abtauvorgang:

Nach Betätigung des manuellen Abtau-Schalters, kehrt dieser nach einigen Sekunden in die AUS-Stellung zurück.

Alarm bzw. Ereignis	Wassertemperatur invertiert	Lo Pr difference shutdown (Abschalten wegen Niederdruckunterschied), Ereignis	Lo Evap Pr shutdown (Abschalten wegen niedrigem Verdampferdruck)	Lo Evap Pr unload (Niedriger Verdampferdruck - Entladen)	Lo Evap Pr Inhibit load (Niedriger Verdampferdruck - Ladesperre)
Stufe 1	Ignoriert	Ignoriert	Normal	Ignoriert	Ignoriert
Stufe, 2, 3, 4, 5, 6, 7			Zeitweiliger Auslöser soll 0kPa für 10 Sekunden sein		
Stufe 8			Normal		

4.13 Sollwert-Tabellen

Sollwerte werden in einem permanenten Speicher gespeichert. Der Lese- und Schreibzugriff auf diese Sollwerte ist durch ein separates HMI-Passwort (Schnittstelle-Mensch-Maschine) bestimmt.

Sollwerte werden anfänglich auf die Werte in der Standardspalte gesetzt und können auf jeden Wert in der Bereichsspalte angepasst werden.

Sollwerte auf Einheits-Ebene

Beschreibung	Grundeinstellung	Bereich	
Modus bzw. Freigabe			
Freigabe Einheit	Freigabe	Sperrung, Freigabe	
Netzwerk-Freigabe Einheit	Sperrung	Sperrung, Freigabe	
Steuerungsquelle	Lokal	Lokal, Netzwerk	
Verfügbare Betriebsmodi	Kühlen	Kühlen Kühlen mit Glykol Kühlen/Eis mit Glykol Eis	Heizen Heizen/Kühlen mit Glykol Heizen/Eis mit Glykol Test
Netzwerk Modusbefehl	Kühlen	Kühlen, Eis	

Stufung und Leistungssteuerung		
Kühlen LWT 1	7°C (44.6°F)	Siehe Abschnitt 2.1
Kühlen LWT 2	7°C (44.6°F)	Siehe Abschnitt 2.1
Eis-LWT	4,0°C (39.2°F)	-15,0 bis 4,0 °C / 5 bis 39,2 °F)
Heizen LWT 1	45°C (113°F)	Siehe Abschnitt 2.1
Heizen LWT 2	45°C (113°F)	Siehe Abschnitt 2.1
Sollwert BAS (Netzwerk) Kühlen	7°C (44.6°F)	Siehe Abschnitt 2.1
Sollwert BAS Eis	4,0°C (39.2°F)	-15,0 bis 4,0 °C / 5 bis 39,2 °F)
Start Delta T	2,7°C (4.86°F)	0,6 bis 8,3 °C / 1,08 bis 14,94 °F)
Abschaltung Delta T	1,7°C (3.06°F)	0,3 bis 1,7 °C / 0,54 bis 3,06 °F)
Max. Pulldown	1,7°C (3.06°F)	0,1 bis 2,7 °C / 0,18 bis 4,86 °F)
Nenn-Delta T Verdampfer	5,6 °C (10.08°F)	
Einheits-Verflüssiger		
Verflüssiger-Zielwert 100%	38,0°C (100.4°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 67%	33,0°C (91.4°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 50%	30,0°C (86°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 33%	30,0°C (86°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Konfiguration		
Anzahl der Kreisläufe	2	1, 2
Anzahl der Verdichter/Kreislauf	3	2, 3
Gesamtzahl Ventilatoren	5+5	4,5,6,3+3,4+4,5+5,6+6,7+7
Strom-Konfiguration	Einzelpunkt	Einzelpunkt, Mehrfachpunkt
Kommunikations-Modul 1	Keine	IP, LON, MSTP, Modbus
Kommunikations-Modul 2	Keine	IP, LON, MSTP, Modbus
Kommunikations-Modul 3	Keine	IP, LON, MSTP, Modbus
Optionen		
Ventilator-VFD	Sperre	Sperre, Freigabe
Solenoid-Ventil der Flüssigkeitsleitung	Sperre	Sperre, Freigabe
Doppel-Sollwert	Sperre	Sperre, Freigabe
Rückstellung LWT	Sperre	Sperre, Freigabe
Bedarfs-Begr.	Sperre	Sperre, Freigabe
Ext. Alarm	Sperre	Sperre, Freigabe
Leistungsmesser	Sperre	Sperre, Freigabe
Nachrüstung	Sperre	Sperre, Freigabe
Verdampferpumpen-Steuerung	Nur Nr. 1	Nur Nr. 1, Nur Nr. 2, Auto Hauptp. Nr.1, Hauptp. Nr. 2
Timer		
Timer Verdampfer-Umlauf	30 sec	15 bis 300 Sekunden
Verzögerung Höherstufung	240 sec	120 bis 480 Sekunden
Verzögerung Tieferstufung	30 sec	20 bis 60 Sekunden
Stufungsverzögerung aufheben	Nein	Nein, Ja
Start-Start-Timer	15 min	10-60 Minuten
Stopp-Start-Timer	5 min	3-20 Minuten
Zyklus-Timer zurücksetzen	Nein	Nein, Ja
Verzögerung Eis-Zyklus	12	1-23 Stunden
Verzögerung Eis-Beseitigung	Nein	Nein, Ja
Sensoren-Offsets		
Offset LWT-Sensor Verdampfer	0,0°C (0°F)	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F)
Offset EWT-Sensor Verdampfer	0,0°C (0°F)	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F)
OAT-Sensor-Offset	0,0°C (0°F)	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F)
Alarminstellungen		
Niedriger Verdampferdruck - Entladen	685.0 kPa (99.35 psi)	Siehe Abschnitt 5.1.1

Niedriger Verdampferdruck - Halten	698.0 kPa (101.23 psi)	Siehe Abschnitt 5.1.1
Hoher Verflüssiger-Druck	4000 kPa (580.15 psi)	3310 bis 4300 kPa (480 bis 623 psi)
Hoherer Verflüssigerdruck - Entladen	3950 kPa (572.89 psi)	3241 bis 4200 kPa (470 bis 609 psi)
Durchflussbestätigung Verdampfer	5 sec	5 bis 15 Sekunden
Timeout Umlauf Verdampfer	3 min	1 bis 10 min
Wasser-Frostschutz Verdampfer	2,0°C (35.6°F)	Siehe Abschnitt 5.1.1
Niedrige OAT-Start-Zeit	165 sec	150 bis 240 Sekunden
Sperre Niedrige Umgebungstemperatur	-18,0°C (-0.4°F)	Siehe Abschnitt 5.1.1
Externer Alarm-Konfiguration	Ereignis	Ereignis, Alarm
Alarmer zurücksetzen	Aus	Aus, Ein
BAS Alarmer zurücksetzen	Aus	Aus, Ein

Die folgenden Sollwerte gelten individuell für den jeweiligen Kreislauf:

Beschreibung	Grundeinstellung	Bereich
Modus bzw. Freigabe		
Modus des Kreislaufs	Freigabe	Sperre, Freigabe, Test
Freigabe Verdichter 1	Freigabe	Freigabe, Sperre
Freigabe Verdichter 2	Freigabe	Freigabe, Sperre
Freigabe Verdichter 3	Freigabe	Freigabe, Sperre
BAS Freigabe Verdichter 1	Freigabe	Freigabe, Sperre
BAS Freigabe Verdichter 2	Freigabe	Freigabe, Sperre
BAS Freigabe Verdichter 3	Freigabe	Freigabe, Sperre
EXV-Steuerung	Automatik	Auto, Manuell
EXV manueller Druck	Siehe Abschnitt 3.7.4	
Zielwert Ansaug-Überhitzung (SSH) Kühlen	5,0°C (41°F)	4,44 bis 6,67 °C / 8 bis 12 °F)
Zielwert Ansaug-Überhitzung (SSH) Heizen	5,0°C (41°F)	4,44 bis 6,67 °C / 8 bis 12 °F)
Höchst-Verdampferdruck	1076 kPa (156.1 psi)	979 bis 1172 kPa (142 bis 170 psi)
Kreislauf-Verflüssiger		
Verflüssiger-Zielwert 100%	38,0°C (100.4°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 67%	33,0°C (91.4°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 50%	30,0°C (86°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Verflüssiger-Zielwert 33%	30,0°C (86°F)	25 bis 55 °C / 77 bis 131 °F)
Höchst-Geschwindigkeit VFD	100%	60 bis 110%
Mindest-Geschwindigkeit VFD	25%	25 bis 60%
Ventilator-Höherstufungs-Totband 1	8,33°C (15°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Höherstufungs-Totband 2	5,56°C (10°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Höherstufungs-Totband 3	5,56°C (10°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Höherstufungs-Totband 4	5,56°C (10°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 1	11,11°C (20°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 2	11,11°C (20°F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 3	8,33 °C (15 °F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 4	5,56 °C (10 °F)	0 bis 15 °C / 0 bis 27 °F)

Sensoren-Offsets		
Offset Verdampfdruck	0 kPa (0 psi)	-100 bis 100 kPa (-14,5 bis 14,5 psi)
Offset Verflüssigerdruck	0 kPa (0 psi)	-100 bis 100 kPa (-14,5 bis 14,5 psi)
Offset Ansaugtemperatur	0°C (0°F)	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F)

Hinweis - Verflüssiger-Zielwert 67% und Verdichter-Zielwert 33% stehen nur zur Verfügung, wenn die Zahl der Verdichter 3 (1 Kreislauf) oder 6 (2 Kreisläufe) beträgt. Verflüssiger-Zielwert 50% steht nur zur Verfügung, wenn die Zahl der Verdichter 2 (1 Kreislauf) oder 4 (2 Kreisläufe) beträgt.

4.14 Bereiche automatischer Anpassung

Bei einigen Parametern variieren die zulässigen Bereiche in Abhängigkeit von anderen Einstellungen:

Kühlen LWT 1, Kühlen LWT 2 und BAS Sollwert Kühlen	
Zur Auswahl stehende Modi	Bereich
Ohne Glykol	4,0 bis 15,0 °C (39,2 bis 59,0 °F)
Mit Glykol	-15,0 bis 15,0 °C (5 bis 59,0 °F)

Wasser-Frostschutz Verdampfer	
Zur Auswahl stehende Modi	Bereich
Ohne Glykol	2,0 bis 5,6 °C (35,6 bis 42 °F)
Mit Glykol	-17,0 bis 5,6 °C (1,4 bis 42 °F)

Niedriger Verdampfdruck - Halten und Entladen	
Zur Auswahl stehende Modi	Bereich
Ohne Glykol	669 bis 793 kPa (97 bis 115 psi)
Mit Glykol	300 bis 793 kPa (43,5 bis 115 psi)

Sperrung niedriger Umgebungstemperatur	
Ventilator-VFD	Bereich
= nein für alle Kreisläufe	-18,0 bis 15,6 °C (-0,4 bis 60 °F)
= ja in jedem Kreislauf	-23,3 bis 15,6 °C (-9,9 bis 60 °F)

(*) Es ist die angebrachte Menge an Frostschutzmittel anzuwenden

4.15 Besondere Sollwert-Tätigkeiten

Folgende Sollwerte können nicht geändert werden, wenn der Einheitsschalter nicht auf Aus steht:

Anzahl der Kreisläufe

Anzahl der Verdichter

Anzahl der Ventilatoren

Freigabe des Ventilator-VFD: gibt die Verwaltung der Lüftung mittels VFD frei

Freigabe des Solenoid-Ventils der Flüssigkeitsleitung: gibt die Verwaltung des LLS-Ventils frei

Freigabe des Doppel-Sollwerts: gibt die Aktivierung von doppelten Sollwerten mittels digitaler Eingabe frei

Freigabe LWT-Rücksetzung: gibt die Rücksetzung des LWT-Sollwerts durch ein externes 4-20 mA-

Signal frei

Freigabe Bedarfsbegrenzung: gibt die Bedarfsbegrenzungsroutine frei

Freigabe Externer Alarm gibt das Alarmsignal als digitale Ausgabe des Controllers frei

Freigabe Leistungsmesser: gibt die Kommunikation (Modbus) mit einem Energiemesser frei

Freigabe Nachrüstung: gibt die Möglichkeit der Nachrüstung der Anwendung einer ACZ-Einheit

Die Kreislauf-Modus-Sollwerte können nicht geändert werden, wenn der Einheitsschalter nicht auf Aus steht:

Die Verdichter-Freigabe-Sollwerte können nicht geändert werden, wenn der Einheitsschalter nicht auf Aus steht:

Folgende Einstellungen werden automatisch auf Aus zurückgesetzt, nachdem sie für 1 Sekunde auf Ein standen:

Alarmerücksetzung

BAS Alarmerücksetzung

Zyklus-Timer zurücksetzen

Verzögerung Eis-Beseitigung

Stufungsverzögerung aufheben

HP-(Hochdruck)Test
Sollwerte Test-Modus

Alle Outputs können manuell über den Test-Modus gesteuert werden, Sollwerte nur, wenn Test-Modus freigegeben ist. Für Outputs auf Einheitsebene ist Test-Modus nur freigegeben, wenn der Einheits-Modus Test ist. Für Kreislauf-Outputs ist Test-Modus freigegeben, wenn der Einheits-Modus oder der Kreislauf-Modus Test ist.

Die Verdichter-Outputs sind ein besonderer Fall, sie können 3 Sekunden lang auf Ein stehen, bis sie automatisch auf Aus zurückgesetzt werden.

Wenn der Einheits-Modus nicht länger in Test ist, werden alle Sollwerte Einheit-Testmodus auf ihre Aus-Werte zurückgesetzt. Wenn der Test-Modus nicht länger für den Kreislauf freigegeben ist, werden alle Sollwerte Kreislauf-Testmodus auf ihre Aus-Werte zurückgesetzt.

5 Alarm

Sofern nicht anderweitig bestimmt, sollten Alarme der Einheit nicht ausgelöst werden, solange der Zustand der Einheit AUS ist.

5.1 Beschreibung der Einheits-Alarme

Beschreibung	Typ	Herunterfahren	Rücksetzung	Hinweis
Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler	Fehler	Schnell	Automatisch	
Herunterfahren wegen Gefrierens	Fehler	Schnell	Manuell	
Wasserdurchfluss-Verlust	Fehler	Schnell	Manuell	Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein. Es hängt nur vom Pumpen-Zustand ab.
Wassertemperatur invertiert	Fehler	Normal	Manuell	
OAT-Sperre	Fehler bzw. Warnung	Normal	Automatisch	Einheit in AUTO...Fehler Einheit in AUS...Warnung
LWT-Sensorfehler	Fehler	Schnell	Manuell	Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.
EWT-Sensorfehler	Fehler	Normal	Manuell	Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.
OAT-Sensorfehler	Fehler	Normal	Manuell	
Externer Alarm	Fehler	Schnell	Manuell	Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.
Falsche Bedarfsbegrenzungseingabe	Warnung	-	Automatisch	
Falscher LWT Rücksetzpunkt	Warnung	-	Automatisch	
Externes Ereignis	Ereignis	-	N/R	

Fehler der optionalen Einheitssteuerung	Fehler	-	Automatisch	
Fehler Exv-Modul 1	Fehler	-	Automatisch	
Fehler Exv-Modul 2	Fehler		Automatisch	
Fehler Pumpe 1	Fehler		Automatisch	
Fehler Pumpe 2	Fehler		Automatisch	
Einheits-Konfigurations-Fehler	Fehler		Automatisch	
Chiller-BAS-Kommunikations-Fehlschlag	Warnung	-	Automatisch	Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.
Stromausfall während des Betriebs	Ereignis	-	N/R	

5.2 Fehleralarme der Einheit

5.2.1 Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler

[Gegenstand]

Prüfung von Phaseninversion, Fehlen der Phase und unausgewogene Spannung

[Auslöser]

- PVM / GFP-Input ist "low"(niedrig)

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Wird automatisch zurückgesetzt, wenn PVM-Input stark ist oder der Sollwert für mindestens 5 Sekunden nicht dem 'Einzelpunkt' entspricht.

5.2.2 Herunterfahren wegen Gefrierens

[Gegenstand]

Reduziert das Risiko der Beschädigung des Chillers wegen Gefrierens

[Auslöser]

EWT < 2.8°C für 5 Sekunden

ODER

LWT < 2.8°C für 5 Sekunden

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS). Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.
Gefrieren des Wassers	Einheit	°C	2,8	2,8	6,0
			2,8	-18,0	6,0

5.2.3 Wasserdurchfluss-Verlust

Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein. Es hängt nur vom Pumpen-Zustand ab.

[Gegenstand]

Reduziert das Risiko der Beschädigung des Chillers wegen Gefrierens oder unstabilen Bedingungen

[Auslöser 1]

Pumpen-Zustand ist Start
UND
 Der Durchflussschalter ist geöffnet
UND
 15 Sekunden Verzögerung

[Auslöser 2]

Pumpen-Zustand ist Start
UND
 3 3 Minuten sind verstrichen

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

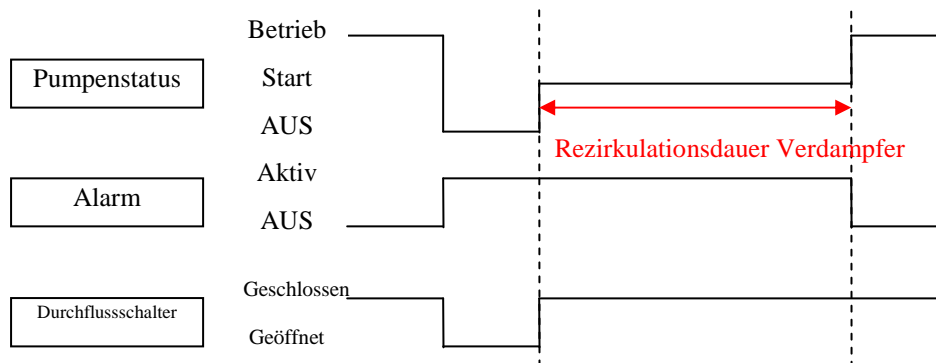
[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann jederzeit manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms.

Wenn aktiviert durch Auslöser 1:

Wenn der Alarm durch diesen Auslöser veranlasst worden ist, kann er die ersten beiden Male am Tag automatisch zurückgesetzt werden. Ab drittem Auftreten am selben Tag ist nur manuelles Zurücksetzen möglich.

Bei automatischer Rücksetzung: Der Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn sich der Verdampfer wieder im Status 'BETRIEB' (Run) befindet. Das bedeutet, dass der Alarm so lange aktiv bleibt, wie die Einheit auf Strömung wartet. Nachdem Strömung erkannt worden ist, vollzieht das System den Rezirkulationsvorgang. Nachdem die Rezirkulation vollzogen ist, wechselt die Wasserpumpe in den Status 'BETRIEB' (Run), und dadurch wird der Alarm aufgehoben. Nach dreimaligem Auftreten wird der Zähler, der das Auftreten des Alarms zählt, zurückgesetzt, und der Zyklus beginnt von neuem, sofern der Alarm wegen Verlusts der Strömung manuell zurückgesetzt wird.



Wenn aktiviert durch Auslöser 2:

Wird der Durchflussalarm von diesem Auslöser ausgelöst, kann er nur manuell zurückgesetzt werden.

Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.
Wasserdurchfluss-Bestätigung	Einheit	Sek.	15	5	15
Timeout Umlauf Verdampfer	Einheit	Min.	3	1	10

5.2.4 Pumpengefrierschutz

[Gegenstand]

Verhinderung des Gefrierens des Wassers Sinkt die Wassertemperatur unter den Sollwert, soll die Pumpe unabhängig vom Chillerbetrieb gestartet werden.

[Auslöser]

LWT < Sollwert Frostschutz

UND

LWT-Sensorfehler ist nicht aktiv

UND

Der Einheits-Zustand ist AUS

3 Sekunden Verzögerung

[Maßnahme]

Pumpe starten

[Rücksetzung]

Automatische Rücksetzung, wenn Auslöseumstände nicht mehr vorliegen. Oder die Pumpe abgestellt wird.

5.2.5 Wassertemperatur invertiert

[Gegenstand]

Feststellung eines Verdrahtungsfehlers. Erhaltung des ordnungsgemäßen Betriebs der LWT-Steuerung.

[Auslöser]

• EWT < LWT – 1°C im Kühl-Modus

ODER

• EWT < LWT – 1°C im Heiz-Modus

UND

- Mindestens ein Kreislauf-Zustand ist BETRIEB (RUN)
- 60 Sekunden Verzögerung

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren (Auspumpen) aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS). Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

[Maske]

Dieser Alarm sollte während folgender Betriebsvorgänge ignoriert werden:

- Abtauvorgang
- Umschaltvorgang des Vier-Wege-Ventils (bis dieses in fester Stellung ist)

5.2.6 Niedrige OAT-Sperre

Dieser Alarm erfordert zwei Maßnahmen, die sich aufgrund des Auslösers unterscheiden. Auch die Sollwerte unterscheiden sich aufgrund der VFD-Ventilator-Konfiguration und des Betriebs-Modus des Kreislaufs.

[Gegenstand]

Verhinderung des Betriebs der Einheit außerhalb ihres Arbeitsrahmens.

[Alarmtyp]

Auslöser 1 --- Fehler
 Auslöser 2 --- Warnung

[Auslöser 1]

OAT < Sollwert Niedrige OAT-Sperre
UND
 Mindestens ein Kreislauf läuft
UND
 20 Minuten Verzögerung

[Auslöser 2]

Um den Fehler der Verwendung eines defekten Sensors zu vermeiden, sollte dieser Alarm nicht ausgelöst werden, wenn OAT außerhalb des Bereichs liegt.

OAT < Sollwert Niedrige OAT-Sperre
UND
 Kein Kreislauf ist in Betrieb
UND
 Der Einheits-Zustand ist AUTO
UND
 OAT-Sensorfehler ist nicht aktiv
UND
 5 Sekunden Verzögerung

[Maßnahme]

Wenn aktiviert durch Auslöser 1:
 Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe als Fehler
 Wenn aktiviert durch Auslöser 2:
 Start nicht zugelassen (Warnung)

[Rücksetzung]

Automatisches Rücksetzen, wenn OAT > Sollwert Niedrige OAT-Sperre + 2,5°C

Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.	Hinweis
Niedrige OAT-Sperre	Einheit	°C	2,0	2,0	15,0	Sollwert (Kühlen ohne Ventilator-VFD)
			2,0	-20,0	15,0	Sollwert (Kühlen mit Ventilator-VFD)
			-17,0	-17,0	0,0	Sollwert (Heizen)

5.2.7 LWT-Sensorfehler

Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.

[Bereich]

Minimum = -40°C, Maximum = 100°C

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), wenn der Sensor für 5 Sekunden in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.2.8 EWT-Sensorfehler

Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.

[Bereich]

Minimum = -40°C, Maximum = 100°C

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), wenn der Sensor für 5 Sekunden in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.2.9 OAT-Sensorfehler

[Bereich]

Minimum = -40°C, Maximum = 70°C

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

UND

Der Einheits-Zustand ist AUTO

[Maßnahme]

Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.2.10 Externer Alarm

Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.

[Auslöser]

Der Input des externen Alarms ist 5 Sekunden lang geöffnet

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), wenn die Auslösebedingungen nicht mehr vorliegen.

5.3 Warnalarme der Einheit

5.3.1 Falscher Bedarfsbegrenzungsinput

[Auslöser]

Bedarfsbegrenzungsinput 1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs (Bereich: 4-20 mA)

UND

Bedarfsbegrenzung ist freigegeben

[Maßnahme]

Bedarfsbegrenzung ignorieren.

[Rücksetzung]

Automatische Rücksetzung, wenn Bedarfsbegrenzung gesperrt oder Bedarfsbegrenzungsinput 5 Sekunden lang in seinem Bereich zurück ist.

5.3.2 Falscher LWT Rücksetzpunkt

[Auslöser]

LWT-Rücksetzpunkt-Input 1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs (Bereich: 4-20 mA)

UND

LWT-Rücksetzungs-Einstellung = 4-20 mA

[Maßnahme]

LWT-Rücksetzung ignorieren.

[Rücksetzung]

Automatische Rücksetzung, wenn die Einstellung der LWT-Rücksetzung innerhalb 4-20 mA erfolgt oder der LWT-Rücksetz-Input für 5 Sekunden in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.3.3 Falsche Stromerfassung der Einheit

[Auslöser]

Strom-Input 1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs (Bereich: 4-20 mA)

UND

Der aktuelle Digital-Input Freigabe Strombegrenzung ist geschlossen

UND

Aktueller Strombegrenzungstyp ist auf CT (4-20 mA) gesetzt

[Maßnahme]

Strombegrenzung ignorieren.

[Rücksetzung]

Automatische Rückstellung, wenn Auslösebedingungen 5 Sekunden lang nicht mehr vorliegen.

5.3.4 Chiller-BAS-Kommunikations-Fehlschlag

[Auslöser]

Der Sollwert Chiller-BAS ist auf Freigabe (Enable) gesetzt.

UND

Prozess-Bus-Kommunikation ist fehlgeschlagen

UND

30 Sekunden Verzögerung

[Maßnahme]

Abhängig von Master/Slave-Einstellung

Für Master-Einheit

Sofern die Einheit noch mit mindestens einem Slave kommuniziert, sollte sie laufen als ob sie im Netzwerk wäre. Andernfalls sollte sie als allein operierendes Gerät laufen.

Für Slave-Einheit

Sofern die Einheit noch mit dem Master kommuniziert, sollte sie laufen als ob sie im Netzwerk wäre. Andernfalls sollte sie als allein operierendes Gerät laufen.

[Rücksetzung]

Automatische Rückstellung, wenn Auslösebedingungen 5 Sekunden lang nicht mehr vorliegen.

5.4 Ereignisse der Einheit

5.4.1 Stromausfall während des Betriebs

[Auslöser]

Nachdem während des Verdichter-Betriebs der Strom ausgefallen ist, ist das Steuerungssystem neu gestartet.

[Maßnahme]

Keine

[Rücksetzung]

N/R

5.5 Kreislauf-Alarm

Sofern nicht anderweitig bestimmt, sollten Alarme des Kreislaufs nicht ausgelöst werden, solange der Zustand des Kreislaufs AUS ist.

5.5.1 Beschreibung der Kreislauf-Alarme

Beschreibung	Typ	Herunterfahren	Rücksetzung	Hinweis
Mechanischer Hochdruck-Schalter	Fehler	Schnell	Manuell	
Herunterfahren wegen Hohem Verflüssigerdruck	Fehler	Schnell	Manuell	
Hoher Verflüssigerdruck - Halten	Ereignis	-	Automatisch	
Herunterfahren wegen Niedrigem Verdampferdruck	Fehler	Schnell	Manuell	
Keine Druckveränderung nach dem Start	Fehler	Schnell	Manuell	
Fehler Drucksensor Verflüssiger	Fehler	Schnell	Manuell	
Fehler Drucksensor Verdampfer	Fehler	Schnell	Manuell	
Fehler Ansaugtemperatur-Sensor	Fehler	Schnell	Manuell	
Cx Motorschutz	Fehler	Schnell	Auto bzw. Manuell	Nach dem 3. Mal in 6 Stunden
Alarm Hohe Ablasstemperatur	Fehler	Schnell	Auto bzw. Manuell	
Auspump-Fehlschlag	Ereignis	-	Automatisch	
Niedriger Verdampferdruck - Entladen	Ereignis	-	Automatisch	
Niedriger Verdampferdruck - Halten	Ereignis	-	Automatisch	

5.5.2 Detaillierte Kreislauf-Alarme

5.5.2.1.1 Mechanischer Hochdruck-Schalter

[Gegenstand]

Zur Vermeidung des Betriebs des Kreislauf über den Auslegungsdruck hinaus.

[Auslöser]

Der Digital-Input des MHP (mechan. Hochdruckschalter) ist geöffnet

Sollwert MHP ist gleich 90% des Sicherheitsventils (90% von 4500 kPa = 4100 kPa).

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald der Digital-Input des MHP geschlossen ist.

5.5.2.1.2 Hoher Verflüssigerdruck - Herunterfahren bzw. Entladen

[Gegenstand]

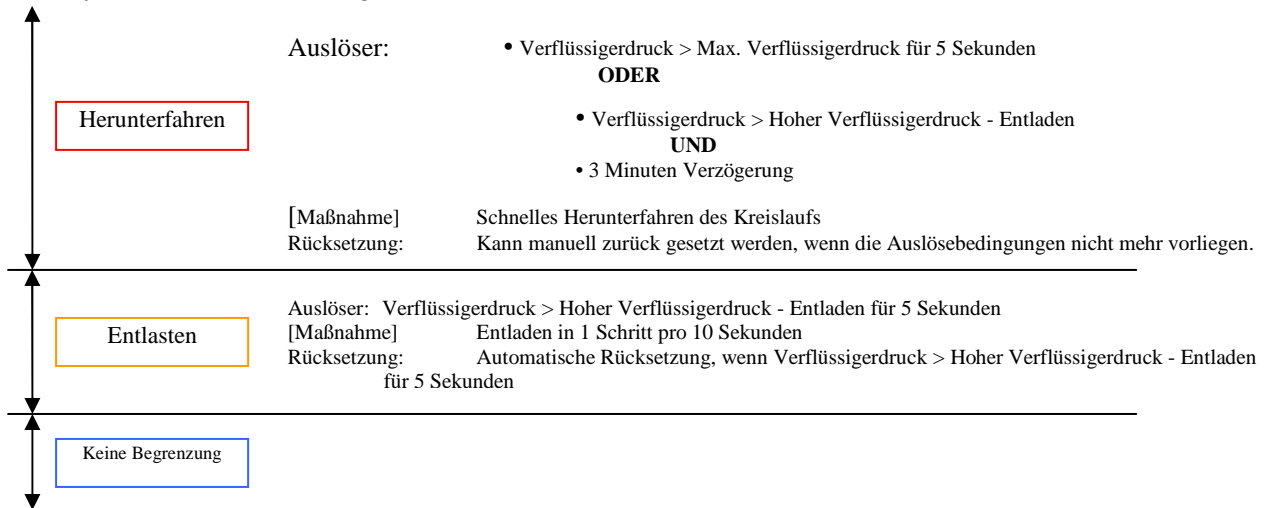
Zur Vermeidung der Auslösung des HPS-Alarms des Kreislaufs.

[Alarmtyp]

Herunterfahren --- Fehler

Entladen, Laden sperren --- Ereignis

[Auslöser, Maßnahmen und Rücksetzungen]



[Berechnungen]

Die Grenzen sind in nachstehender Tabelle aufgeführt

Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.
Hoher Verflüssigerdruck - Stopp	Einheit	kPa	4000	3900	4300
Hoher Verflüssigerdruck - Entladen	Einheit	kPa	3900	3800	Sollwert Hochdruck- Stopp - 20

5.5.2.1.3 Niedriger Verdampferdruck - Herunterfahren bzw. Entladen bzw. Laden sperren

[Gegenstand]

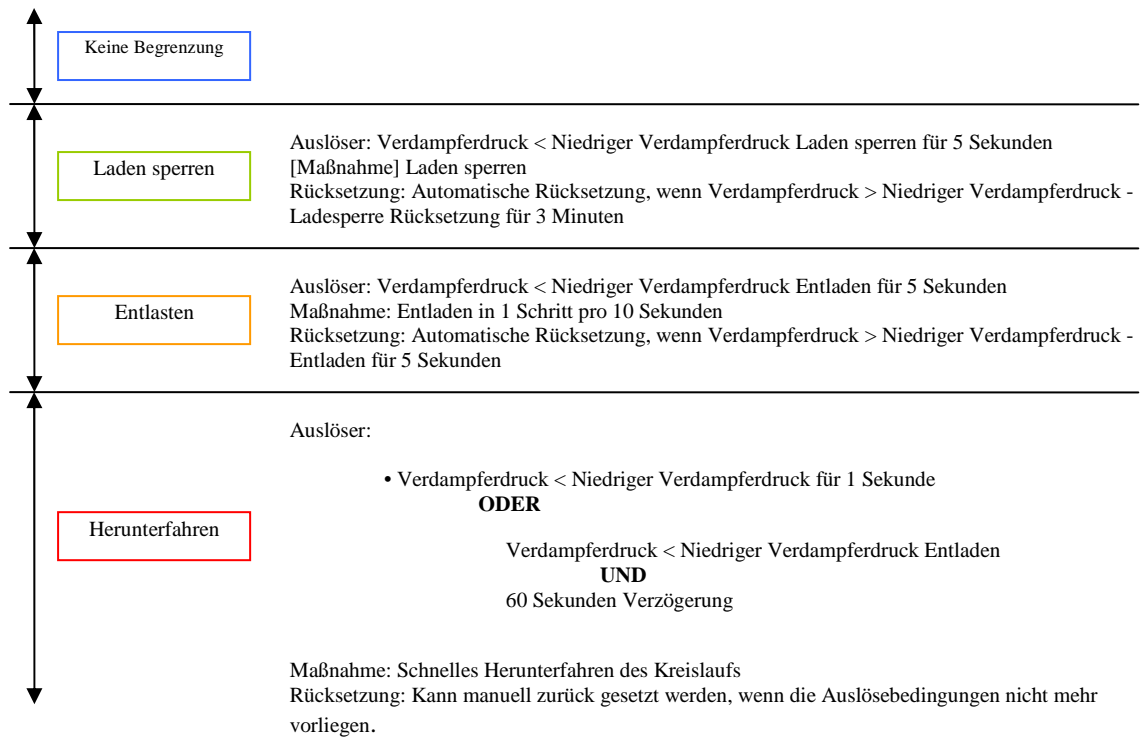
Schutz des Verdichters im Fall des Kühlmittelverlusts oder niedriger Verdampferleistung. Der Alarm wird sowohl im Heiz- wie im Kühlmodus tätig, obwohl die Wärmetauscher vertauscht sind

[Alarmtyp]

Herunterfahren --- Fehler

Entladen, Laden sperren --- Ereignis

[Auslöser, Maßnahmen und Rücksetzungen]



[Berechnungen]

Die Grenzen sind in nachstehender Tabelle aufgeführt

Bezeichnung	Klasse	Einheit	Grundeinstellung	Min.	Max.
Niedriger Verdampferdruck Halten Kühlen	Einheit	kPa	670	630	793
Niedriger Verdampferdruck Halten Heizen	Einheit	kPa	325	300	400
Niedriger Druck Entladen Kühlen	Einheit	kPa	650	600	793
Niedriger Druck Entladen Heizen	Einheit	kPa	260	240	320
Niederdruck-Alarm	Einheit	kPa	200	200	630

[Maske]

Diese Logiken sollen ignoriert oder während der folgenden Betriebsvorgänge geändert werden.

Chiller-Betrieb	Herunterfahren	Entlasten	Laden sperren
Umkehrzyklus Abtaststufe 2, 3, 4, 5, 6, 7	Ignoriert	Ignoriert	Ignoriert
Umkehrzyklus Abtaststufe 8		Normal	

eine Druckveränderung nach dem Start

[Gegenstand]

Dieser Alarm verhindert den Betrieb des Verdichters, wenn unzureichendes Pumpen wegen eines Verdichterdefekts vorliegt

[Alarmtyp]

Herunterfahren --- Fehler

[Auslöser, Maßnahmen und Rücksetzungen]

Verdampferdruck @ Verdichter-Start – Aktueller Verdampferdruck ≥ 7.0 kPa

ODER

Aktueller Verflüssigerdruck - Verflüssigerdruck @ Start ≥ 35.0 kPa

UND

30 Sekunden ab Verdichter-Start

[Action]

Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.5.2.1.4 Sensorfehler des Verflüssigerdrucks

[Bereich]

Minimum = 0 kPa, Maximum = 5000 kPa

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

UND

Der Einheits-Zustand ist AUTO

[Maßnahme]

Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.5.2.1.5 Sensorfehler des Verdampferdrucks

[Bereich]

Minimum = 0 kPa, Maximum = 3000 kPa

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

UND

Der Einheits-Zustand ist AUTO

[Maßnahme]

Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.5.2.1.6 Ansaugtemperatur-Sensorfehler

Dieser Alarm kann ohne Rücksicht auf den Einheits-Zustand aktiv sein.

[Bereich]

Minimum = -40°C , Maximum = 100°C

[Auslöser]

1 Sekunde lang außerhalb des Bereichs

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), wenn der Sensor für 5 Sekunden in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

5.5.2.1.7 Cx Motorschutz-Alarm

Dieser Alarm schützt den Elektromotor jedes Verdichters.

[Auslöser]

Der digitale Input für die Überlastung der Verdichter (Kriwan) ist aktiv

ODER

Der digitale Input von den Wärmeschutzschaltern ist aktiv

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Der Alarm wird automatisch für die ersten 3 Male in 6 Stunden für jeden Verdichter zurückgesetzt, nachdem 5 Minuten nach dem erneuten Auftreten des Alarms verstrichen sind. Danach kann der Alarm manuell über die Tastatur oder dem BAS-Befehl zurückalarm Hohe Ablasstemperatur

Dieser Alarm soll eine zu hohe Ablasstemperatur aus dem Verdichter verhindern.

[Auslöser]

Ablasstemperatur > 135,0 °C

UND

5 Sekunden

[Maßnahme]

Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

[Rücksetzung]

Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) und wenn die Ablasstemperatur über 100°C liegt.

5.5.2.1.8 Auspump-Fehlschlag

Dieser Alarm überwacht die ordnungsgemäße Ausführungsdauer des Auspumpvorgangs.

[Auslöser]

2 Minuten sind seit dem Start des Auspumpvorgangs verstrichen .

6 Anhang A: Sensor-Spezifikationen, Einstellungen

6.1 Temperatursensoren

Beschreibung	Anzahl der Sensoren	Typ	Bereich	Einstellung	Hinweis
EWT:	1 pro Einheit	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Thermotech
LWT	1 pro Einheit	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Thermotech
OAT	1 pro Einheit	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Thermotech
Ansaugtemperatur	1 pro Kreislauf	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Thermotech
Ablasstemperatur	1 pro Kreislauf	NTC10K	-40°C ~ 150°C	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Thermotech

6.2 Druckwandler

Beschreibung	Anzahl der Kreisläufe	Typ	Bereich	Einstellung	Hinweis
Verflüssigerdruck	1 pro Kreislauf	500mV ~ 4500mV	0kPa ~ 5000,0kPa	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Danfoss Saginomiya
Verdampferdruck	1 pro Kreislauf	500mV ~ 4500mV	0kPa ~ 3000,0kPa	Offset durch Sollwert	Zulieferer: Danfoss Saginomiya

7 Anhang B: Fehlersuche und -Behebung

Wenn sich ein Problem einstellt, sind alle möglichen Fehler zu prüfen. Das Kapitel vermittelt eine allgemeine Idee, wo nach Fehlern zu suchen ist. Darüber hinaus werden die allgemeinen Verfahren für die Reparatur von Kühlkreisläufen und Stromkreisen erklärt.

7.1 PVM/GFP-FEHLER (Displayanzeige: PvmGfpAI)

Gegenstand:

- Vermeidung falscher Drehrichtung des Verdichters
- Vermeidung unsicherer Arbeitsbedingungen durch Kurzschluss

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Verlust einer Phase; 2. Falsche Leiteranschlussfolge von L1, L2, L3 3. Spannungsniveau auf dem Schaltbrett der Einheit liegt nicht im zulässigen Bereich ($\pm 10\%$); 4. Es liegt ein Kurzschluss auf der Einheit vor	1. Spannungsniveau auf jeder der drei Phasen prüfen; 2. Den Anschlussfolge von L1, L2, L3 entsprechend der Schaltpläne des Chillers überprüfen; 3. Prüfen, ob das Spannungsniveau auf jeder Phase innerhalb des zulässigen, auf dem Typenschild des Chillers angegebenen Bereichs liegt; Es ist wichtig, das Spannungsniveau auf jeder Phase nicht nur bei stillstehendem, sondern auch mit bei Mindest- bis Vollastleistung laufendem Chiller zu prüfen. Dies, weil Spannungsabfälle sich bei einem gewissen Leistungsniveau der Einheit ereignen können oder aufgrund gewisser Arbeitsbedingungen (Z. B. hohe OAT-Werte). In diesen Fällen kann das Problem mit der Bemessung der Stromkabel zusammenhängen. 4. Die ordnungsgemäße Isolierung jedes Stromkreises der Einheit mit einem	Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

	Megger-Tester prüfen.	
RÜCKSETZUNG : Automatische Rücksetzung, wenn der Input für mindestens 5 Sekunden geschlossen ist oder Strom-Konfiguration = Multi Point.		

7.2 VERDAMPFER-DURCHFLUSSVERLUST (Displayanzeige: EvapFlowLoss)

Gegenstand:

- Vermeidung des Gefrierrisikos des Wassers im Verdampfer des Chillers;
- Vermeidung des Starts des Chillers ohne ordnungsgemäßen Wasserfluss in den Verdampfer.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
Kein fortgesetzter Wasserfluss für 5 Sekunden oder zu niedriger Wasserfluss	Den Wasserpumpenfilter und den Wasserkreislauf auf Hindernisse überprüfen.	Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe
RÜCKSETZUNG : Nach der Erkennung der Ursache wird der Fluss-Schalter automatisch zurückgesetzt, jedoch muss der Controller noch zurückgesetzt werden.		

7.3 VERDAMPFERWASSERFROSTSCHUTZ (Displayanzeige: EvapWaterTmpLo)

Gegenstand:

- Um das Gefrieren des Wassers im Verdampfer mit möglichen mechanischen Schäden zu verhindern
- Hinweis: die Einstellung der Frostschutztemperatur des Kühlmittels hängt davon ab, ob die Einheit mit Glykol betrieben wird oder nicht**

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wasserfluss zu gering; 2. Einlauftemperatur in den Verdampfer ist zu niedrig; 3. Flussschalter ist defekt oder kein Wasserfluss; 4. Kühlmitteltemperatur zu niedrig (< -0,6°C); 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Wasserfluss erhöhen; 2. Die Wassereinlasstemperatur erhöhen; 3. Den Flussschalter und die Wasserpumpe überprüfen; 4. Den Wasserfluss und den Filter überprüfen; Schlechte Austauschbedingung in den Verdampfer. 	Schnelles Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch nur, wenn die Alarmbedingungen nicht länger vorliegen.		

7.4 TEMPERATURSENSOR-FEHLER

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die folgenden Themen:

- VERDAMPFER-LWT-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: EvapLwtSenf)
- GEFRIERTEMPERATUR-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: FreezeTempSenf)
- AUSSENLUFTTEMPERATUR-(OAT)SENSORFEHLER (Displayanzeige: OatSenf)

Gegenstand:

- *Prüfung der ordnungsgemäßen Betriebsbedingungen der Temperatursensoren, um ordnungsgemäße und sichere Arbeitsbedingungen des Chillers zu ermöglichen*

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Sensor ist defekt; 2. Sensor ist kurzgeschlossen; 3. Sensor ist schlecht angeschlossen (geöffnet)	1. Unversehrtheit des Sensors überprüfen; Ordnungsgemäßen betrieb des Sensors gemäß der Tabelle und dem zulässigen kOhm-(kΩ)Bereich in Abschnitt 3.2 dieses Teils des Handbuchs; 2. Mithilfe einer Widerstandsmessung prüfen, ob der Sensor kurzgeschlossen ist; 3. Auf Fehlen von Wasser oder Feuchtigkeit auf elektrischen Kontakten überprüfen; Den ordnungsgemäßen Steckanschluss der Kontakte überprüfen; Die ordnungsgemäße Verdrahtung des Sensors gemäß dem Schaltbild überprüfen.	Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), aber nur wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.		

7.5 EXTERNER ALARM ODER WARNUNG (Displayanzeige: ExtAlarm)

Gegenstand:

- *Vermeidung von Schäden am Chiller aufgrund von externen Ereignissen oder Alarmen*

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
Es liegt ein externes Ereignis vor, das die Öffnung für mindestens 5 Sekunden des Ports auf der Controllerplatine	Die Ursachen für das externe Ereignis oder den externen Alarm suchen; Die Verdrahtung von Controller der Einheit	Dieser Fehler wird entsprechend der BENUTZER-Konfiguration des externen Ereignisses als

bewirkt hat.	zum externen Gerät überprüfen, sollte ein externes Ereignis oder Alarmer aufgetreten sein;	ALARM oder WARNUNG Auswirkungen haben. Im Fall von ALARM-Konfiguration ist die Folge ein schnelles Herunterfahren aller Kreisläufe.
RÜCKSETZUNG : Automatische Rücksetzung erfolgt, sobald der Digital-Input für externen Alarm bzw. Ereignis erneut geschlossen ist.		

7.6 Übersicht der Kreislauffehler

Wenn ein beliebiger Kreislauffehler-Alarm aktiv ist, dann ist der Alarm-Digital-Output eingeschaltet.
Wenn kein Einheits-Alarm, jedoch ein Kreislauf-Alarm aktiv ist, ist der Digitale Output fortdauernd abwechselnd 5 Sekunden ein- und 5 Sekunden ausgeschaltet.

Alle Alarmer erscheinen in der Liste aktiver Alarmer, solange sie aktiv sind.
Alle Alarmer werden dem Alarmprotokoll hinzugefügt, wenn sie ausgelöst werden und zurückgesetzt werden.

	MENÜ DER KREISLAUF- FEHLERMELDUNGEN		MELDUNG AUF DEM DISPLAY
	KREISLAUF- FEHLER- LISTE	1	Niedriger Verdampferrdruck
2		Hoher Verflüssiger-Druck	HighCondPr
3		Mechanischer Hochdruck-Schalter	CoX.MhpAl
4		Motorschutz-Fehler	CoX.MotorProt
5		Niedrige OAT-Neustart-Fehler	CoX.RestartFlt
6		Keine Druckveränderung nach dem Start	NoPrChgAl
7		Sensorfehler des Verdampferrdrucks	EvapPsenf
8		Sensorfehler des Verflüssigerdrucks	CondPsenf
9		Ansaugtemperatur-Sensorfehler	SuctTsenf
10		EXV-Modul 1-Kommunikations-Fehler	EvPumpFlt1
11		EXV-Modul 2-Kommunikations-Fehler	EvPumpFlt2

7.6.1 NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK (Displayanzeige: LowEvPr)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Kreislaufs, mit schwachem Leistungsgrad.
- Zur Vermeidung des Gefrierens des Verdampfers der Einheit

Hinweis: die Einstellung der Frostschutztemperatur des Kühlmittels hängt davon ab, ob die Einheit mit Glykol betrieben wird oder nicht

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Wasserfluss in den Wärmeaustauscher ist zu gering; 2. Zu wenig Kühlmittel; 3. Die Einheit arbeitet außerhalb ihres möglichen Bereichs oder Arbeitsrahmens; 4. Einlauftemperatur in den Wasser-Wärmetauscher ist zu niedrig; 5. Verschmutzter Verdampfer; 6. Niederdruck-Sicherheitseinstellungen zu hoch; 7. Flussschalter ist defekt oder kein Wasserfluss; 8. EEXV arbeitet nicht ordnungsgemäß, z. B. öffnet nicht genug; 9. Niederdrucksensor arbeitet nicht ordnungsgemäß; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Wasserfluss erhöhen; 2. Auf Leckagen überprüfen und gegebenenfalls Kühlmittel nachfüllen; 3. Die Betriebsbedingungen des Chillers überprüfen; 4. Die Wassereinlasstemperatur erhöhen; 5. Den Verdampfer reinigen und die Qualität des Fluids überprüfen, das in den Wärmetauscher fließt; 6. Es wird auf die Einstellparameter dieses Handbuchs verwiesen, um den zulässigen Bereich für die Mindest-Wasserauslasstemperatur zu überprüfen; 7. Den Flussschalter und den ordnungsgemäßen Betrieb der Wasserpumpe prüfen; 8. Den ordnungsgemäßen Betrieb des Expansionsventils (EXV) im Kreislauf überprüfen; 9. Den ordnungsgemäßen Betrieb des Niederdrucksensors überprüfen (siehe 3.1) 	<p>Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs</p>
<p>RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald der Verdampfer wieder in seinem zulässigen Bereich ist.</p>		

7.6.2 ALARM HOHER VERFLÜSSIGERDRUCK

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die folgenden Themen:

- HOHERER VEFLÜSSIGERDRUCK (Displayanzeige: HighCondPr)
- MECHANISCHER HOCHDRUCK (MHP)-SCHALTER (Displayanzeige: CoX.MhpAl)

Gegenstand:

- *Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Kreislaufs, mit schwachem Leistungsgrad.*
- *Zum Schutz des Chillers vor einem Überdruck, der Bauteile der Einheit beschädigen könnte.*

<p><i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i></p>

<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ein oder mehrere Verflüssiger-Ventilatoren arbeiten nicht ordnungsgemäß; 2. Verschmutzter oder teilweise blockierte Verflüssiger-Kühlschlange; 3. Luft-Einlasstemperatur des Verflüssigers ist zu hoch; 4. Ein oder mehrere Verflüssiger-Ventilatoren drehen sich in die falsche Richtung; 5. Übermäßige Füllung von Kühlmittel in die Einheit; 6. Hochdrucksensor arbeitet nicht ordnungsgemäß; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen, ob die Ventilatoren frei laufen; Reinigen, falls erforderlich; Prüfen, dass keine Behinderungen des freien Luftaustritts vorliegen. 2. Sämtliche Hindernisse beseitigen und die Kühlschlange des Verflüssigers mit einer weichen Bürste und einem Gebläse reinigen; 3. Die im Einlass des Verflüssigers gemessene Lufttemperatur darf die im Betriebsbereich (Arbeitsrahmen) des Chillers angegeben Grenze nicht überschreiten, Den Standort der Einheit prüfen und sicherstellen, dass keine Kurzschlüsse von Heißluft vorliegen, die von den Ventilatoren derselben Einheit oder nahe gelegenen Einheiten geblasen werden. 4. Die richtige Phasenfolge (L1, L2, L3) i elektrischen Anschluss der Ventilatoren prüfen; 5. Flüssigkeits-Unterkühlung und Ansaug-Überhitzung prüfen, um indirekt die ordnungsgemäße Füllung mit Kühlmittel zu kontrollieren. Falls erforderlich, die gesamte Füllung an Kühlmittel auffangen, um es zu wiegen und zu prüfen, ob der Wert mit der kg-Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt. 6. Den ordnungsgemäßen Betrieb des Hochdrucksensors überprüfen (siehe 3.1) 	<p>Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs</p>
<p>RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.</p>		

HINWEIS: im Fall des Fehlers "Mechanischer Hochdruckschalter" muss obligatorisch der Schalter mechanisch zurück gesetzt werden, bevor der Alarm auf dem Controller der Einheit zurück gesetzt wird.

Um den Schalter zurück zu setzen, den farbigen Knopf auf der Spitze des Hochdruckschalters drücken.

7.6.3 MOTORSCHUTZ-FEHLER (Displayanzeige: CoX.MotorProt)

Gegenstand:

- Um Schäden am Elektromotor und etwaige Schäden an mechanischen Teilen des Verdichters zu vermeiden.
Der Fehler wird sowohl durch zu hohe Auslasstemperatur des Verrdichters als durch zu hohe Temperatur des Elektromotors des Verdichters ausgelöst, der von dem Niederdruck-Kühlmitteldampf nicht ausreichend gekühlt wird.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Ausfall einer der Phasen; 2. Zu niedrige Spannung; 3. Die Einheit arbeitet außer halb des zulässigen Betriebsbereichs (Arbeitsrahmen); 4. Überlastung des Motors; 5. Es liegt ein Kurzschluss am Motor vor; 6. Der Verdichter läuft in die falsche Richtung; 7. Gas-Auslasstemperatur des Verdichters ist zu hoch; 8. Die Temperatursensoren arbeiten nicht ordnungsgemäß; 9. Mangelnde Füllung von Kühlmittel in die Einheit;	1. Sicherungen der Stromversorgung prüfen und die Versorgungsspannung messen; 2. Die Versorgungsspannung nicht nur mit gestoppter Einheit, sondern auch bei laufender Einheit messen. Spannungsabfälle mit Stromaufnahmen, daher Spannungsabfälle, wenn die Einheit läuft. 3. Sicherstellen, dass die Einheit innerhalb des zulässigen Arbeitsrahmens arbeitet (zu hohe Umgebungs- oder zu hohe Wassertemperatur); 4. Rücksetzung und Neustart versuchen. Sicherstellen, dass der Verdichtermotor nicht gesperrt ist. 5. Gegebenenfalls mithilfe eines Megger-Testers die Verdrahtung überprüfen, um das Isolationsniveau zu überprüfen; 6. Verdrahtung und richtige Phasenfolge (L1, L2, L3) entsprechend der Schaltpläne prüfen; 7. Die ordnungsgemäße Ölmenge und Ölqualität in den Verdichtern prüfen; Hohe Verdichter-Auslasstemperaturen könnten mit mechanischen Problemen im Verdichter	Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

	<p>zusammenhängen.</p> <p>8. Den ordnungsgemäßen Betrieb der Temperatursensoren überprüfen. Es wird auf 3.2 verwiesen.</p> <p>9. Sicherstellen, dass keine Kühlmittleckagen vorliegen und prüfen, ob die Füllmenge des Kühlmittels der Einheit richtig ist. Falls erforderlich, nach der Reparatur der Lecks das Kühlmittel nachfüllen.</p>	
<p>RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald der Input des Motorschutzes geschlossen ist.</p>		

7.6.4 TIEFE AUSSENTEMPERATUR (OAT) NEUSTART-FEHLER (Displayanzeige: CoX.RestartFlt)

Gegenstand:

- Vermeidung unzulässiger Arbeitsbedingungen des Chillers, mit zu niedrigem Verflüssigungsdruck.

<p><i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i></p>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
<p>1. Die Außentemperatur ist zu niedrig oder ist niedriger als der im Controller der Einheit gesetzte Wert;</p> <p>2. Zu wenig Kühlmittel;</p> <p>3. Fehlerhafter Betrieb des Hochdrucksensors oder sogar des Niederdrucksensors</p>	<p>1. Den Grund für die Anforderung der Erzeugung gekühlten Wassers auch bei niedrigen Außentemperaturen feststellen. Daher ist die ordnungsgemäße Anwendung und der Einsatz des Chillers zu überprüfen;</p> <p>2. Die Kühlmittelfüllung der Einheit überprüfen;</p> <p>3. Den ordnungsgemäßen Betrieb des Hoch- und Niederdrucksensors überprüfen; Es wird auf 3.1 verwiesen.</p> <p>HINWEIS: trotzdem in jedem Fall versuchen, zwei-, dreimal diesen Kreislauf-Alarm zurückzusetzen und den Chiller neu zu starten.</p>	<p>Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs</p>
<p>RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann jederzeit manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS).</p>		

7.6.5 KEIN DRUCKWECHSEL NACH DEM START (Displayanzeige: NoPrChgAl)

Gegenstand:

- Vermeidung des Betrieb des Verdichters mit einem internen Fehler

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Die Sicherungen des Verdichters sind durchgebrannt; 2. Die Schutzschalter des Verdichters sind geöffnet oder der Verdichter wird nicht mit Strom versorgt; 3. Der Verdichter hat Probleme elektrische oder interne mechanische Probleme des Motors; 4. Der Verdichter dreht sich in der falschen Richtung; 5. Der Kühlmittelkreislauf ist leer;	1. Sicherungen prüfen; 2. Den Zustand der Schutzschalter prüfen; Den ordnungsgemäßen Betrieb des elektrischen Startvorrichtung des Verdichters überprüfen (Softstart, usw.); 3. Den Zustand des Verdichters prüfen oder, ob der Motor gesperrt ist; 4. Richtige Phasenfolge (L1, L2, L3) gemäß dem Schaltplan prüfen; 5. Kreislaufdruck und Vorliegen von Kühlmittel überprüfen; Nr. 6 gestrichen - nicht relevant	Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann jederzeit manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS).		

7.6.6 VERDAMPFERDRUCK-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: EvapPsenf)

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die folgenden Themen:

- VERDAMPFERDRUCK-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: EvapPsenf)
- VERFLÜSSIGERDRUCK-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: CondPsenf)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Chillers.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Sensor ist defekt; 2. Sensor ist kurzgeschlossen; 3. Sensor weist einen Leiterbruch auf;	1. Unversehrtheit des Sensors überprüfen; Ordnungsgemäßen Betrieb des Sensors gemäß dem mVolt-Bereich in Bezug auf die Druckwerte in kPa, wie in Abschnitt 3.1 dieses Handbuchs beschrieben überprüfen 2. Mithilfe einer	Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

	Widerstandsmessung prüfen, ob der Sensor kurzgeschlossen ist; 3. Die ordnungsgemäße Installation des Sensors auf dem Kühlmittelrohr überprüfen; Auf Fehlen von Wasser oder Feuchtigkeit auf elektrischen Kontakten überprüfen; Den ordnungsgemäßen Steckanschluss der Kontakte überprüfen; Die ordnungsgemäße Verdrahtung des Sensors gemäß dem Schaltbild überprüfen.	
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), aber nur wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.		

7.6.7 ANSAUGTEMPERATUR-SENSOR-FEHLER (Displayanzeige: SuctTsenf)

Gegenstand:

- Vermeidung unsachgemäßer Arbeitsbedingungen des Verdichters mit unzureichender Kühlung des Elektromotors des Verdichters.

Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
1. Sensor ist defekt; 2. Sensor ist kurzgeschlossen; 3. Sensor weist einen Leiterbruch auf;	1 Unversehrtheit des Sensors überprüfen; Ordnungsgemäßen Betrieb des Sensors gemäß dem kOhm (kΩ)-Bereich in Bezug auf die Temperaturwerte, wie in Abschnitt 3.2 dieses Handbuchs beschrieben, überprüfen 2 Mithilfe einer Widerstandsmessung prüfen, ob der Sensor kurzgeschlossen ist; 3 Die ordnungsgemäße Installation des Sensors auf dem Kühlmittelrohr überprüfen; Auf Fehlen von Wasser oder Feuchtigkeit auf elektrischen Kontakten überprüfen; Den ordnungsgemäßen Steckanschluss der Kontakte überprüfen; Die ordnungsgemäße Verdrahtung des Sensors gemäß dem Schaltbild überprüfen.	Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS), aber nur wenn der Sensor in seinen Bereich zurückgekehrt ist.

7.6.8 EXV MODULE 1/2 KOMM.- FEHLER (Displayanzeige: EvPumpFlt1)

Gegenstand:

- Vermeidung unsachgemäßer Arbeitsbedingungen des Verdichters mit unzureichender Kühlung des Elektromotors des Verdichters.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen.	1 Die ordnungsgemäße Peripheral Bus-Verbindung vom Haupt-Controller zum E/A-Erweiterungsmodul überprüfen. Es wird auf Abschnitt 2.2 dieses Handbuchs verwiesen.	Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell mittels Tastatur oder BAS-Befehl aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.		

7.7 Übersicht der Problem-Alarme

Dieser Abschnitt vermittelt nützliche Informationen für die Diagnose und die Korrektur gewisser Probleme, die in der Einheit vorkommen können.

Vor der Vornahme der Fehlersuche und -Behebung eine gründliche Sichtinspektion der Einheit durchführen und nach offensichtlichen Fehlern, wie losen Verbindungen und defekte Verdrahtungen suchen.

Bei der Vornahme einer Inspektion auf der Stromversorgungstafel oder am Schalterkasten der Einheit stets sicherstellen, dass der Hauptschalter der Einheit ausgeschaltet ist.

Übersicht der Probleme der Einheit

LISTE DER PROBLEME DER EINHEIT	MENÜ DER MELDUNGEN DER PROBLEME DER EINHEIT		MELDUNG AUF DEM DISPLAY
	1	Sperre Niedrige Umgebungstemperatur	LowOATemp
2	Fehler Verdampferpumpe Nr. 1	EvPumpFlt1	
3	Fehler Verdampferpumpe Nr. 2	EvPumpFlt2	

7.7.1 NIEDRIGE AUSSENTEMPERATUR-SPERRE (Displayanzeige: LowOATemp)

Gegenstand:

- Vermeidung unzulässiger Arbeitsbedingungen des Chillers, mit zu niedrigem Verflüssigungsdruck.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Die Außentemperatur ist niedriger als der im Controller der Einheit gesetzte Wert; 2. Fehlerhafter Betrieb des Außentemperatur-Sensors	1. Den im Controller der Einheit gesetzten Mindestwert der Außentemperatur überprüfen; Prüfen, ob dieser Wert mit der Chiller-Anwendung übereinstimmt. Daher ist die Anwendung und der Einsatz des Chillers zu prüfen; 2. Ordnungsgemäßen Betrieb des OAT-Sensors gemäß dem kOhm- (kΩ)Bereich in Bezug auf die Temperaturwerte prüfen; Es wird auch auf die Korrekturmaßnahme in Abschnitt 3.2 dieses Handbuchs verwiesen	Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe.
RÜCKSETZUNG : Die Sperre wird zurück gesetzt, wenn die OAT auf den Sperr-Sollwert plus 2,8°C ansteigt		

7.7.2 FEHLER VERDAMPFERPUMPE NR. 1 (Displayanzeige: EvPumpFlt1)

Gegenstand:

- Vermeidung unzulässiger Arbeitsbedingungen des Chillers, mit dem Risiko von fehlerhaften Fluss in den Verdampfer.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Pumpe Nr. 1 läuft nicht;	1. Die Verdrahtung der Pumpe Nr. 1 überprüfen; Prüfen, ob der Schalter der Pumpe Nr. 1 eingeschaltet ist; Prüfen, ob in der Verdrahtung zwischen Pumpenanlasser und Controller der Einheit Probleme bestehen; Den Pumpenfilter und den Wasserkreislauf auf	Die Reservepumpe wird verwendet.

	Behinderungen untersuchen	
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) aufgehoben werden.		

7.7.3 FEHLER VERDAMPFERPUMPE NR. 2(Displayanzeige: EvPumpFlt2)

Gegenstand:

- Vermeidung unzulässiger Arbeitsbedingungen des Chillers, mit dem Risiko von fehlerhaften Fluss in den Verdampfer.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
1. Pumpe Nr. 2 läuft nicht;	1. Die Verdrahtung der Pumpe Nr. 2 überprüfen; Prüfen, ob der Schalter der Pumpe Nr. 2 eingeschaltet ist; Prüfen, ob in der Verdrahtung zwischen Pumpenanlasser und Controller der Einheit Probleme bestehen; Den Pumpenfilter und den Wasserkreislauf auf Behinderungen untersuchen	Es wird Reservepumpe eingesetzt oder es werden alle Kreisläufe im Fall des Defekts der Pumpe Nr. 1 heruntergefahren.
RÜCKSETZUNG : Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) aufgehoben werden.		

7.8 Übersicht der Warnungs-Alarme

Dieser Abschnitt vermittelt nützliche Informationen für die Diagnose und die Korrektur gewisser Probleme, die in der Einheit vorkommen können.

Vor der Vornahme der Fehlersuche und -Behebung eine gründliche Sichtinspektion der Einheit durchführen und nach offensichtlichen Fehlern, wie losen Verbindungen und defekte Verdrahtungen suchen.

Bei der Vornahme einer Inspektion auf der Stromversorgungstafel oder am Schalterkasten der Einheit stets sicherstellen, dass der Hauptschalter der Einheit ausgeschaltet ist.

7.8.1 Übersicht der Einheitswarnungen

LISTE DER WARNUNGEN DER EINHEIT	MENÜ DER MELDUNGEN DER WARNUNGEN DER EINHEIT		MELDUNG AUF DEM DISPLAY
	1	Externes Ereignis	ExternalEvent
	2	Falscher Bedarfsbegrenzungsinput	BadDemandLmInpW
	3	Rücksetzungs-Input Falsche Wasseraustrittstemperatur (LWT)	BadSPtOvrdInpW
	4	Sensorfehler Verdampfer-Eintrittstemperatur (EWT)	EvapEwtSenf

7.8.2 EXTERNES EREIGNIS (Displayanzeige: ExternalEvent)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Chillers.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
	<i>KORREKTUR- MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Der Input des externen Alarms bzw. Ereignis ist für mindestens 5 Sekunden geöffnet. Der "Externe Fehler" wurde als "Ereignis" konfiguriert.	1. Die Ursachen des externen Ereignisses untersuchen und prüfen, ob es ein mögliches Problem für den ordnungsgemäßen Betrieb des Chillers darstellt.	Keine
RÜCKSETZUNG : Sobald der Kontakt für den Input geschlossen ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.		

7.8.3 INPUT FALSCHER BEDARFSBEGRENZUNG (Displayanzeige: BadDemandLmInpW)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Chillers.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR-MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
1. Input Bedarfsbegrenzung außerhalb des Bereichs Für diese Warnung gilt als außerhalb des Bereichs liegend ein Signal von weniger als 3mA oder von mehr als 21mA.	1. Die Werte der Inputsignal-Werte zum Controller der Einheit überprüfen. Er muss innerhalb des zulässigen mV-Bereichs liegen; Die Abschirmung der Leitungen überprüfen; Sollte das Inputsignal innerhalb des zulässigen Bereichs liegen, den richtigen Wert des Output des Controllers der Einheit überprüfen.	Die Bedarfsbegrenzungsfunktion kann nicht verwendet werden.
RÜCKSETZUNG : Automatische Rücksetzung, wenn Bedarfsbegrenzung gesperrt oder Bedarfsbegrenzungsinp 5 Sekunden lang in seinem Bereich zurückgekehrt ist.		

7.8.4 RÜCKSETZUNGS-INPUT FALSCHES WASSERAUSTRITTSTEMPERATUR (LWT)

(Displayanzeige: BadSPtOvrdInpW)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Chillers.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
1. Input LWT-Rücksetzung außerhalb des Bereichs Für diese Warnung gilt als außerhalb des Bereichs liegend ein Signal von weniger als 3mA oder von mehr als 21mA.	1. Die Werte der Inputsignal-Werte zum Controller der Einheit überprüfen. Er muss innerhalb des zulässigen mV-Bereichs liegen; Die Abschirmung der Leitungen überprüfen; Sollte das Inputsignal innerhalb des zulässigen Bereichs liegen, den richtigen Wert des Output des Controllers der Einheit überprüfen.	Die LWT-Rücksetz-Funktion kann nicht verwendet werden.
RÜCKSETZUNG : Automatische Rücksetzung, wenn die LWT-Rücksetzung gesperrt wird oder der LWT-Rücksetz-Input für 5 Sekunden in seinen Bereich zurückgekehrt ist.		

7.8.5 SENSORFEHLER VERDAMPFER-EINTRITTSTEMPERATUR (EWT)

(Displayanzeige: EvapEwtSenf)

Gegenstand:

- Zur Vermeidung von unzulässigen Arbeitsbedingungen des Chillers.

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
1. Sensor ist defekt; 2. Sensor ist kurzgeschlossen; 3. Sensor weist einen Leiterbruch auf;	1 Unversehrtheit des Sensors überprüfen Ordnungsgemäßen Sensor-Output gemäß Abschnitt 3.2 dieses Handbuchs überprüfen 2 Mithilfe einer Widerstandsmessung prüfen, ob der Sensor kurzgeschlossen ist; 3 Die ordnungsgemäße Installation des Sensors auf dem Kühlmittelrohr überprüfen; Auf Fehlen von Wasser oder Feuchtigkeit auf elektrischen Kontakten des Sensors überprüfen; Den ordnungsgemäßen Steckanschluss der Kontakte	Die Einheit kann nicht steuern Sensor erneut einsetzen oder Fehler beheben, um den ordnungsgemäßen Betrieb wiederherzustellen.

	überprüfen; Die ordnungsgemäße Verdrahtung des Sensors gemäß dem Schaltbild überprüfen.	
RÜCKSETZUNG : automatische Rücksetzung, wenn der Sensor wieder in seinen Bereich zurückgekehrt ist.		

7.9 Übersicht der Kreislaufwarnungen

LISTE DER WARNUNGEN DES KREISLAUFS	MENÜ DER MELDUNGEN DER WARNUNGEN DES KREISLAUFS		MELDUNG AUF DEM DISPLAY
	1	Auspumpen fehlgeschlagen	PdFail

7.9.1 AUSPUMPEN FEHLGESCHLAGEN (Displayanzeige: PdFail)

Gegenstand:

- Zur Information über den fehlerhaften Betrieb des Chillers und zur Beendigung des Auspumpens, um Schäden zu verhüten

<i>Merkmal: Alle Kreisläufe werden gestoppt und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR- MASSNAHME	AUSWIRKUNG
<ol style="list-style-type: none"> 1. EEXV schließt nicht ordnungsgemäß, daher liegt ein "Kurzschluss" zwischen der Hochdruck- und der Niederdruck-Seite des Kreislaufs vor; 2. Niederdrucksensor arbeitet nicht ordnungsgemäß; 3. Die Einstellung des Niederdruck-Werts des Auspumpens im Controller der Einheit ist falsch; 4. Der Verdampfer im Kreislauf weist einen internen Schaden mechanischer Art auf, z. B. am internen Prüfventil oder an den Spiralen oder Flügelschaufeln. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den ordnungsgemäßen Betrieb und den vollständigen Verschluss des EEXV überprüfen. 2. Den ordnungsgemäßen Betrieb des Niederdrucksensors überprüfen; Es wird auf Abschnitt 3.1 dieses Handbuchs verwiesen; 3. Die Einstellungen für die Auspump-Prozedur im Controller überprüfen; 4. Die Verdichter in den Kreisläufen überprüfen. 	Schnellabschaltung des Kreislaufs
RÜCKSETZUNG : Keine		

7.9.2 Übersicht der Ereignisse

Dieser Abschnitt vermittelt nützliche Informationen für die Diagnose und die Korrektur gewisser Probleme, die in der Einheit vorkommen können.

Es können Situationen eintreten, die es erforderlich machen, dass das Kühlaggregat darauf reagiert. Oder Situationen, die für eine spätere Fehlersuche protokolliert werden sollten, jedoch nicht schwerwiegend genug sind, um als Alarme verzeichnet zu werden.

Diese Ereignisse werden in einem von den Alarmen getrennten Protokoll gespeichert.

Dieses Protokoll zeigt die Uhrzeit und das Datum des letzten Ereignisses, die Zahl der Ereignisse des aktuellen Tags und die Zahl der Ereignisse für jeden der vergangenen 7 Tage an.

HINWEIS: Für den Fall des Auftreten eines Ereignisses auf dem Chiller können spezifische Maßnahmen oder Wartungsprozeduren erforderlich sein. Solche Ereignisse können auch bei normalem Betrieb des Chillers vorkommen.

Vor der Vornahme der Fehlersuche und -Behebung eine gründliche Sichtinspektion der Einheit durchführen und nach offensichtlichen Fehlern, wie losen Verbindungen und defekte Verdrahtungen suchen.

Bei der Vornahme einer Inspektion auf der Stromversorgungstafel oder am Schalterkasten der Einheit stets sicherstellen, dass der Hauptschalter der Einheit ausgeschaltet ist.

7.9.3 Übersicht der Ereignisse der Einheit

LISTE DER EREIGNISSE DER EINHEIT	MENÜ DER MELDUNGEN DER EREIGNISSE DER EINHEIT	
	1	Wiederherstellung der Stromversorgung der Einheit

7.9.4 WIEDERHERSTELLUNG DER STROMVERSORGUNG DER EINHEIT

Gegenstand:

- Information über ein wichtiges Betriebsereignis, das dem Chiller zugestoßen ist.

<i>Merkmal: Die Einheit läuft oder befindet sich in Stand-by und das Klingel-Icon bewegt sich auf dem Display des Controllers</i>		
URSACHEN	KORREKTUR-MASSNAHME	AUSWIRKUNG
1. Die Stromzufuhr der Einheit ist eine Zeit lang unterbrochen worden; 2. Die Stromzufuhr des Controllers der Einheit ist wegen des Durchbrennens der 24V-Sicherung unterbrochen worden;	1. Die Ursachen der Stromunterbrechung untersuchen und prüfen, ob es ein mögliches Problem für den ordnungsgemäßen Betrieb des Chillers darstellt. 2. Die 24V-Sicherung überprüfen	Keine
RÜCKSETZUNG : Keine		

7.10 Übersicht der Ereignisse des Kreislaufs

LISTE DER EREIGNISSE DES KREISLAUFS	MENÜ DER MELDUNGEN DER EREIGNISSE DES KREISLAUFS	
	1	Niedriger Verdampferdruck - Beibehalten
	2	Niedriger Verdampferdruck - Entladen
	3	Niedriger Verflüssigerdruck - Entladen

7.10.1 NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK - BEIBEHALTEN

Gegenstand: Vermeidung von übermäßig niedrigem Verdampferdruck im Chiller und Anzeige des Ereignisses.

<i>Merkmal: Die Einheit läuft und Ereignis Niedriger Verdampferdruck wird auf dem Controller verzeichnet</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR- MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
Das Ereignis wird ausgelöst, wenn alle folgenden Bedingungen zutreffen: Kreislauf-Zustand = Betrieb UND Verdampferdruck <= Niedriger Verdampferdruck - Sollwert Erhalten UND Kreislauf befindet sich aktuell nicht in einem Niedrige OAT-Start UND es sind mindestens 30 Sekunden verstrichen seit ein Verdichter im Kreislauf gestartet ist.	Den Näherungswert des Kühlmittels im Verdampfer überprüfen; Den ordnungsgemäßen Wasserfluss im Verdampfer überprüfen; Den ordnungsgemäßen Betrieb des EXV überprüfen; Kühlmittelverlust überprüfen; Kalibrierung der Instrumente überprüfen;	Startsperre für zusätzliche Verdichter im Kreislauf.
RÜCKSETZUNG : Noch während des Laufs wird das Ereignis zurückgesetzt, wenn der Verdampferdruck > Sollwert Niedriger Verdampferdruck Beibehalten +90kPa ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Einheit sich nicht mehr im Betriebs-Modus (Run) befindet.		

7.10.2

7.10.3 NIEDRIGER VERDAMPFERDRUCK - ENTLADEN

Gegenstand:

- *Vermeidung von übermäßig niedrigem Verdampferdruck im Chiller und Anzeige des Ereignisses.*

<i>Merkmal: Die Einheit läuft und Ereignis Niedriger Verdampferdruck wird auf dem Controller verzeichnet</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR- MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
Das Ereignis wird ausgelöst, wenn alle folgenden Bedingungen	Den Näherungswert des Kühlmittels im Verdampfer überprüfen;	Einen Verdichter im Kreislauf alle 10 Sekunden tiefer stufen, während der Verdampferdruck

<p>zutreffen: Kreislauf-Zustand = Betrieb UND mehr als ein Verdichter läuft im Kreislauf UND Verdampferdruck <= (Sollwert Niedriger Verdampferdruck - Entladen) für eine längere Zeit als die Hälfte der aktuellen Gefrier-Start-Zeit UND Kreislauf befindet sich aktuell nicht in einem Niedrige OAT-Start UND es sind mindestens 30 Sekunden verstrichen seit ein Verdichter im Kreislauf gestartet ist.</p> <p>Auf mit 6 Verdichtern, elektronischen Expansionsventilen und 10 oder mehr Ventilatoren ausgestatteten Einheiten sollte es ein 2:Minuten- Fenster geben, während dessen der Verdampferdruck um zusätzliche 27 kPa sinken muss, um den Alarm auszulösen.</p> <p>Nach Verstreichen dieses Zeitfensters von 2 Minuten soll der Auslösepunkt auf den Normalwert zurückkehren.</p>	<p>Den ordnungsgemäßen Wasserfluss im Verdampfer überprüfen;</p> <p>Den ordnungsgemäßen Betrieb des EXV überprüfen;</p> <p>Kühlmittelverlust überprüfen;</p> <p>Kalibrierung der Instrumente überprüfen;</p>	<p>niedriger als der Sollwert Entladen ist, mit Ausnahme des letzten.</p>
<p>RÜCKSETZUNG : Noch während des Laufs wird das Ereignis zurückgesetzt, wenn der Verdampferdruck > (Sollwert Niedriger Verdampferdruck Beibehalten + 90kPa) ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Einheit sich nicht mehr im Betriebs-Modus (Run) befindet.</p>		

7.10.4 HOHER VERFLÜSSIGERDRUCK-BEIBEHALTEN

7.10.5 NIEDRIGER VERFLÜSSIGERDRUCK - ENTLADEN

Gegenstand:

- Vermeidung von übermäßig niedrigem Verflüssigerdruck im Chiller und Anzeige des Ereignisses.

<i>Merkmal: Die Einheit läuft und Ereignis Niedriger Verflüssigerdruck wird auf dem Controller verzeichnet</i>		
<i>URSACHEN</i>	<i>KORREKTUR- MASSNAHME</i>	<i>AUSWIRKUNG</i>
<p>Das Ereignis wird ausgelöst, wenn alle folgenden Bedingungen zutreffen:</p> <p>Kreislauf-Zustand = Betrieb UND mehr als ein Verdichter in Kreislauf läuft UND Verflüssigerdruck \leq Sollwert Niedriger Verflüssigerdruck - Entladen</p>	<p>Den Näherungswert des Kühlmittels im Verflüssiger überprüfen;</p> <p>Den ordnungsgemäßen Wasserfluss durch die Kühltabelle überprüfen;</p> <p>Den ordnungsgemäßen Betrieb der Verflüssiger-Ventilatoren und die ordnungsgemäße Reinigung der Kühltabelle überprüfen;</p> <p>Prüfen, ob eine Kurzschluss der Verflüssigerluft in den Kühltabelle vorliegt.</p>	<p>Einen Verdichter im Kreislauf alle 10 Sekunden tiefer stufen, während der Verflüssigerdruck höher als der Sollwert Entladen ist, mit Ausnahme des letzten.</p> <p>Bis der Umstand nicht zurück gesetzt wird, das Höherstufen von weiteren Verdichtern unterbinden</p>
<p>RÜCKSETZUNG : Noch während des Laufs wird das Ereignis zurückgesetzt, wenn der Verflüssigerdruck $>$ (Sollwert Niedriger Verflüssigerdruck Beibehalten - 862kPa) ist.</p> <p>Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Einheit sich nicht mehr im Betriebs-Modus (Run) befindet.</p>		

8 Anhang C: Diagnose des Grund- Steuerungssystems

Der Controller MicroTech III und die Erweiterungs- und Kommunikationsmodule sind mit zwei Status-LEDs ausgestattet (BSP und BUS). Diese zeigen den Betriebsstatus der Geräte an.

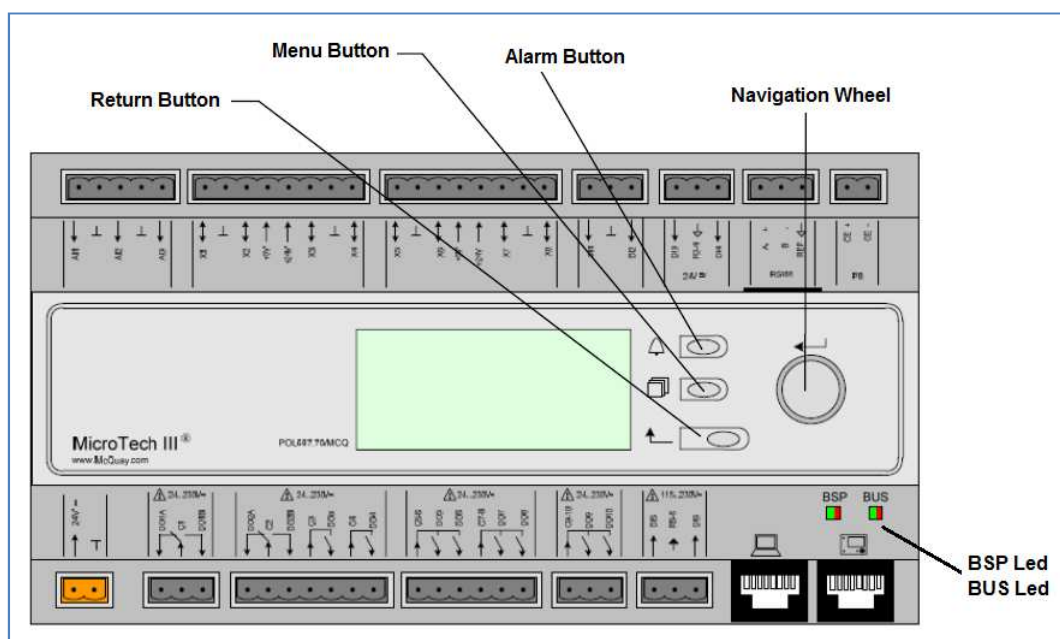


Abbildung des Controllers "MicroTech III" mit Angabe der Haupt-Buttons und LEDs

8.1 LED Controller-Modul

Die beiden Zustands-LEDs des Controller-Moduls sind in nachstehender Tabelle angegeben:

<i>BSP LED</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>	<i>MASSNAHMEN</i>
Dauer-Grün	AUS	Anwendung läuft	Keine
Dauer-Gelb	AUS	Anwendung geladen, aber nicht in Betrieb	Kundendienst benachrichtigen
Dauer-Rot	AUS	Hardware-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
Gelb blinkend	AUS	Anwendung nicht geladen	Kundendienst benachrichtigen
Rot blinkend	AUS	BSP-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
Rot/Grün blinkend	AUS	Anwendung/BSP-Update	Kundendienst benachrichtigen

8.2 LED Erweiterungsmodul

Die beiden Zustands-LEDs des Erweiterungs-Moduls sind in nachstehender Tabelle angegeben:

<i>BSP LED</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>	<i>MASSNAHMEN</i>
Dauer-Grün		BSP läuft	Keine
Dauer-Rot		Hardware-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
Rot blinkend		BSP-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
	Dauer-Grün	Kommunikation läuft, E/A in Betrieb	Keine
	Dauer-Gelb	Kommunikation läuft, fehlender Parameter	Kundendienst benachrichtigen
	Dauer-Rot	Kommunikation zusammengebrochen	Kundendienst benachrichtigen

8.3 LED Kommunikationsmodul

Die beiden BPS-Zustands-LEDs des Kommunikations-Moduls sind in nachstehender Tabelle angegeben:

<i>BSP LED</i>	<i>MODUS</i>	<i>MASSNAHMEN</i>
Dauer-Grün	BPS läuft, Kommunikation mit Controller	Keine
Dauer-Gelb	BPS läuft, keine Kommunikation mit Controller	Kundendienst benachrichtigen
Dauer-Rot	Hardware-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
Rot blinkend	BSP-Fehler	Kundendienst benachrichtigen
Rot/Grün blinkend	Anwendung/BSP-Update	Keine

BUS-LED-Zustand hängt vom speziellen Kommunikationsprotokoll ab.

<i>Protokoll</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>
LON Modul	Dauer-Grün	Bereit für Kommunikation. (Alle Parameter geladen, Neuron konfiguriert) Signalisiert keine Kommunikation mit anderen Geräten.
	Dauer-Gelb	Start
	Dauer-Rot	Keine Kommunikation mit Neuron (interner Fehler; Problem könnte durch das Herunterladen einer neuen LON-Applikation gelöst werden)
	Gelb blinkend	Kommunikation mit Neuron nicht möglich. Das Neuron muss konfiguriert werden und über das LON Tool auf online geschaltet werden.

<i>Protokoll</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>
BACnet MSTP Modul	Dauer-Grün	Bereit für Kommunikation. Der BACnet Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
	Dauer-Gelb	Start
	Dauer-Rot	BACnet Server außer Betrieb. Automatischer Neustart nach 3 Sekunden.

<i>Protokoll</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>
BACnet IP Modul	Dauer-Grün	Bereit für Kommunikation. Der BACnet Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
	Dauer-Gelb	Start Die LED bleibt gelb, bis das Modul eine IP-Adresse empfängt. Deswegen muss eine Verbindung aufgebaut werden.
	Dauer-Rot	BACnet Server außer Betrieb. Automatischer Neustart nach 3 Sekunden.

<i>Protokoll</i>	<i>BUS LED</i>	<i>MODUS</i>
MODbus Modul	Dauer-Grün	Jede Kommunikation läuft
	Dauer-Gelb	Start. Oder ein konfigurierter Kanal kommuniziert nicht mit dem Master.
	Dauer-Rot	Alle konfigurierten Kommunikationskanäle sind außer Betrieb. Das bedeutet, dass keine Kommunikation mit dem Master stattfindet. Das Timeout kann konfiguriert werden. Wird der Timeout-Wert auf Null gesetzt, wird das Timeout deaktiviert.

„Diese Veröffentlichung dient nur zur Information und ist mit keinerlei Haftung seitens Daikin verbunden. Daikin hat den Inhalt dieser Publikation nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es wird weder ausdrücklich noch stillschweigend eine Garantie dafür abgegeben, dass der Inhalt und die hier gemachten Angaben zu Produkten und Dienstleistungen vollständig, genau, zuverlässig, und geeignet sind. Das Unternehmen behält sich das Recht vor, Änderungen ohne eine vorherige Ankündigung vornehmen zu können. Beziehen Sie sich auf die zum Zeitpunkt der Bestellung gemachten Angaben. Daikin lehnt ausdrücklich jederlei Haftung für unmittelbare oder mittelbare Schäden - im weitesten Sinne des Begriffes -, die auf den Gebrauch bzw. die Auslegung dieses Handbuchs zurückzuführen sind. Der gesamte Inhalt ist durch Copyright seitens Daikin geschützt.“

Daikin Europe N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostende – Belgien
www.daikineurope.com