



Rev.	01
Datum	11/2020
Ersetzt	D-EOMAC00A04-14DE

**BEDIENUNGSANLEITUNG BEDIENTAFEL
D-EOMAC00A04-14_01DE**

Luftgekühltes Kühlaggregat mit Schraubenverdichter

MICROTECH CONTROLLER

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Betriebsgrenzen:	6
3	Controller- Funktionen	7
4	Allgemeine Beschreibung	8
4.1	Allgemeine Beschreibung.....	8
4.2	Layout der Steuertafel	8
4.3	Struktur der Hardware.....	8
4.4	Systemarchitektur	9
4.4.1	Details des Steuerungs-Netzwerks.....	10
5	Arbeitsabfolge	11
6	Betrieb des Controllers	14
6.1	Ein-/Ausgänge von MicroTech	14
6.1.1	Analogeingänge.....	14
6.1.2	Analogausgänge.....	14
6.1.3	Digitaleingänge.....	14
6.1.4	Digitalausgänge.....	14
6.2	E/A-Erweiterungen Verdichter Nr. 1 bis Nr. 3.....	15
6.2.1	Analogeingänge.....	15
6.2.2	Analogausgänge.....	15
6.2.3	Digitaleingänge.....	15
6.2.4	Digitalausgänge.....	15
6.3	E/A EXV Kreislauf Nr. 1 bis 3	15
6.3.1	Analogeingänge.....	15
6.3.2	Analogausgänge.....	15
6.3.3	Digitaleingänge.....	15
6.3.4	Digitalausgänge.....	15
6.4	E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf Nr. 1 und 2	16
6.4.1	Digitaleingänge.....	16
6.4.2	Digitalausgänge.....	16
6.5	E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf #3	16
6.5.1	Digitalausgänge.....	16
6.6	E/A-Erweiterung Einheit Alarm und Begrenzung.....	16
6.6.1	Analogeingänge.....	16
6.6.2	Analogausgänge.....	16
6.6.3	Digitaleingänge.....	16
6.6.4	Digitalausgänge.....	16
6.7	Sollwerte.....	16
6.7.1	Bereiche automatischer Anpassung	20
6.7.2	Dynamische Standardwerte	20
7	Funktionen der Einheit	21
7.1	Berechnungen	21
7.1.1	LWT-Flanke.....	21
7.1.2	Pulldown Rate	21
7.2	Gerätetyp.....	21
7.3	Freigabe Einheit.....	21
7.4	Auswahl des Betriebsmodus der Einheit.....	21
7.4.1	Glykol-Konfiguration.....	22
7.5	Steuerungszustände der Einheit.....	22
7.6	Status der Einheit.....	23
7.7	Startverzögerung bei Eis-Modus	23
7.8	Steuerung der Verdampferpumpe	23
7.8.1	Auswählen der Pumpe	23
7.8.2	Primäre Pumpe und Pumpe in Bereitschaft	24
7.8.3	Automatische Steuerung.....	24
7.9	Geräuschdämpfung	24
7.10	Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT).....	24
7.10.1	LWT-Zielwert	24
7.10.2	Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)	24
7.10.3	Nachstellung durch externes Signal der Stärke 4 - 20 mA	25
7.10.4	Nachstellung Außenlufttemperatur (OAT).....	25
7.11	Leistungssteuerung der Einheit.....	26
7.11.1	Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Kühlen	26
7.11.2	Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Eis	26
7.11.3	Stufungsabfolge.....	26
7.11.4	Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Kühlen	27
7.11.5	Folge beim Laden / Entladen	27
7.11.6	Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Eis	27
7.12	Leistungsüberschreitungen der Einheit	27

7.12.1	Soft Load (Reduzierte Belastung beim Start)	27
7.12.2	Stromaufnahmebegrenzung	28
7.12.3	Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)	28
7.12.4	Stromgrenze	28
7.12.5	Maximale LWT Pulldown-Rate	28
7.12.6	Leistungsbegrenzung bei hoher Wassertemperatur	28
7.13	Daikin on Site	28
7.14	Wärmerückgewinnung	29
7.15	Wärmerückgewinnungspumpe	29
7.16	Schneller Neustart	30
8	Software-Optionen	31
8.1	Das Passwort in den Ersatzcontroller eingeben	31
8.1.1	Software-Option Modbus MSTP	32
8.1.2	BACNET MSTP	33
8.1.3	BACNET IP	34
9	Funktionen des Kreislaufs	35
9.1	Berechnungen	35
9.1.1	Sättigungstemperatur des Kühlmittels	35
9.1.2	Verdampfer-Näherungswert	35
9.1.3	Ansaugüberhitzung	35
9.1.4	Austritt von Überhitzungswärme (Discharge Superheat)	35
9.1.5	Öl-Differentialdruck	35
9.1.6	Höchste Verflüssiger-Sättigungstemperatur	35
9.1.7	Hohe Sättigungstemperatur Verflüssiger – Erhaltungswert	35
9.1.8	Hohe Sättigungstemperatur Verflüssiger – Entladungswert	35
9.1.9	Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert	35
9.1.10	Wärmerückgewinnungs-Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert	35
9.2	Kreislauf-Steuerungslogik	35
9.2.1	Kreislauf-Verfügbarkeit	35
9.2.2	Starten	35
9.3	Kreislauf-Zustand	36
9.4	Verdichter-Steuerung	37
9.5	Steuerung Kondensator-Ventilatoren	38
9.5.1	Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert	38
9.5.2	Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert Wärmerückgewinnung	39
9.6	EXV-Steuerung (für Kühlaggregat-Einheiten)	39
9.7	Economiser-Steuerung	40
9.8	Unterkühler-Steuerung	40
9.9	Flüssigkeits-Einspritzung	40
10	Alarmer und Ereignisse	41
10.1	Das Signalisieren von Alarmen	41
10.2	Alarmer zurücksetzen	41
10.2.1	Entfernte Signalisierung von Alarmen	41
10.3	Alarm-Beschreibungen	41
10.3.1	Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler	41
10.3.2	Kein Wasserdurchfluss bei Verdampfer	41
10.3.3	Wasser-Frostschutz Verdampfer	42
10.3.4	Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 1	42
10.3.5	Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 2	42
10.3.6	Invertierte Wassertemperaturen Verdampfer	42
10.3.7	Fehler des Sensors der Auslass-Wassertemperatur des Verdampfers	42
10.3.8	Fehler des Sensors Nr. 1 für Verdampfer-Auslasswassertemperatur	42
10.3.9	Fehler des Sensors Nr. 2 für Verdampfer-Auslasswassertemperatur	42
10.3.10	AC-Kommunikations-Fehler	42
10.3.11	Außenlufttemperatur-Sensorfehler	42
10.3.12	Externer Alarm	42
10.3.13	Not-Abschaltungs-Alarm	43
10.4	Ereignisse der Einheit	43
10.4.1	Fehler des Sensors der Einlass-Wassertemperatur des Verdampfers	43
10.4.2	Wiederherstellung der Stromversorgung der Einheit	43
10.4.3	Externer Vorfall	43
10.4.4	Sperre Niedrige Umgebungstemperatur	43
10.5	Optionalarmer	43
10.5.1	Frostschutz Wärmerückgewinnung	43
10.5.2	Sensorfehler Austrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung	43
10.5.3	Option Komm.-Fehler	43
10.6	Optionereignisse	43
10.6.1	Sensorfehler Eintrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung	43
10.6.2	Sperre Niedr. Eintrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung	43

10.7	Kreislauf-Stoppalarme	44
10.7.1	Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler	44
10.7.2	Niedriger Verdampfdruck	44
10.7.3	Fehlgeschlagener Start wegen zu niedrigem Druck	44
10.7.4	Mechanischer Niederdruck-Schalter	44
10.7.5	Hoher Verflüssiger-Druck	44
10.7.6	Niedriges Druckverhältnis	44
10.7.7	Mechanischer Hochdruck-Schalter	44
10.7.8	Hohe Austrittstemperatur	44
10.7.9	Hohes Öldruckgefälle	45
10.7.10	Ölstandschalter	45
10.7.11	Starter-Fehler Verdichter	45
10.7.12	Hohe Motortemperatur	45
10.7.13	Niedrige OAT-Neustart-Fehler	45
10.7.14	Keine Druckveränderung nach dem Start	45
10.7.15	Kein Druck beim Start	45
10.7.16	CC Kommunikations-Fehler N	45
10.7.17	FC Übertragungsfehler Kreislauf 1/2	45
10.7.18	FC Übertragungsfehler Kreislauf 3	46
10.7.19	FC Übertragungsfehler Kreislauf 4	46
10.7.20	FC Übertragungsfehler Kreislauf 3/4	46
10.7.21	EXV Kommunikations-Fehler N	46
10.7.22	Sensorfehler des Verdampfdrucks	46
10.7.23	Sensorfehler des Verflüssigerdrucks	46
10.7.24	Öldruck-Sensorfehler	46
10.7.25	Ansaugtemperatur-Sensorfehler	46
10.7.26	Entladetemperatur-Sensorfehler	46
10.7.27	Motortemperatur-Sensorfehler	46
10.8	Kreislauf-Ereignisse	47
10.8.1	Niedriger Verdampfdruck - Beibehalten	47
10.8.2	Niedriger Verdampfdruck - Entladen	47
10.8.3	Hoher Verflüssigerdruck - Beibehalten	47
10.8.4	Hoher Verflüssigerdruck - Entladen	47
10.8.5	Fehlgeschlagenes Auspumpen	47
10.8.6	Stromausfall während des Betriebs	47
10.9	Alarmprotokoll	47
11	Verwendung der Steuerung	48
11.1	Bedienung des Controllers der Einheit	48
11.2	Navigation	49
11.2.1	Passwörter	49
11.2.2	Navigations-Modus	49
11.2.3	Bearbeitungs-Modus	50
12	Optionale Fern-Benutzerschnittstelle	55
12.1	Eingebaute Web-Schnittstelle	56
13	Inbetriebnehmen und Herunterfahren	58
13.1.1	Jahreszeitliche Inbetriebnahme	58
14	Basisdiagnostik des Steuerungssystems	59
15	Steuerungswartung	61
16	Freikühl-Steuerung (falls vorhanden)	62
16.1	Freikühl-Priorität	62
16.2	Kondensations-Priorität	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, Bauteile der Steuertafel	8
Abbildung 2, Systemarchitektur	9
Abbildung 3, Einheits-Arbeitsabfolge (siehe Abbildung 9 für Kreislauf-Arbeitsabfolge)	11
Abbildung 4, Kreislauf-Arbeitsabfolge	13
Abbildung 5, Controller der Einheit	48
Abbildung 6, Typische Bildschirmseite	48
Abbildung 7, Passwort-Menü	49
Abbildung 8, Seite Passwort-Eingabe	49
Abbildung 9, Homepage, Hauptmenü Parameter und Links	51
Abbildung 10, Navigation, Teil A	52
Abbildung 11, Navigation, Teil B	53
Abbildung 12, Navigation, Teil C	54

1 Einleitung

Dieses Handbuch informiert über die Installation, den Betrieb, die Fehlerdiagnose und -Beseitigung und über die Wartung von luftgekühlten Kühlaggregaten von DAIKIN mit Schraubenverdichter (kein VFD), die über 1, 2 oder 3 Kreisläufe verfügen und bei denen der Microtech Controller eingesetzt ist.

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.

WARNUNG

Stromschlaggefahr: kann zu Personenschäden oder Beschädigungen am Gerät führen. Dieses Gerät muss ordnungsgemäß geerdet werden. Anschluss- und Wartungsmaßnahmen an der Microtech-Bedientafel dürfen nur von im Umgang mit diesem Gerät vertrauten Personen durchgeführt werden.

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.

2 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

3 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
- Öldruck

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 Ablassatemperatur und hohem Ablassdruck, damit eine korrigierende Aussteuerung stattfindet, bevor ein Sicherheitsmechanismus auslöst.

4 Allgemeine Beschreibung

Die Schalttafel befindet sich an der Frontseite der Einheit am Ende des Verdichters. Es gibt drei Türen. Die Schalttafel befindet sich hinter der linken Tür. Der Hauptverteilerkasten befindet sich hinter der mittleren und der rechten Tür.

4.1 Allgemeine Beschreibung

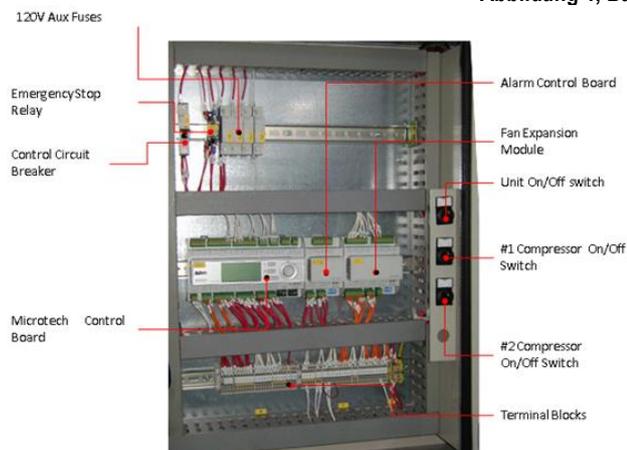
Das Microtech Steuersystem besteht aus einem Controller mit Mikroprozessor und einer Reihe von Erweiterungsmodulen, die je nach Größe der Einheit und deren Ausgestaltung variieren. Das Steuerungssystem überwacht und steuert die Funktionen, die zu einem kontrollierten und effizienten Betrieb des Kühlaggregats erforderlich sind.

Der Bediener kann alle wichtigen Betriebsdaten über das Display einsehen, das sich am Haupt-Controller befindet. Zusätzlich zu den normalen Vorgängen zur Steuerung des Betriebs vollzieht das Microtech Steuerungssystem auch korrigierende Maßnahmen, wenn die Betriebsbedingungen des Chillers außerhalb der normalen Grenzen liegen. Bei einem Fehler schaltet der Controller einen Verdichter oder die gesamte Einheit ab und gibt einen Alarm aus.

Das System ist passwortgeschützt, so dass nur befugtes Personal Zugriff hat. Einige Grundinformationen sind ohne Passwort einsehbar, und Alarmmeldungen können ohne Passwort zurückgesetzt werden. Einstellungen können nicht geändert werden.

4.2 Layout der Steuertafel

Abbildung 1, Bauteile der Steuertafel



ANMERKUNGEN:

Wenn das Not-Aus-Relais aktiviert wird, schaltet es Kreis Nr. 1, 2 und 3 stromlos und bewirkt die sofortige Abschaltung von Verdichter und Gebläse. Der rote Not-Aus-Taster befindet sich an der unteren Frontseite der Steuertafeltür.

Der Steuerstrom-Transformator ist in der Kraftstromtafel neben der Steuertafel angeordnet.

Zusätzliche Erweiterungsmodule (auch als Erweiterung bezeichnet) sind an anderen Stellen des Kühlaggregats angeordnet.

4.3 Struktur der Hardware

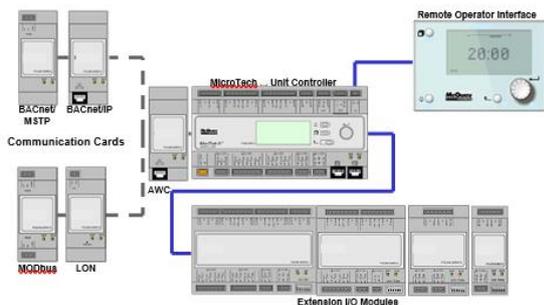
Das Microtech Steuerungssystem für luftgekühlte Schraubenkühlaggregate besteht aus einem Hauptcontroller und einer Reihe von E/A-Erweiterungsmodulen, die je nach Größe des Kühlaggregats und dessen Konfiguration variieren können.

Auf Anfrage können bis zu zwei optionale BAS-Kommunikationsmodule enthalten sein.

Es kann auch ein optionales Remote Operator Interface (entfernte Benutzerschnittstelle) enthalten sein, das mit bis zu neun Einheiten verbunden sein kann.

Die Advanced Microtech Controller, die bei luftgekühlten Schraubenkühlaggregaten verwendet werden, sind nicht austauschbar gegen die früheren MicroTech II Controller.

Abb. 6. Hardware-Struktur

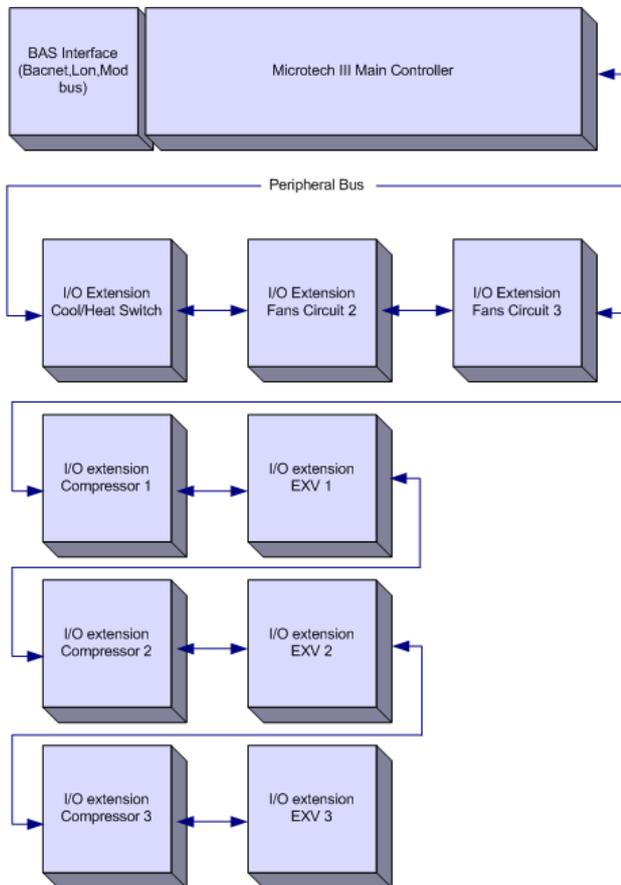


4.4 Systemarchitektur

Die Steuerungsarchitektur besteht insgesamt aus folgenden Bestandteilen:

- Ein MicroTech Hauptcontroller
- E/A-Erweiterungsmodule je nach Bedarf und abhängig von der Konfiguration der Einheit
- Optionale BAS-Schnittstelle (BAS = Gebäudeverwaltungssystem) gemäß Auswahl

Abbildung 2, Systemarchitektur



4.4.1 Details des Steuerungs-Netzwerks

Der Peripheral Bus wird für die Verbindung der E/A-Erweiterungen mit dem Haupt-Controller verwendet.

Controller/ Erweiterungsmodul	Adresse	Verwendung
Einheit	entf.	Bei jeder Konfiguration verwendet
Verdichter Nr.1	2	Bei jeder Konfiguration verwendet
EEXV Nr. 1	3	
Verdichter Nr. 2	4	
EEXV Nr. 2	5	
Alarm/Grenzwert	18	Bei jeder Konfiguration verwendet
Ventilatoren Nr. 1 und 2	6	Verwendet, wenn die Anzahl der Ventilatoren an Kreislauf 1 oder 2 größer als 6 ist oder die Einheit Mehrpunktstrom hat
Verdichter Nr. 3	7	Verwendet, wenn für 3 Kreisläufe konfiguriert
EEXV Nr. 3	8	
Ventilatoren Nr. 3	9	
Verdichter Nr. 4	10	Verwendet, wenn für 4 Kreisläufe konfiguriert
EEXV Nr. 4	11	
Ventilatoren Nr. 4	12	
Ventilatoren Nr. 3 und 4	13	Verwendet, wenn die Anzahl der Ventilatoren an Kreislauf 3 oder 4 größer als 6 ist
Optionen	19	Verwendet für Wärmerückgewinnung

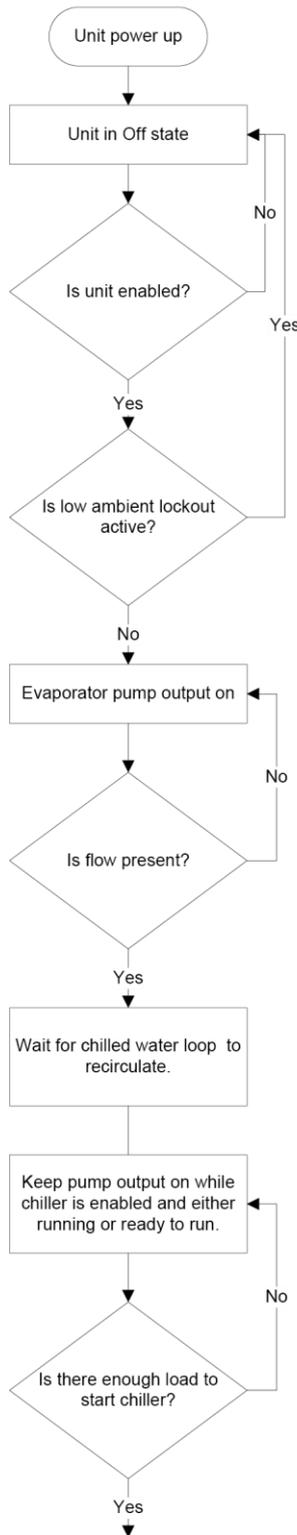
Kommunikationsmodule

Ein jedes der folgenden Module kann direkt links vom Hauptcontroller angeschlossen werden, damit ein BAS-Schnittstellenmodul betrieben werden kann.

Modul	Verwendung
BacNet/IP	Optional
Lon	Optional
Modbus	Optional
BACnet/MSTP	Optional

Abbildung 3, Einheits-Arbeitsabfolge (siehe Abbildung 9 für Kreislauf-Arbeitsabfolge)

Arbeitsabfolge des AWS-Kühlaggregats im Kühlmodus



Das Kühlaggregat kann über den Schalter der Einheit, den Fernschalter, durch Tastatureingabe oder das BAS-Netzwerk (Gebäudeverwaltungssystem) ausgeschaltet werden. Außerdem wird das Kühlaggregat ausgeschaltet, wenn alle Kreisläufe deaktiviert sind oder wenn ein Alarm der Einheit vorliegt. Ist das Kühlaggregat ausgeschaltet, zeigt dies die Statusanzeige der Einheit an, wie auch den Grund der Abschaltung.

Wenn der Schalter der Einheit aus ist, ist der Status der Einheit **Aus:Geräteschalter**. Wenn das Kühlaggregat über einen Netzwerk-Befehl abgeschaltet wird, ist der Status der Einheit **Aus:BAS-Deaktivierung**. Wenn der Fernschalter geöffnet ist, ist der Status der Einheit **Aus:Fernschalter**. Wenn ein Alarm der Einheit aktiv ist, ist der Status der Einheit **Aus:Geräte-Alarm**. In Fällen, in denen kein Kreislauf freigegeben ist, ist der Status der Einheit **Aus:Alle Kreisläufe deaktiviert**. Wenn die Einheit über den Sollwert „Freigabe Chiller“ deaktiviert wurde, ist der Status der Einheit **Aus:Tastatur-Deaktivierung**.

Die Sperre Niedrige Umgebungstemperatur verhindert den Anlauf des Kühlaggregats auch dann, wenn es ansonsten freigegeben ist. Wenn diese Sperre aktiv ist, ist der Status der Einheit **Aus:Niedrige OAT-Sperre**.

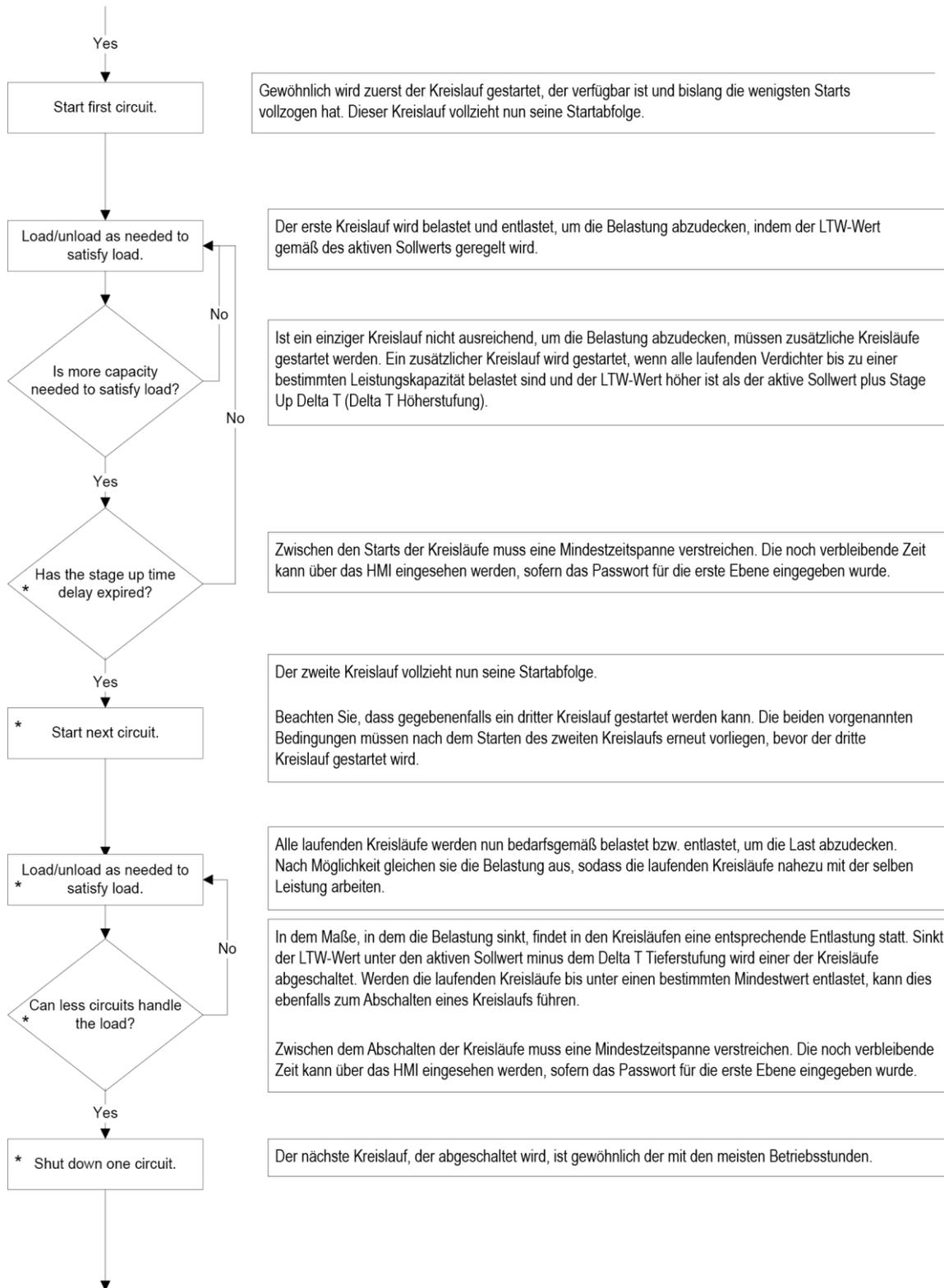
Ist das Kühlaggregat freigegeben, befindet sich die Einheit im Status Auto und der Ausgang der Verdampfer-Wasserpumpe wird aktiviert.

Das Kühlaggregat wird dann darauf warten, dass der Strömungsschalter sich schließt; in dieser Zeit ist der Status der Einheit **Auto:Warten auf Fluss**.

Ist die Strömung hergestellt, wartet das Kühlaggregat einige Zeit, bis der Kreislauf des gekühlten Wassers zirkuliert, um eine genauere Messung der Temperatur des auslaufenden Wassers vornehmen zu können. Während dieser Zeit ist der Status der Einheit **Auto:Umlauf Verdampfer**.

Das Kühlaggregat ist nun startbereit, sofern genügend Belastung vorliegt. Ist der LWT-Wert nicht höher als der aktive Sollwert plus Start-Delta T, ist der Status der Einheit **Auto:Warten auf Last**.

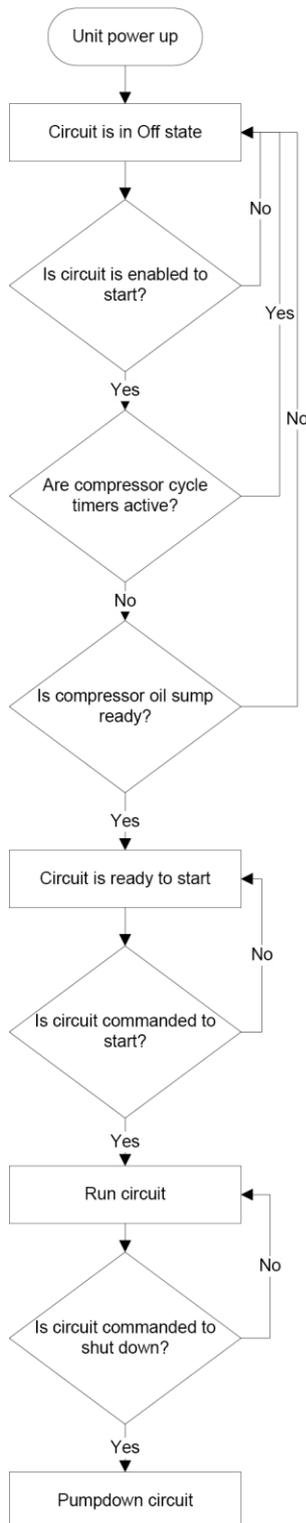
Ist der LWT-Wert höher als der aktive Sollwert plus Start-Delta T, ist der Status der Einheit **Auto**. Dann kann ein Kreislauf seinen Betrieb aufnehmen.



* Die markierten Punkte gelten nur in Einheiten mit 2 oder 3 Kreisläufen.

Abbildung 4, Kreislauf-Arbeitsabfolge

AWS-Arbeitsabfolge – Kreisläufe



Wenn der Kreislauf im Aus-Zustand ist, ist das EXV geschlossen, der Verdichter ist aus und alle Ventilatoren sind aus.

Der Kreislauf muss freigegeben sein, bevor er laufen kann. Er kann aus mehreren Gründen deaktiviert sein. Wenn der Kreislaufschalter aus ist, ist der Status **Aus:Kreislaufschalter**. Wurde der Kreislauf durch das BAS deaktiviert, ist der Status **Aus:BAS-Deaktivierung**. Weist der Kreislauf einen aktiven Stopp-Alarm auf, ist der Status **Aus:Kreislauf-Alarm**. Wurde der Kreislauf über den Sollwert Kreislauf-Modus deaktiviert, ist der Status **Aus:Kreislauf-Modus-Deaktivierung**.

Zwischen dem vorherigen Start und Stopp eines Verdichters und dem nächsten Start muss eine Mindestzeit verstreichen. Ist diese Zeit noch nicht verstrichen, ist ein Zyklus-Timer aktiv und der Status des Kreislaufs ist **Aus:Zyklus-Timer**.

Ist der Verdichter nicht bereit, weil sich Kältemittel im Öl befindet, kann der Kreislauf nicht starten. Der Kreislauf-Status ist dann **Aus:Kältemittel im Öl**.

Ist der Verdichter bereit, bei Bedarf zu starten, ist der Kreislauf-Status **Aus:Bereit**.

Wenn der Kreislauf zu laufen beginnt, wird der Verdichter gestartet und das EXV, die Ventilatoren und anderen Geräte werden nach Bedarf geregelt. Zu diesem Zeitpunkt ist der normale Kreislauf-Status **Ein**.

Erhält der Kreislauf einen Steuerbefehl zum Abschalten, wird eine normale Abschaltung des Kreislaufs vollzogen. Während dieser Zeit ist der Kreislauf-Status **Ein:Auspumpen**. Nach Abschluss der Abschaltung ist der Kreislauf-Status normalerweise zunächst **Aus:Zyklus-Timer**.

6 Betrieb des Controllers

6.1 Ein-/Ausgänge von MicroTech

E/A für die Steuerung der Einheit und für Kreisläufe eins und zwei befinden sich an CP1.
Das Kühlaggregat kann mit ein bis drei Verdichtern ausgestattet sein.

6.1.1 Analogeingänge

Nr.	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
AI1	Wassertemperatur Verdampfer-Einlass	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
AI2	Wassertemperatur Verdampfer-Auslass	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
AI3	Austrittswassertemperatur Verdampfer Nr. 1 (*)	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X1	Austrittswassertemperatur Verdampfer Nr. 2 (*)	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X2	Außentemperatur	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X4	LWT-Rücksetzung	Stromstärke 4-20 mA	1 bis 23 mA

6.1.2 Analogausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
X5	Ventilator-VFD Nr. 1	0-10VDC	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X6	Ventilator-VFD Nr. 2	0-10VDC	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X7	Ventilator-VFD Nr. 3	0-10VDC	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X8	Ventilator-VFD Nr. 4	0-10VDC	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)

6.1.3 Digitaleingänge

Nr.	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
DI1	Einheit PVM	Fehler	Kein Fehler
DI2	Durchflussschalter des Verdampfers	Kein Durchfluss	Durchfluss
DI3	Dual-Sollwert / Betriebsmodus-Schalter	Kühlmodus	Eis-Modus
DI4	Fernschalter	Fernschalter AUS	Fernschalter EIN
DI5	Geräteschalter	Einheit AUS	Einheit EIN
DI6	Not-Aus	Einheit AUS/Schnellstopp	Einheit EIN

6.1.4 Digitalausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Wasserpumpe Verdampfer	Pumpe AUS	Pumpe EIN
DO2	Alarm der Einheit	Alarm nicht aktiv	Alarm aktiv (blinkend = Kreislauf-Alarm)
DO3	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 1	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO4	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 2	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO5	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 3	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO6	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 4	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO7	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 1	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO8	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 2	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO9	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 3	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO10	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 4	Ventilator AUS	Ventilator EIN

6.2 E/A-Erweiterungen Verdichter Nr. 1 bis Nr. 3

6.2.1 Analogeingänge

Nr.	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X1	Austrittstemperatur (Discharge Temperature)	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X2	Verdampfer-Druck	Ratiometrisch (0,5-4,5 Vdc)	0 bis 5 Vdc
X3	Öldruck	Ratiometrisch (0,5-4,5 Vdc)	0 bis 5 Vdc
X4	Verdichter-Druck	Ratiometrisch (0,5-4,5 Vdc)	0 bis 5 Vdc
X7	Motor-Schutzeinrichtung	PTC-Thermistor	entf.

6.2.2 Analogausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht benötigt			

6.2.3 Digitaleingänge

Nr.	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
X6	Starter-Fehler	Fehler	Kein Fehler
DI1	Hochdruckschalter	Fehler	Kein Fehler

6.2.4 Digitalausgänge

6.2.4.1 E:U. Konfiguration

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Start des Verdichters	Verdichter AUS	Verdichter EIN
DO2	Economiser	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
DO3	Nichtmodulierende Schieberegler-Ladung	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
DO4	Flüssigkeits-Einspritzung	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
DO5	Modulierende Schieberegler-Ladung	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
DO6	Modulierende Schieberegler-Entladung	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
X5	Modulierender Schieberegler-, Turbo'	Magnetventil geschlossen	Magnetventil geöffnet
X8	Reserve		

6.3 E/A EXV Kreislauf Nr. 1 bis 3

6.3.1 Analogeingänge

Nr.	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X2	Ansaugtemperatur (Suction Temperature)	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C

6.3.2 Analogausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht benötigt			

6.3.3 Digitaleingänge

Nr.	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
DI1	Niederdruckschalter (optional)	Fehler	Kein Fehler (optional)

6.3.4 Digitalausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Flüssigkeitsleitung (optional)	Magnetventil geschlossen	Solenoid geöffnet (optional)

Schrittmotor-Ausgang

Nr.	Beschreibung
M1+	EXV Schrittantrieb Spule 1
M1-	
M2+	EXV Schrittantrieb Spule 2
M2-	

6.4 E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf Nr. 1 und 2

6.4.1 Digitaleingänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DI1	PVM/GFP Kreislauf Nr. 1	Fehler	Kein Fehler
DI2	PVM/GFP Kreislauf Nr. 2	Fehler	Kein Fehler

6.4.2 Digitalausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO2	Kreislauf Nr. 1 Ventilatorstufe Nr. 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO3	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO4	Kreislauf Nr. 2 Ventilatorstufe Nr. 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN

6.5 E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf #3

6.5.1 Digitalausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Kreislauf Nr. 3 Ventilatorstufe Nr. 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO2	Kreislauf Nr. 3 Ventilatorstufe Nr. 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN

6.6 E/A-Erweiterung Einheit Alarm und Begrenzung

6.6.1 Analogeingänge

Nr.	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X1	Eintrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X2	Austrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung	NTC Thermistor (10K@25°C)	-50°C – 120°C

6.6.2 Analogausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht benötigt			

6.6.3 Digitaleingänge

Nr.	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
X3	Modus Wärmerückgewinnung Aktivieren	Wärmerückgewinnung AUS	Wärmerückgewinnung EIN

6.6.4 Digitalausgänge

Nr.	Beschreibung	Ausgang AUS	Ausgang EIN
DO1	Wärmerückgewinnungspumpe	Pumpe AUS	Pumpe EIN
DO2	Unterkühler Nr. 1	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO3	Unterkühler Nr. 2	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO4	Unterkühler Nr. 3	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO5	Unterkühler Nr. 4	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN

6.7 Sollwerte

Die folgenden Parameter und deren Werte bleiben gespeichert, auch wenn die Einheit aus-geschaltet ist. Sie sind werksseitig auf die **Standardwerte** gesetzt, können aber auf einen anderen Wert innerhalb der Spalte **Bereich** gesetzt werden.

Der Lese- und Schreibzugriff auf diese Sollwerte ist durch die Standard-Spezifikationen des Global HMI (HMI - Human Machine Interface (Schnittstelle-Mensch-Maschine) festgelegt.

Tabelle 1, Parameter-Sollwerte und Bereiche

Beschreibung	Standard		Bereich
	Ft/Lb	SI	
Einheit			
Herstellungsort	Nicht ausgewählt		Nicht ausgewählt, Europa, USA
Freigabe Einheit	AUS		AUS, EIN
Gerätetyp	Kühlaggregat		MCU, Kühlaggregat
Geräte-Status nach Stromausfall	AUS		AUS, EIN
Steuerungsquelle	Lokal		Lokal, Netzwerk

Verfügbare Betriebsmodi	Kühlen		KÜHLEN KÜHLEN mit GLYKOL KÜHLEN/EIS mit GLYKOL EIS TEST
Kühl-LWT 1	44 °F	7 °C	Siehe Abschnitt 0
Kühl-LWT 2	44 °F	7 °C	Siehe Abschnitt 0
LWT Wärmerückgewinnung		45 °C	/30 bis 70 °C
Eis-LWT	25 °F	-4 °C	20 bis 38°F / -8 bis 4 °C
Start Delta T	5 °F	2,7 °C	0 bis 10 °F / 0 bis 5 °C
Abschaltung Delta T	2,7 °F	1,5 °C	0 bis 3 °F / 0 bis 1,7 °C
Delta T höher stufen (zwischen den Verdichtern)	2 °F	1 °C	0 bis 3 °F / 0 bis 1,7 °C
Delta T niedriger stufen (zwischen den Verdichtern)	1 °F	0,5 °C	0 bis 3 °F / 0 bis 1,7 °C
Wärmerückgewinnungsdifferential		3,0 °C	/2 bis 5 °C
Max. Absenkung	3 °F/min	1,7 °C/min	0,5-5,0 °F / min / 0,3 bis 2,7 °C/min
Timer Verdampfer-Umlauf	30		0 bis 300 Sekunden
Verdampfer-Steuerung	Nur Nr. 1		Nur Nr. 1, Nur Nr. 2, Auto Primär #1, Primär #2
LWT - Art der Rücksetzung	KEINE		KEINE, RÜCKLAUF, 4-20 mA, OAT
Max. Rücksetzung	10 °F	5 °C	0 bis 20 °F / 0 bis 10 °C
Start Rücksetzen Delta T	10 °F	5 °C	0 bis 20 °F / 0 bis 10 °C
Start-Rücksetzungs-OAT	75 °F	23,8 °C	50°F – 85°F / 10,0 – 29,4 °C
Max. Rücksetzung OAT	60 °F	15,5 °C	50°F – 85°F / 10,0 – 29,4 °C
Soft Load (Reduzierte Belastung beim Start)	Aus		Aus, Ein
Beginn Leistungsbegrenzung	40%		20-100%
Soft Load-Anstiegszeit	20 min		1-60 Minuten
Stromaufnahmebegrenzung	Aus		Aus, Ein
Stromgrenze	Aus		Aus, Ein
Stromstärke @ 20mA	800 A		0 bis 2000 Amp = 4 bis 20 mA
Sollwert Strombegrenzung	800 A		0 bis 2000 Amp
Anzahl der Kreisläufe	2		2, 3, 4
Verzögerung Eis-Zyklus	12		1-23 Stunden

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Beschreibung	Standard		Bereich
	Ft/Lb	SI	
Einheit	Ft/Lb	SI	
Verzögerung Eis-Beseitigung	Nein		Nein, Ja
SSS Kommunikation	Nein		Nein, Ja
PVM	Multi Point		Single Point, Multi Point, Keiner (SSS)
Geräuschdämpfung	Gesperrt		Gesperrt, Freigegeben
Uhrzeit Start Geräuschdämpfung	21:00		18:00 – 23:59
Uhrzeit Ende Geräuschdämpfung	06:00		05:00 – 09:59
Offset Geräuschdämpfung Kondensator	10,0 °F	5 °C	0,0 bis 25,0 °F
BAS-Protokoll	Keine		Kein, BACnet, LonWorks, Modbus
ID-Nummer	1		0-????
Baud-Rate	19200		1200,2400,4800,9600,19200
Offset LWT-Sensor Verdampfer	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F
Offset EWT-Sensor Verdampfer	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F
OAT-Sensor-Offset	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0 °C / -9,0 bis 9,0 °F
Verdichter - global			
	Ft/Lb	SI	
Zeit von Start zu Start	20 min		15-60 Minuten
Zeit von Stopp zu Start	5 min		3-20 Minuten
Auspumpdruck	14,3 PSI	100 kPa	10 bis 40 PSI / 70 bis 280 kPa
Zeitbegrenzung Auspumpen	120 sec		0 bis 180 Sekunden
Tiefstufungspunkt Leicht-Last	50%		20 bis 50%
Höherstufungspunkt Last	50%		50 bis 100%
Höherstufungsverzögerung	5 min		0 bis 60 min
Herabstufungsverzögerung	3 min		3 bis 30 min
Stufungsverzögerung aufheben	Nein		Nein, Ja
Max. Anzahl von Verdichtern in Betrieb	4		1-4
Folge # Kreislauf 1	1		1-4
Folge # Kreislauf 2	1		1-4
Folge # Kreislauf 3	1		1-4
Impulszahl 10% bis 50%	10		10 bis 20
Min. Verzögerung Schieberegler-Ladung	30 Sekunden		10 bis 60 Sekunden
Max. Verzögerung Schieberegler-Ladung	150 Sekunden		60 bis 300 Sekunden
Min. Verzögerung Schieberegler-Entladung	10 Sekunden		5 bis 20 Sekunden
Max. Verzögerung Schieberegler-Entladung	50 Sekunden		30 bis 75 Sekunden
Aktivierung Flüssigkeitseinspritzung	185 °F	85 °C	75 bis 90 °C
Solenoid-Ventile Flüssigkeitsleitung	Nein		Nein, Ja
Alarmgrenzen			
Niedriger Verdampfendruck - Entladen	23,2 PSI	160 kPa	Siehe Abschnitt 0
Niedriger Verdampfendruck - Halten	27,5 PSI	190 kPa	Siehe Abschnitt 0
Verzögerung Öldruck	30 sec		10+-180 sec

Beschreibung	Standard		Bereich
	Ft/Lb	SI	
Einheit	Ft/Lb	SI	
Differential Öldruck	35 PSI	250 kPa	0-60 PSI / 0 bis 415 kPa
Verzögerung niedriger Ölstand	120 sec		10 bis 180 Sekunden
Hohe Entladungstemperatur	230 °F	110 °C	150 bis 230 °C / 65 bis 110 °C
Verzögerung hoher Hebedruck	5 sec		0 bis 30 Sekunden
Verzögerung bei niedrigem Druckverhältnis	90 sec		30-300 sec
Startzeit-Grenze	60 sec		20 bis 180 Sekunden
Wasser-Frostschutz Verdampfer	36 °F	2,2 °C	Siehe Abschnitt 0
Durchflussbestätigung Verdampfer	15 sec		5 bis 15 Sekunden
Timeout Umlauf Verdampfer	3 min		1 bis 10 min
Sperre Niedrige Umgebungstemperatur Aktivieren	Deaktivieren		Sperre, Freigabe

Sperre Umgebungstemperatur	Niedrige	55 °F	12 °C	Siehe Abschnitt 0
-------------------------------	----------	-------	-------	-------------------

Die folgenden Sollwerte gelten individuell für den jeweiligen Kreislauf:

Beschreibung	Standard		Bereich	PW
	Ft/Lb	SI		
Kreislauf-Modus	Aktivieren		Deaktivieren, aktivieren, Test	S
Verdichtergröße	Zu prüfen			M
Wärmerückgewinnung Aktivieren	Deaktivieren		Deaktivieren, aktivieren	S
Economiser	Aktivieren		Deaktivieren, aktivieren	M
Leistungssteuerung	Automatisch		Auto, Manuell	S
Manuelle Kapazität	Siehe Hinweis 1 unter der Tabelle		0 bis 100%	S
Zyklus-Timer zurücksetzen	Nein		Nein, Ja	M
EXV-Steuerung	Automatisch		Auto, Manuell	S
EXV-Stellung	Siehe Hinweis 2 unter der Tabelle		0% bis 100%	S
Modell EXV	Danfoss ETS250		ETS50, ETS100, ETS250, ETS400, E2VA, E2VP, E4V, E6V, E7V, SER, SEI25, Sex50-250, CUSTOM	S
Prüfung Ölwanne	Aktivieren		Freigabe, Sperre	S
Auspumpen bei Wartung	Nein		Nein, Ja	S
Offset Verdampferdruck	0 PSI	0 kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Offset Verflüssigerdruck	0 PSI	0 kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Offset Öldruck	0 PSI	0 kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Offset Ansaugtemperatur	0°F	0°C	-5,0 bis 5,0 Grad	S
Offset Entladungtemperatur	0°F	0°C	-5,0 bis 5,0 Grad	S
Ventilatoren				
Freigabe Ventilator-VFD	Ein		Aus, Ein	M
Anzahl der Ventilatoren	5		5 bis 12	M
Min. Verflüssiger-Sättigungstemp.-Zielwert	90 °F	32°C	80,0-110,0 °F / 26,0 bis 43,0 °C	M
Max. Verflüssiger-Sättigungstemp.-Zielwert	110 °F	43°C	90,0-120,0 °F / 32,0 bis 50 °C	M
Min. Verflüssiger-Sättigungstemp.-Zielwert Wärmerückgewinnung		50°C	/ 44 bis 58 °C	M
Max. Verflüssiger-Sättigungstemp.-Zielwert Wärmerückgewinnung		56°C	/ 44 bis 58 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 0	5 °F	2,5 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 1	5 °F	2,5 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 2	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 3	10 °F	5 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 4	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Höherstufungs-Totband 5	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1-10 °C	M
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 2	8 °F	4 °C	1-25 °F / 1-13 °C	M
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 3	7 °F	3,5 °C	1-25 °F / 1-13 °C	M
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 4	6 °F	3 °C	1-25 °F / 1-13 °C	M
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 5	5 °F	2,5 °C	1-25 °F / 1-13 °C	M
Ventilator-Tieferstufungs-Totband 6	5 °F	2,5 °C	1-25 °F / 1-13 °C	M
Höchst-Geschwindigkeit VFD	100%		90 bis 110%	M
Mindest-Geschwindigkeit VFD	25%		20 bis 60%	M

Anmerkung 1 – Dieser Wert folgt der aktuellen Leistung, wenn Leistungssteuerung = Auto.

Anmerkung 2 – Dieser Wert folgt der aktuellen EXV-Stellung, wenn EXV-Steuerung = Auto.

6.7.1 Bereiche automatischer Anpassung

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

Kühlen LWT 1 und Kühlen LWT 2

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich imp. System	Bereich SI
Ohne Glykol	40 bis 60 °F	4 bis 15,5°C
Mit Glykol	25 bis 60 °F	-4 bis 15,5°C

Wasser-Frostschutz Verdampfer

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich imp. System	Bereich SI
Ohne Glykol	36 bis 42 °F	2 bis 6 °C
Mit Glykol	0 bis 42 °F	-18 bis 6 °C

Niedriger Verdampferdruck - Beibehalten

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich imp. System	Bereich SI
Ohne Glykol	28 bis 45 PSIG	195 bis 310 kPa
Mit Glykol	0 bis 45 PSIG	0 bis 310 kPa

Niedriger Verdampferdruck - Entladen

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich imp. System	Bereich SI
Ohne Glykol	26 bis 45 Psig	180 bis 310 kPa
Mit Glykol	0 bis 45 Psig	0 bis 410 kPa

Sperre Niedrige Umgebungstemperatur

Ventilator-VFD	Bereich imp. System	Bereich SI
= nein für alle Kreisläufe	35 bis 60 °F	2 bis 15,5°C
= ja in jedem Kreislauf	-10 bis 60 °F	-23 bis 15,5°C

6.7.2 Dynamische Standardwerte

Die Ventilator-Stufungs-Totbänder haben je nach VFD-Aktivierungssollwert unterschiedliche Standardwerte. Wenn der VFD-Aktivierungssollwert geändert wird, wird ein Satz von Standardwerten für die Ventilator-Stufungs-Totbänder geladen, und zwar:

Sollwert	Standard mit VFD (°C)	Standard ohne VFD (°C)
Stufe 0 EIN Totband	2,5	4
Stufe 1 EIN Totband	2,5	5
Stufe 2 EIN Totband	4	5,5
Stufe 3 EIN Totband	5	6
Stufe 4 EIN Totband	4	6,5
Stufe 5 EIN Totband	4	6,5
Stufe 2 AUS Totband	4	10
Stufe 3 AUS Totband	3,5	8
Stufe 4 AUS Totband	3	5,5
Stufe 5 AUS Totband	2,5	4
Stufe 6 AUS Totband	2,5	4

7 Funktionen der Einheit

7.1 Berechnungen

7.1.1 LWT-Flanke

Die LWT-Flanke wird so berechnet, dass die Flanke die LWT-Änderung in einem Zeitrahmen von einer Minute darstellt, wobei pro Minute mindestens fünf Stichproben genommen werden (LWT - Leaving Water Temperatur, Wasseraustrittstemperatur).

7.1.2 Pulldown Rate

Der Wert der wie oben berechneten Flanke wird negativ, wenn die Wassertemperatur sinkt. Damit ein negativer Wert der Flanke bei einigen Steuerungsfunktionen verwendet werden kann, wird in diesen Fällen der negative Wert mit -1 multipliziert, so dass ein positiver Wert entsteht.

7.2 Gerätetyp

Ein Gerät kann als Kühlaggregat oder MCU (motocondensing unit, Kondensator-Einheit) konfiguriert werden. Wird das Gerät als MCU konfiguriert, werden die EXV-Steuerungslogik sind alle Variablen und Alarmer, die damit zu tun haben, deaktiviert.

7.3 Freigabe Einheit

Die Freigabe und die Sperre des Kühlaggregats erfolgt mittels der Verwendung von Sollwerten und Eingabe in das Kühlaggregat. Wenn die Steuerungsquelle auf 'lokal' gestellt ist, müssen der Ein/Ausschalter der Einheit bzw. der Fernschalter und der Sollwert Einheits-Freigabe (Unit Enable) der freizugebenden Einheit eingeschaltet sein. Dasselbe gilt, wenn die Steuerungsquelle auf Netzwerk gestellt ist. In diesem Fall muss zusätzlich der Parameter 'Anforderung Gebäudeverwaltungssystem' (BAS request) auf EIN stehen.

Die folgende Tabelle verdeutlicht, wann die Einheit aktiviert wird.

HINWEIS: Ein x bedeutet, dass der Wert ignoriert wird.

Einheit Schalter	Sollwert Steuerungsquelle	Eingang Fernschalter	Sollwert Einheits- Freigabe	BAS (=GA)-Anforderung	Freigabe Einheit
Aus	x	x	x	x	Aus
x	x	x	Aus	x	Aus
x	x	Aus	x	x	Aus
Ein	Lokal	Ein	Ein	x	Ein
x	Netzwerk	x	x	Aus	Aus
Ein	Netzwerk	Ein	Ein	Ein	Ein

Alle Methoden zur Deaktivierung des Kühlaggregats, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, bewirken ein normales Herunterfahren (mit Auspumpen) aller Kreisläufe.

Wenn der Controller eingeschaltet wird, wird der Sollwert 'Einheit aktivieren' (Unit Enable) so initialisiert, dass er auf AUS steht, wenn der Sollwert von 'Status der Einheit nach Stromausfall' (Unit Status After Power Failure) auf AUS gesetzt ist.

7.4 Auswahl des Betriebsmodus der Einheit

Der Betriebsmodus des Kühlaggregats wird bestimmt durch Sollwerte und Eingaben, die dem Kühlaggregat gemacht werden. Der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) bestimmt, welche Betriebsmodi verwendet werden können. Dieser Sollwert legt auch fest, ob die Einheit für die Verwendung von Glykol konfiguriert ist. Der Sollwert 'Steuerquelle' (Control Source) bestimmt, von wo ein Kommando zum Wechsel des Betriebsmodus kommen muss. Wenn die Steuerungsquelle auf 'lokal' gestellt ist, kann durch ein digitales Eingangssignal zwischen Kühlmodus und Eis-Modus gewechselt werden, sofern diese Betriebsmodi verfügbar sind. Wenn die Steuerungsquelle auf 'Netzwerk' gestellt ist, kann durch Anforderung des Gebäudeverwaltungssystems (BAS request) zwischen Kühlmodus und Eis-Modus gewechselt werden, sofern diese Betriebsmodi verfügbar sind.

Der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' kann nur dann geändert werden, wenn die Einheit ausgeschaltet ist. Dadurch wird verhindert, dass während des Betriebs des Kühlaggregats versehentlich der Betriebsmodus gewechselt werden kann.

Die folgende Tabelle verdeutlicht die Einstellungen des Betriebsmodus (Unit Mode).

HINWEIS: Ein x bedeutet, dass der Wert ignoriert wird.

Sollwert Steuerungsquelle	Modus-Input	BAS (=GA)-Anforderung	Verfügbare Modi Sollwert	Gerätemodus
x	x	x	Kühlen	Kühlen
x	x	x	Kühlen mit Glykol	Kühlen
Lokal	Aus	x	Kühlen/Eis mit Glykol	Kühlen
Lokal	Ein	x	Kühlen/Eis mit Glykol	Eis
Netzwerk	x	Kühlen	Kühlen/Eis mit Glykol	Kühlen
Netzwerk	x	Eis	Kühlen/Eis mit Glykol	Eis
x	x	x	Eis mit Glykol	Eis
x	x	x	Test	Test

7.4.1 Glykol-Konfiguration

Wenn der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) auf 'w/Glycol' gestellt ist, kann die Einheit mit Glykol gefahren werden. Der Betrieb mit Glykol muss deaktiviert werden, wenn der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) auf 'Kühlen' steht.

7.5 Steuerungszustände der Einheit

Die Einheit befindet sich immer in einem der drei Zustände:

- AUS – Die Einheit ist deaktiviert, so dass sie nicht in Betrieb sein kann.
- AUTO – Die Einheit ist aktiviert, so dass sie in Betrieb sein kann.
- Auspumpen – Die Einheit ist dabei, ihren Betrieb einzustellen (Herunterfahren).

Die Einheit befindet sich im Status AUS, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Es liegt ein Alarmzustand vor, der manuell zurückgesetzt werden müsste.
- Alle Kreisläufe stehen nicht für einen Start zur Verfügung (sie können auch nach Ablauf etwaiger Zyklus-Timer nicht starten)
- Die Einheit ist im Betriebsmodus 'Eis', alle Kreisläufe sind auf AUS und die Verzögerung für den Eis-Modus ist gerade in Kraft.

Die Einheit befindet sich im Status AUTO, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Die Einheit ist aktiviert aufgrund von Einstellungen und entsprechender Schalterstellungen.
- Falls der Betriebsmodus 'Eis' aktiv ist, ist der Timer für 'Eis' abgelaufen.
- Es liegt kein Alarmzustand vor, der manuell zurückgesetzt werden müsste.
- Mindestens ein Kreislauf ist aktiviert, der bereit ist, seinen Betrieb aufzunehmen.
- Niedrige OAT-Sperre ist nicht aktiv

Die Einheit befindet sich im Status 'Auspumpen', bis die laufenden Verdichter das Auspumpen beendet haben und sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Die Einheit ist deaktiviert, entweder durch entsprechende Einstellung und/oder durch Inputs wie in Abschnitt 7.2 beschrieben.
- Niedrige OAT-Sperre ist ausgelöst

7.6 Status der Einheit

Der angezeigte Status der Einheit wird durch die Bedingungen bestimmt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Aufz.	Zustand	Bedingungen
0	Automatisch	Status der Einheit = Automatik
1	Aus: Timer Eis-Modus	Status der Einheit = Aus, Betriebsmodus = Eis, und Eis-Verzögerung = Aktiv
2	Aus: OAT-Sperre	Status der Einheit = Aus und Niedrige OAT-Sperre ist aktiv
3	Aus: Alle Kreisläufe deaktiviert	Status der Einheit = Aus und kein Verdichter zur Verfügung
4	Aus: Not-Aus	Status der Einheit = Aus und Not-Aus-Eingang geöffnet
5	Aus: Einheits-Alarm	Status der Einheit = Aus und Einheits-Alarm aktiv
6	Aus: Tastatur-Deaktivierung	Status der Einheit = Aus und Sollwert Einheitsfreigabe = gesperrt
7	Aus: Fernschalter	Status der Einheit = Aus und Fernschalter geöffnet
8	Aus: BAS-Deaktivierung	Status der Einheit = Aus, Steuerungsquelle = Netzwerk und BAS-Freigabe = falsch
9	Aus: Einheitsschalter	Status der Einheit = Aus und Einheitsschalter = ausgeschaltet
10	Aus: Test-Modus	Status der Einheit = Aus und Betriebsmodus = Test
11	Auto: Geräuschkämpfung	Status der Einheit = Auto und Geräuschkämpfung aktiv
12	Auto: Warten auf Laden	Status der Einheit = Auto, kein Kreislauf in Betrieb, LWT ist niedriger als der aktuelle Sollwert + Delta-Start
13	Auto: Umlauf Verdampfer	Status der Einheit = Auto und Verdampfer-Status = Start
14	Auto: Warten auf Durchfluss	Status der Einheit = Auto, Verdampfer-Status = Start, und Durchflussschalter geöffnet
15	Auto: Auspumpen	Status der Einheit = Auspumpen
16	Auto: Max. Pulldown	Status der Einheit = Auto, Höchstwert Pulldown erreicht oder überschritten
17	Auto: Leistungsbegrenzung Einheit	Status der Einheit = Auto, Leistungsgrenze Einheit erreicht oder überschritten
18	Auto: Stromstärkenbegrenzung	Status der Einheit = Auto, Stromstärkengrenze Einheit erreicht oder überschritten

7.7 Startverzögerung bei Eis-Modus

Es gibt einen Timer, mit dem festgelegt werden kann, wie viel Zeit verstreichen muss, bevor die Einheit wieder in den Eis-Modus wechseln kann. Dadurch kann die Häufigkeit begrenzt werden, in der das Kühlaggregat die Arbeit im Eis-Modus aufnimmt. Der Timer beginnt zu laufen, wenn der erste Verdichter startet, sofern die Einheit sich im Betriebsmodus 'Eis' befindet. Solange der Timer nicht abgelaufen ist, kann das Kühlaggregat nicht im Eis-Modus neu starten. Der Timer kann vom Anwender eingestellt werden.

Die Timereinstellung für die Startverzögerung beim Eis-Modus kann manuell aufgehoben werden, um dadurch ein Neustart im Eis-Modus zu erzwingen. Es gibt einen Sollwert speziell zum Aufheben der Eis-Modus-Verzögerung. Außerdem wird durch Aus- und erneutes Einschalten der Stromversorgung des Controllers die Timer-Einstellung für die Eis-Modus-Verzögerung aufgehoben.

7.8 Steuerung der Verdampferpumpe

Es gibt drei Verdampferpumpen-Steuerungszustände für die Steuerung der Verdampferpumpe:

- AUS - Keine Pumpe ist eingeschaltet.
- Start – Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf zirkuliert gerade.
- Laufen (Run) – Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf hat zirkuliert.

Der Steuerzustand ist AUS, wenn alle folgenden Bedingungen eintreffen:

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

Der Steuerzustand ist Start, wenn eine der folgenden Bedingungen eintrifft:

- Der Status der Einheit ist Auto
- LWT ist geringer als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) minus 0,6°C oder der Sensorfehler LWT ist nicht aktiv
- EWT ist geringer als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) minus 0,6°C oder der Sensorfehler EWT ist nicht aktiv

Der Steuerungsstatus ist Laufen (Run), wenn der Input des Strömungsschalters für eine bestimmte Zeit geschlossen ist und diese Zeitdauer größer ist als der Sollwert für den Rezirkulations-Timeout des Verdampfers (Evaporator Recirculate).

7.8.1 Auswählen der Pumpe

Der Sollwert von Steuerung 'Evap Pump Control' (Steuerung Verdampfer-Pumpe) legt fest, welche Pumpe verwendet wird. Es gibt folgende Möglichkeiten für diese Einstellung:

- 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.

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

7.8.2 Primäre Pumpe und Pumpe in Bereitschaft

Die Primär-Pumpe startet zuerst. Die Primär-Pumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn sich der Verdampfer in folgendem Status befindet: Starten für eine Zeit, die länger dauert bzw. größer ist als der Sollwert des Rezirkulations-Timeout, und wenn es keine Strömung gibt. Die Primär-Pumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn sich der Verdampfer in folgendem Status befindet: Laufen (Run) und wenn die Strömung verloren gegangen ist für länger (bzw. größer) als die Hälfte des 'flow proof'-Sollwerts (Verdampfer-Strömungsbestätigung). Sobald die in Bereitschaft stehende Pumpe ihren Betrieb aufgenommen hat, wird die Logik für Alarm bei Strömungsverlust angewendet, sofern während des Start-Status des Verdampfers keine Strömung aufgebaut werden kann oder wenn die Strömung verloren geht und sich dabei der Verdampfer im Laufen-Status befindet.

7.8.3 Automatische Steuerung

Ist automatische Pumpensteuerung ausgewählt, wird die oben beschriebene Logik für Haupt- und Bereitschaftspumpe angewendet. Befindet sich der Verdampfer nicht im Status Laufen (Run), werden die Betriebsstunden der Pumpen miteinander verglichen. Dann wird die Pumpe, die bislang am wenigsten gelaufen hat, als Primär-Pumpe bestimmt.

7.9 Geräuschkämpfung

Die Geräuschkämpfung ist nur dann aktiviert, wenn der Geräuschkämpfungssollwert aktiviert ist. Die Geräuschkämpfung ist wirksam, wenn sie über Sollwert aktiviert wird, der Betriebsmodus Kühlen ist und die Zeit des Geräte-Controllers zwischen der Start- und Endzeit der Geräuschkämpfung ist.

Wenn die Geräuschkämpfung wirksam ist, wird die maximale Rücksetzung auf den Sollwert Kühl-LWT angewandt. Ist jedoch eine beliebige Rücksetzungsart gewählt worden, dann wird diese Rücksetzung weiter anstatt der maximalen Rücksetzung verwendet. Auch wird der Verflüssiger-Sättigungs-Zielwert für jeden Kreislauf um den Geräuschkämpfungs-Verflüssiger-Ziel-Offset versetzt.

7.10 Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

7.10.1 LWT-Zielwert

Der LWT-Zielwert basiert auf Einstellungen und Eingaben und wird wie folgt ermittelt:

Sollwert Steuerungsquelle	Modus-Input	BAS (=GA)-Anforderung	Verfügbare Modi Sollwert	Grund-LWT-Zielwert
Lokal	AUS	X	KÜHLEN	Sollwert 1 Kühlen
Lokal	EIN	X	KÜHLEN	Sollwert 2 Kühlen
Netzwerk	X	X	KÜHLEN	Sollwert BAS Kühlen
Lokal	AUS	X	KÜHLEN mit Glykol	Sollwert 1 Kühlen
Lokal	EIN	X	KÜHLEN mit Glykol	Sollwert 2 Kühlen
Netzwerk	X	X	KÜHLEN mit Glykol	Sollwert BAS Kühlen
Lokal	AUS	x	KÜHLEN/EIS mit Glykol	Sollwert 1 Kühlen
Lokal	EIN	x	KÜHLEN/EIS mit Glykol	Sollwert Eis
Netzwerk	x	KÜHLEN	KÜHLEN/EIS mit Glykol	Sollwert BAS Kühlen
Netzwerk	x	EIS	KÜHLEN/EIS mit Glykol	Sollwert BAS Eis
Lokal	x	x	EIS mit Glykol	Sollwert Eis
Netzwerk	x	x	EIS mit Glykol	Sollwert BAS Eis

7.10.2 Rücksetzung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

Der Basis-LWT-Zielwert kann nachgestellt werden, wenn sich die Einheit im Betriebsmodus Kühlen befindet und wenn sie für Nachstellung konfiguriert ist. Die Art der Nachstellung wird durch den Sollwert 'LWT Art der Nachstellung' (LWT Reset Type) bestimmt.

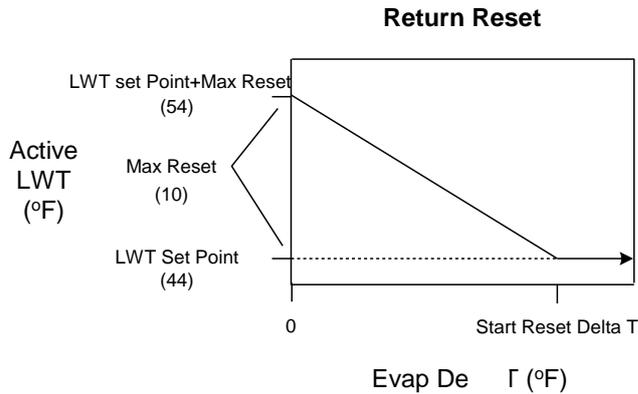
Wenn der aktive Nachstellwert anwächst, wird der Wert des Aktiven LWT-Zielwerts (Active LWT Target) geändert, und zwar um 0,1 °C alle 10 Sekunden. Wenn der aktive Nachstellwert sinkt, wird der Wert des 'Aktiven LWT-Zielwerts' (Active LWT Target) auf einmal geändert. Nachdem Nachstellungen bewirkt worden sind, kann der LWT-Zielwert nie größer sein als 15,5 °C.

7.10.2.1 Art der Nachstellung - Keine

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird gleich dem aktuellen LWT-Sollwert gesetzt.

7.10.2.2 Art der Nachstellung - Zurück (Return)

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird durch die Temperatur des zurückfließenden Wassers angepasst.



Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird angepasst durch die Temperatur des zurückfließenden Wassers.

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. Sollwert 'Nachstellung Delta T starten' (Start Reset Delta T) Start Delta T
4. Delta T Verdampfer'

Der Nachstellwert variiert von 0 bis Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset), so wie Verdampfer EWT – LWT ('Delta T beim Verdampfer' (Evap Delta T)) variiert wird von Sollwert 'Nachstellung Delta T starten' (Start Reset Delta T) zu 0.

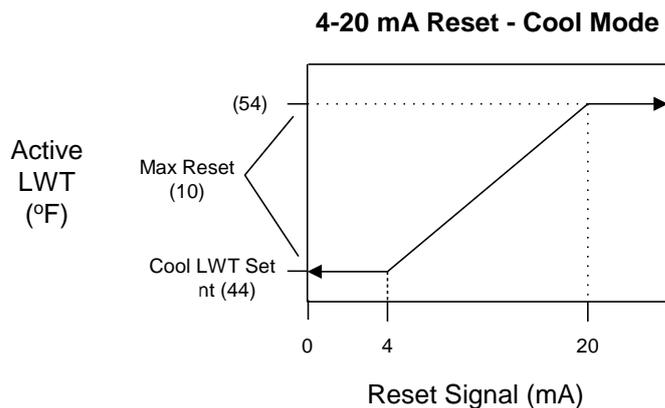
7.10.3 Nachstellung durch externes Signal der Stärke 4 - 20 mA

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

Verwendete Parameter:

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. Signal LWT-Nachstellung (LWT Reset)

Der Nachstellwert ist gleich 0, wenn das Nachstellsignal eine Stärke von 4 mA oder schwächer ist. Der Nachstellwert ist gleich dem Sollwert 'Max. Nachstellung Delta T' (Max Reset Delta T), wenn das Nachstellsignal eine Stärke von 20 mA hat oder stärker ist. Zwischen diesen beiden Extremen verändert sich der Nachstellwert linear in Abhängigkeit von der Stärke des Nachstellsignals, wenn dessen Stärke zwischen 4 mA und 20 mA liegt. Es folgt das Beispiel einer Nachstellung im Bereich 4 - 20 im Betriebsmodus Kühlen.



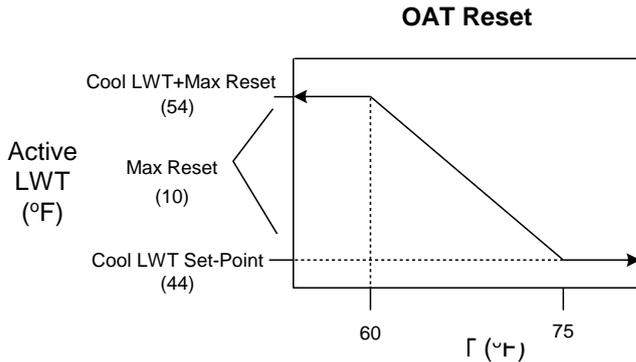
7.10.4 Nachstellung Außenlufttemperatur (OAT)

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird anhand der Außenlufttemperatur nachgestellt.

Verwendete Parameter:

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. OAT

Die Nachstellung ist 0, wenn die Außentemperatur höher ist als der Sollwert für Start Reset OAT. Vom Sollwert für Start Reset OAT abwärts bis Max Reset OAT variiert die Nachstellung linear von keiner Nachstellung bis zur max. Nachstellung am Sollwert für Max Reset OAT. Bei Raumtemperaturen unter dem Sollwert für Max Reset OAT ist die Nachstellung gleich dem Sollwert für Max Reset.



7.11 Leistungssteuerung der Einheit

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Leistungssteuerung der Einheit arbeitet.

7.11.1 Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Kühlen

Der erste Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Start Delta T' (Startup Delta T).

Ein zusätzlicher Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Höher stufen Delta T' (Stage up Delta T).

Wenn mehrere Verdichter laufen, wird einer seinen Betrieb einstellen, wenn der LWT-Wert des Verdampfers geringer ist als der Zielwert minus dem Sollwert von 'Tieferstufung Delta T' (Stage Down Delta T).

Der letzte laufende Verdichter stellt seinen Betrieb ein, wenn der LWT-Wert des Verdampfers geringer ist als der Zielwert minus dem Sollwert von 'Abschalten Delta T' (Shut Down Delta T).

7.11.1.1 Höherstufungsverzögerung

Die Verdichter starten in Mindest-Zeitabständen. Deren Dauer wird durch den Sollwert 'Höherstufungsverzögerung' (Stage Up Delay) festgelegt. Diese Verzögerung wird nur dann wirksam, wenn wenigstens ein Verdichter läuft. Falls der erste Verdichter startet und dann bei ihm sofort ein Alarm auftritt, dann startet ein anderer Verdichter, ohne dass diese minimale Verzögerung wirksam ist.

7.11.1.2 Erforderliche Belastung für Höherstufung

Ein zusätzlicher Verdichter startet erst dann, wenn alle bereits laufenden Verdichter jeweils auf einem Leistungsniveau arbeiten, das höher ist als der Sollwert 'Erforderliche Belastung für Höherstufung' (Load Stage Up), oder wenn der Betrieb aller laufenden Verdichter begrenzt ist.

7.11.1.3 Leicht-Last-Tieferstufung

Wenn mehrere Verdichter laufen, dann wird einer von ihnen ausgeschaltet, wenn alle laufenden Verdichter auf einem Leistungsniveau arbeiten, das unter dem Sollwert von 'Leicht-Last-Tieferstufung' (Light Load Stage Down) liegt, und der LWT-Wert des Verdampfers kleiner ist als der Zielwert plus Sollwert von 'Höherstufung Delta T' (Stage Up Delta T). Aufgrund dieser Logik stellen die Verdichter ihren Betrieb in Mindest-Zeitabständen ein. Deren Dauer wird durch den Sollwert 'Tieferstufungsverzögerung' (Stage Down Delay) festgelegt.

7.11.1.4 Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen

Wenn die Anzahl der laufenden Verdichter gleich dem Sollwert von 'Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen' (Max Circuits Running) ist, wird kein weiterer Verdichter mehr gestartet.

Wenn die Anzahl der laufenden Verdichter gleich dem Sollwert von 'Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen' (Max Circuits Running) ist, wird kein weiterer Verdichter mehr gestartet.

7.11.2 Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Eis

Der erste Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Start Delta T' (Startup Delta T).

Wenn mindestens ein Verdichter läuft, dann starten weitere Verdichter nur dann, wenn der LWT-Wert des Verdampfers höher ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Höher stufen Delta T' (Stage Up Delta T).

Alle Verdichter werden durch Tieferstufung der Systemleistung nacheinander ausgeschaltet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers kleiner ist als der Zielwert.

7.11.2.1 Höherstufungsverzögerung

Beim Starten mehrerer Verdichter wird in diesem Modus eine feste Verzögerungsdauer von 1 Minute zwischen den Starts eingehalten. Wenn mindestens ein Verdichter läuft, werden die anderen Verdichter unter Einhaltung der Höherstufungsverzögerung so schnell wie möglich starten.

7.11.3 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. Die Stufungs-Reihenfolge bei den Verdichtern kann auch durch den Bediener festgelegt werden, indem dieser die gewünschte Folge durch entsprechende Sollwerte festlegt.

7.11.3.1 Nächster beim Starten

Der Verdichter, der als nächster gestartet wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den Verdichtern, die zum Starten zur Verfügung stehen, hat er die niedrigste Anzahl von Abfolgen.

- - Bei gleicher Anzahl von Abfolgen muss er die wenigsten Starts vollzogen haben.
- - Bei gleicher Anzahl von Starts muss er die wenigsten Betriebsstunden haben.
- - Bei gleicher Betriebsstundenanzahl muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

7.11.3.2 Nächster beim Stoppen

Der Verdichter, der als nächster seinen Betrieb einstellt, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den Verdichtern, die für einen Stopp zur Verfügung stehen, hat er die niedrigste Anzahl von Abfolgen.

- - Bei gleicher Anzahl von Abfolgen muss er die meisten Betriebsstunden aufweisen.
- - Bei gleicher Betriebsstundenanzahl muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

7.11.4 Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Kühlen

Im Betriebsmodus Kühlen wird durch die Leistungssteuerung jeden einzelnen Verdichters der LWT-Wert des Verdampfers bis auf **0,2°C** Genauigkeit am Zielwert angesteuert, vorausgesetzt, es herrschen gleichbleibende Strömungsverhältnisse.

Die Verdichter werden in einer festen Schrittfolge belastet. Der Grad der Leistungsanpassung wird bestimmt durch die Zeit zwischen den Änderungen bei der Leistungssteuerung. Je weiter der zu erreichende Zielwert entfernt ist, desto schneller werden Verdichter geladen und entladen.

Zur Vermeidung von Temperaturüberschreitungen arbeitet die Logik vorausschauend. Denn Temperaturüberschreitungen dürfen nicht dazu führen, dass die Einheit den Betrieb einstellt, indem der LWT-Wert beim Verdampfer unter den Zielwert minus Sollwert 'Stopp Delta T' (Shutdown Delta T) fällt, während noch mindestens so viel Belastung gefordert ist, dass diese mindestens gleich ist der Minimum-Leistung der Einheit.

Die zu erbringenden Leistungen der Verdichter werden so angesteuert, dass ihre Leistungen nach Möglichkeit ausgeglichen sind.

Die zu erbringenden Leistungen der Verdichter werden so angesteuert, dass ihre Leistungen nach Möglichkeit ausgeglichen sind.

Die Verdichterleistungen werden einzeln angepasst, während das dabei auftretende Leistungsungleichgewicht nicht größer als 12,5% ist.

7.11.5 Folge beim Laden / Entladen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, auf welche Weise festgelegt wird, welcher Verdichter als nächster geladen oder entladen wird.

7.11.5.1 Nächster beim Laden

Der Verdichter, der als nächster geladen wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den eingeschalteten Verdichtern, die geladen werden können, läuft er mit der niedrigsten Leistung.

- Bei gleicher erbrachter Leistung muss er unter den laufenden Verdichtern der sein, der die höchste Anzahl an Abfolgen hat.
- Bei gleicher Anzahl von Abfolgen muss er die wenigsten Betriebsstunden aufweisen.
- Bei gleicher Anzahl von Betriebsstunden muss er die meisten Starts vollzogen haben.
- Bei gleicher Anzahl von Starts muss er der Verdichter mit der höchsten Nummer sein.

7.11.5.2 Nächster beim Entladen

Der Verdichter, der als nächster entladen wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den eingeschalteten Verdichtern läuft er mit der höchsten Leistung.

- Bei gleicher erbrachter Leistung muss er unter den laufenden Verdichtern der sein, der die niedrigste Anzahl an Abfolgen hat.
- Bei gleicher Anzahl von Abfolgen muss er die meisten Betriebsstunden aufweisen.
- Bei gleicher Anzahl von Betriebsstunden muss er die wenigsten Starts vollzogen haben.
- Bei gleicher Anzahl von Starts muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

7.11.6 Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Eis

Im Eis-Modus werden die laufenden Verdichter gleichzeitig mit größtmöglichem Tempo geladen, soweit dabei ein stabiler Betrieb der einzelnen Kreisläufe gewährleistet ist.

7.12 Leistungsüberschreitungen der Einheit

Nur im Betriebsmodus Kühlen kann durch Leistungsbegrenzungen die gesamte Leistung 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.

Bei den Funktionen Reduzierte Belastung in der Startphase (Soft Load), Bedarfs-Begrenzung (Demand Limit) und Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit) wird ein Totband für den aktuell geltenden Grenzwert verwendet, so dass eine Leistungssteigerung der Einheit nicht zugelassen wird, wenn ein Wert erreicht wird, der in diesem Totband liegt. Wenn die Leistung der Einheit über dem Totband liegt, wird die Leistung begrenzt, bis ein Wert erreicht ist, der innerhalb des Totbands liegt.

- Für Einheiten mit 2 Kreisläufen beträgt das Totband 7%.
- Für Einheiten mit 3 Kreisläufen beträgt das Totband 5%.
- Für Einheiten mit 4 Kreisläufen beträgt das Totband 4%.

7.12.1 Soft Load (Reduzierte Belastung beim Start)

Bei Soft Load handelt es sich um eine konfigurierbare Funktion, die dazu dient, dass in einem bestimmten Zeitraum die Leistung der Einheit nur allmählich gesteigert werden kann, statt mit vollem Tempo. Zur Steuerung dieser Funktion gibt es folgende Sollwerte:

- Reduzierte Belastung in Startphase (Soft Load) – (EIN/AUS)
- Beginn der Leistungsbegrenzung – (Einheit %)
- Soft Load Anstiegszeit (Soft Load Ramp) – (Sekunden)

Die durch Soft Load bewirkte Leistungsbegrenzung der Einheit wird linear angehoben, und zwar vom Sollwert 'Beginn der Leistungsbegrenzung' (Begin Capacity Limit) bis zu 100% des Zielwertes. Diese lineare Anhebung findet in dem Zeitraum statt, der durch den Sollwert 'Soft Load Anstiegszeit' (Soft Load Ramp) festgelegt ist. Wird diese Option ausgeschaltet, wird der Wert der durch Soft Load zu erzielenden Begrenzung auf 100% gesetzt.

7.12.2 Stromaufnahmebegrenzung

Die von der Einheit maximal zu erbringende Leistung kann durch ein Signal in der Stärke von 4 bis 20 mA begrenzt werden. Dieses Signal wird an den Controller der Einheit über dessen Analog-Eingang für Bedarfs-Begrenzung gegeben. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss der Sollwert 'Bedarfs-Begrenzung' (Demand Limit) auf EIN geschaltet sein.

Da die Signalstärke im Bereich von 4 mA bis zu 20 mA variieren kann, wird die Maximalleistung in Schritten von 1% von 100% auf 0% gesenkt. Die Leistung der Einheit wird gemäß dieser Begrenzung angepasst. Dabei gilt aber, dass der letzte noch laufende Verdichter nicht ausgeschaltet werden kann, soll die Begrenzung auf ein Leistungsniveau unterhalb der Minimum-Leistung der Einheit stattfinden.

7.12.3 Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)

Die Höchstleistung der Einheit kann durch ein über das Netzwerk gegebenes Signal begrenzt werden. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss die Steuerungsquelle der Einheit auf 'Netzwerk' gestellt sein. Das Signal wird vom Controller der Einheit über dessen BAS-Schnittstelle empfangen (BAS - Building Automation System (Gebäudeautomationssystem)).

Da die Signalstärke im Bereich von 0% bis 100% variieren kann, wird die Maximalleistung von 0% auf 100% erhöht. Die Leistung der Einheit wird gemäß dieser Begrenzung angepasst. Dabei gilt aber, dass der letzte noch laufende Verdichter nicht ausgeschaltet werden kann, soll die Begrenzung auf ein Leistungsniveau unterhalb der Minimum-Leistung der Einheit stattfinden.

7.12.4 Stromgrenze

Damit die Stromstärkenbegrenzung freigeschaltet ist, muss der Schalter für 'Stromstärken-Begrenzung einschalten' (Current limit enable) geschlossen sein.

Die von der Einheit aufzunehmende Stromstärke wird berechnet auf Grundlage eines Eingangssignals in der Stärke von 4 - 20 mA, das von einem externen Gerät ausgegeben wird. Bei einem empfangenen Signal in der Stärke von 4 mA ist die aufzunehmende Stromstärke gleich 0. Bei einem 20 mA starkem Signal wird die aufzunehmende Stromstärke durch den Sollwert bestimmt. Da die Signalstärke im Bereich von 4 mA bis 20 mA variieren kann, ändert sich der Wert für die aufzunehmende Stromstärke entsprechend, und zwar linear von 0 Ampère bis zum Ampère-Wert, der durch den Sollwert festgelegt ist.

Bei der Stromstärkenbegrenzung wird ein Totband verwendet, das um den aktuellen Grenzwert zentriert ist. Dadurch wird bewirkt, dass eine Leistungssteigerung der Einheit nicht zugelassen wird, wenn sich der Wert der aufgenommenen Stromstärke innerhalb dieses Totbands befindet. Wenn die von der Einheit aufgenommene Stromstärke über dem Totband liegt, wird die Leistung begrenzt, bis ein Wert erreicht ist, der innerhalb des Totbands liegt. Der Wert des Stromstärkenbegrenzungstotbands beträgt 10% der Stromstärkenbegrenzung.

7.12.5 Maximale LWT Pulldown-Rate

Die maximale Rate, um die die Temperatur des abfließenden Wassers fallen kann, wird begrenzt durch den Sollwert 'Maximale LWT Pulldown-Rate', aber nur wenn der LWT-Wert weniger als 60 °F (15,5 °C) beträgt.

Ist die Pulldown-Rate zu schnell, wird die Leistung der Einheit reduziert, bis die Rate unter dem Sollwert für 'Maximale LWT Pulldown-Rate' ist.

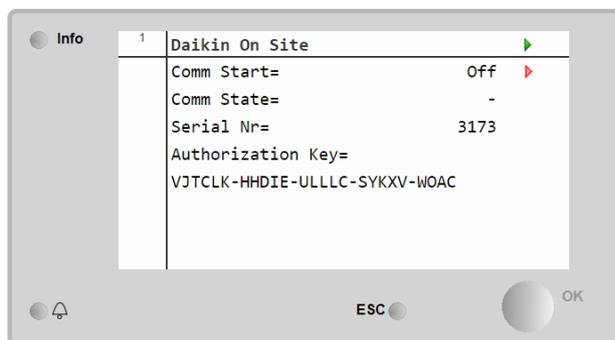
7.12.6 Leistungsbegrenzung bei hoher Wassertemperatur

Wenn der LWT-Wert beim Verdampfer über 18 °C steigt, wird die Verdichterbelastung auf maximal 75% begrenzt. Verdichter werden auf 75% oder weniger entladen, wenn sie mit einer Ladung von über 75% laufen und wenn der LWT-Wert über dem Grenzwert liegt. Diese Funktion soll den Betrieb des Kreislaufs innerhalb der Leistungsgrenzen der Verflüssigerschlange halten.

Ein Totband unter dem begrenzenden Sollwert dient dazu, die Stabilität der Funktion zu verbessern. Befindet sich der Wert der aktuellen Kapazitätsauslastung innerhalb des Totbands, wird das Laden der Einheit unterbunden.

7.13 Daikin on Site

Die Website Daikin On Site (DoS) kann über das Hauptmenü (Main Menu) → Einheit anzeigen/einstellen (View/Set Unit) → Daikin On Site aufgerufen werden.



Um das DoS-Dienstprogramm zu verwenden, muss der Kunde Daikin die Seriennummer mitteilen und den DoS-Service abonnieren. Von dieser Seite aus ist es möglich:

- Die DoS-Verbindung zu starten/stoppen
 - Den Verbindungsstatus mit dem DoS-Service zu überprüfen
- und zwar den in der folgenden Tabelle angegebenen Parametern entsprechend.

Parameter	Bereich	Beschreibung
Komm Start	Aus	Verbindung zu DoS stoppen
	Start	Verbindung zu DoS starten
Komm Status	-	Die Verbindung zu DoS ist unterbrochen
	IPErr	Verbindung zu DoS kann nicht hergestellt werden
	Verbunden	Verbindung zum DoS ist hergestellt und funktioniert

7.14 Wärmerückgewinnung

Wenn der Wärmerückgewinnungsschalter auf Aktivieren gestellt wird und an mindestens einem Kreislauf die Option Wärmerückgewinnung aktiviert ist, wird der Wärmerückgewinnungsbetrieb an den laufenden Kreisläufen eingeleitet. Die Steuerung wird die Temperatur des aus dem Wärmetauscher für die Wärmerückgewinnung abfließenden Wassers auf den Sollwert regeln (50 °C). Wenn die Temperatur des abfließenden Wassers für die Wärmerückgewinnung den Sollwert um ein Differential (3 °C) übersteigt, wird die Rückgewinnungsfunktion deaktiviert, bis die Temperatur unter den Sollwert abfällt.

Die Wärmerückgewinnungsfunktion wird deaktiviert, wenn die Wassereinlauftemperatur am Wärmetauscher für die Wärmerückgewinnung unter einem Mindestwert (25 °C) liegt.

Es sind drei Wärmerückgewinnungszustände möglich:

- AUS - Wärmerückgewinnungsbetrieb aus
- Start: Das Wasser für die Wärmerückgewinnung wird zirkuliert.
- Betrieb: Die Wärmerückgewinnung ist EIN-geschaltet

Der Wärmerückgewinnungszustand ist AUS, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Der Wärmerückgewinnungsschalter ist auf Deaktivieren gestellt.
- Die Wärmerückgewinnungsoption ist an mindestens einem der verfügbaren Kreisläufe nicht installiert.
- Die Wassereinlauftemperatur der Wärmerückgewinnung liegt unter der minimal zulässigen Temperatur.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-EWT-Sensors liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-LWT-Sensors liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.

Der Wärmerückgewinnungszustand ist Start, wenn alle der folgenden Bedingungen zutreffen:

- Die Wärmerückgewinnungsoption ist an einem der verfügbaren Kreisläufe installiert.
- Die Wassereinlauftemperatur der Wärmerückgewinnung liegt über der minimal zulässigen Temperatur.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-EWT-Sensors liegt innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-LWT-Sensors liegt innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Die Wärmerückgewinnungs-LWT ist höher als Sollwert + Differential.

Der Wärmerückgewinnungszustand ist Betrieb, wenn alle der folgenden Bedingungen zutreffen:

- Die Wärmerückgewinnungsoption ist an mindestens einem der verfügbaren Kreisläufe installiert.
- Die Wassereinlauftemperatur der Wärmerückgewinnung liegt über der minimal zulässigen Temperatur.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-EWT-Sensors liegt innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der Wert des Wärmerückgewinnungs-LWT-Sensors liegt innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Die Wärmerückgewinnungs-LWT ist niedriger als der Sollwert.

7.15 Wärmerückgewinnungspumpe

Zur Steuerung der Wärmerückgewinnungspumpe sind zwei Steuerzustände möglich:

- AUS - Pumpe AUS.
- Betrieb – Pumpe ist an.

Der Steuerzustand ist AUS, wenn alle der folgenden Bedingungen zutreffen:

- Der Wärmerückgewinnungszustand ist AUS.
- Die Wärmerückgewinnungs-EWT ist höher als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) und der Wärmerückgewinnungs-EWT-Sensorfehler ist nicht aktiv.
- Die Wärmerückgewinnungs-LWT ist höher als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) und der Wärmerückgewinnungs-LWT-Sensorfehler ist nicht aktiv.

Der Steuerzustand ist Betrieb, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Der Wärmerückgewinnungszustand ist Start oder Betrieb.
- Die Wärmerückgewinnungs-EWT ist niedriger als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) oder der Wärmerückgewinnungs-EWT-Sensorfehler ist aktiv.
- Die Wärmerückgewinnungs-LWT ist niedriger als der Sollwert Evap Freeze (Verdampfergefrierung) oder der Wärmerückgewinnungs-LWT-Sensorfehler ist aktiv.

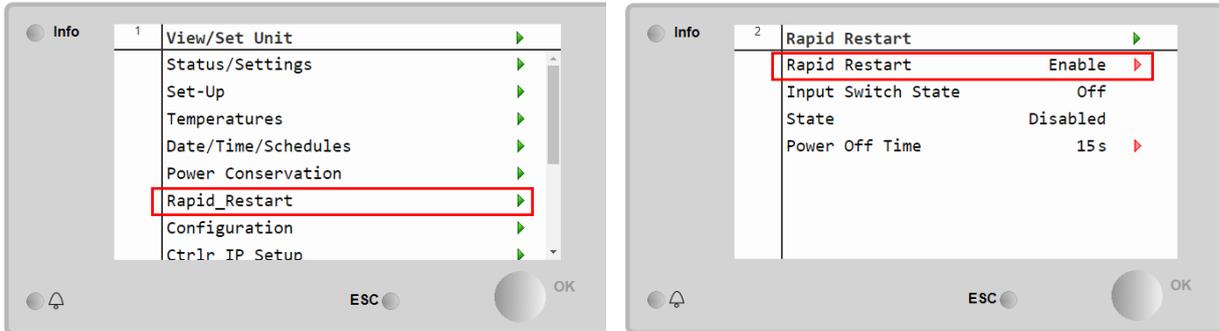
7.16 Schneller Neustart

Dieser Chiller kann auf Wunsch infolge eines Stromausfalls eine Schnell-Neustart-Abfolge aktivieren. Diese Option ermöglicht der Einheit, die Last, die sie vor dem Stromausfall hatte, schneller wiederherzustellen, indem sie den Standard-Zyklus-Timer reduziert.

Um die Funktion Schneller Neustart zu aktivieren, muss der Kunde den Parameter „Schneller Neustart“ (Rapid Restart) auf der Seite Schneller Neustart auf **Ja (Yes)** setzen und der Schalter der RR-Option sollte, sofern vorhanden, auf Aktiviert stehen.

Die Funktion wird im Werk konfiguriert.

Die Seite ‚Schneller Neustart‘ kann über das **Hauptmenü (Main Menu) → Einheit anzeigen/einstellen (View/Set Unit) → Schneller Neustart (Rapid Restart)** aufgerufen werden.



Der Zustand „State“ stellt den aktuellen Zustand der Option Schneller Neustart dar.

Der Zustand „Input Switch State“ stellt den Zustand des Hardware-Schalters dar, wenn dieser in der Einheit vorhanden ist. Wenn der Zustand der Option „Disabled“ (deaktiviert) ist, sind entweder der HMI-Aktivierungssollwert oder der Eingangsschalter oder beide ausgeschaltet. Es könnte auch möglich sein, dass die Einheit nicht gut konfiguriert war und dies dazu führte, dass die RR-Option nicht aktiviert werden konnte.

Schnell-Neustart wird unter den folgenden Umständen aktiviert.

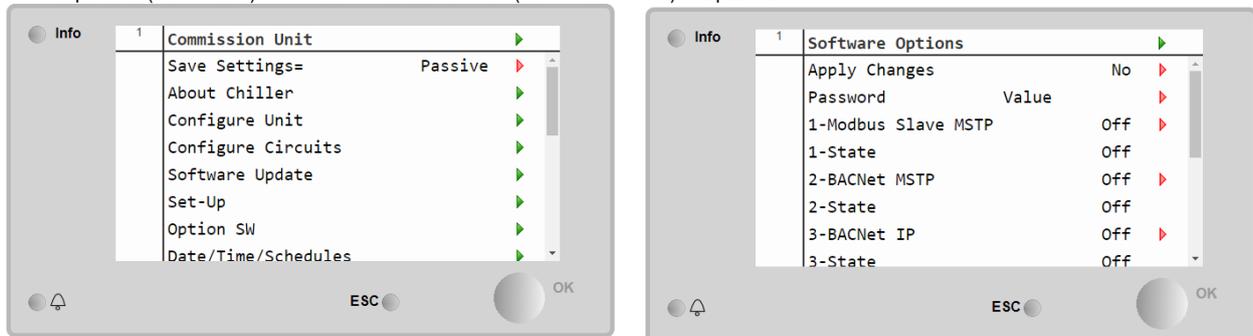
- Der Stromausfall besteht bis zu 180 Sekunden.
- Die Geräte- und Kreislaufschalter stehen auf EIN.
- Es liegen keine Geräte- oder Kreislaufalarme vor.
- Das Gerät lief im normalen Betriebszustand.
- Der Sollwert BMS-Kreislauf-Modus ist auf Auto gesetzt, wenn die Steuerquelle Remote (Fernsteuerung) ist.
- Der ELWT-Sollwert ist nicht niedriger als „ELWT-Sollwert + StgUpDT“.

8 Software-Optionen

Für die EWAD-Einheiten wurde die Funktionalität des Chillers um die Möglichkeit erweitert, eine Reihe von Softwareoptionen zu verwenden, in Übereinstimmung mit der neuen Microtech 4, die auf der Einheit installiert ist. Die Software-Optionen benötigen keine zusätzliche Hardware und betreffen die Kommunikationskanäle.

Bei Inbetriebnahme wird das Gerät mit einer vom Kunden gewählten Optionseinstellung geliefert; das eingegebene Passwort ist permanent und hängt von der Seriennummer des Geräts und der gewählten Optionseinstellung ab. Um die derzeitige Optionseinstellung zu prüfen:

Hauptmenü (Main Menu) → Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit) → Option SW



Parameter	Beschreibung
Passwort	Beschreibbar über Interface/Web-Interface
Optionsname	Optionsname
Option Status	Option ist aktiviert.
	Option ist nicht aktiviert

Das eingefügte aktuelle Passwort aktiviert die ausgewählten Optionen.

Die Einstellung der Optionen und des Passworts werden im Werk aktualisiert. Falls der Kunde die Einstellung der Optionen verändern möchte, dann kontaktiert er die Mitarbeiter von Daikin und bittet um ein neues Passwort.

Sobald er das neue Passwort erhalten hat, kann der Kunde über folgende Schritte die Optionseinstellung selbst ändern:

1. Warten, bis beide Kreise auf AUS stehen, dann von der Hauptseite auf Hauptmenü (Main Menu) → Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit) → Software-Optionen (Software Options) gehen
2. Die zu aktivierenden Optionen wählen
3. Das Passwort eingeben
4. Warten, bis der Status der gewählten Optionen auf ON umschaltet
5. Änderungen anwenden → JA (der Controller wird neu gestartet)

Das Passwort kann nur geändert werden, wenn das Gerät unter sicheren Bedingungen arbeitet: beide Kreise befinden sich im Zustand AUS.

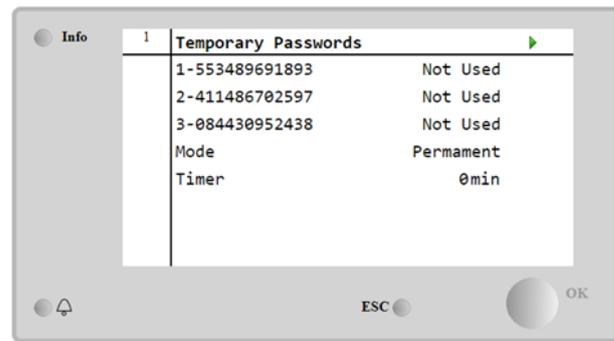
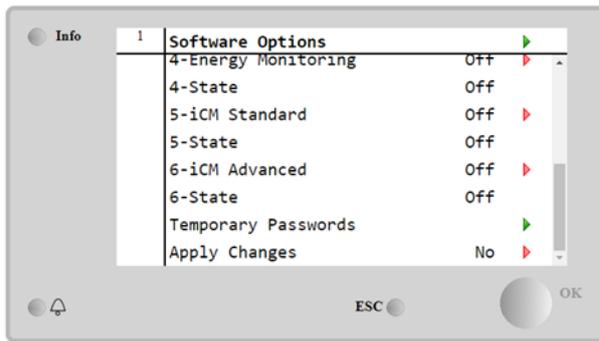
8.1 Das Passwort in den Ersatzcontroller eingeben

Falls der Controller beschädigt ist und/oder aus irgendeinem Grund ausgetauscht werden muss, dann muss der Bediener die Optionseinstellung mit einem neuen Passwort konfigurieren.

Wenn dieser Austausch geplant ist, dann kann der Kunde bei den Mitarbeitern von Daikin nach einem neuen Passwort fragen und die Schritte in Kapitel 4.15.1. wiederholen.

Wenn nicht genügend Zeit zur Verfügung steht, um ein Passwort bei den Mitarbeitern von Daikin anzufragen (z. B. ein unerwarteter Ausfall der Steuerung), dann wird ein Satz kostenloser, begrenzt gültiger Passwörter geliefert, um die Arbeit der Maschine nicht zu unterbrechen. Diese Passwörter sind kostenlos und werden angezeigt in:

Hauptmenü (Main Menu) → Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit) → Konfiguration (Configuration) → Option SW → befristete Passwörter (Temporary Passwords)



Ihr Gebrauch ist auf maximal drei Monate befristet:

- 553489691893 – 3 Monate Dauer
- 411486702597 – 1 Monat Dauer
- 084430952438 – 1 Monat Dauer

Dadurch hat der Kunde genug Zeit, um den Daikin-Kundendienst zu kontaktieren und ein neues, unbefristetes Passwort einzugeben.

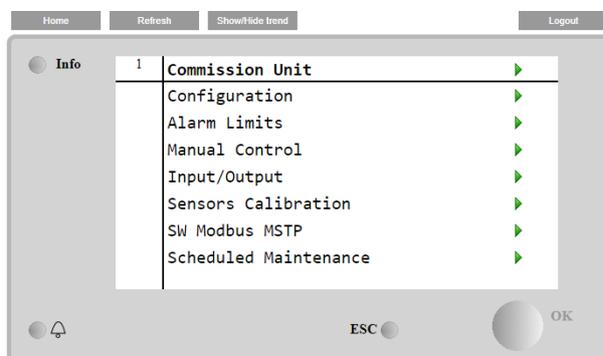
Parameter	Spezifischer Status	Beschreibung
553489691893		Optionseinstellung für 3 Monate aktivieren.
411486702597		Optionseinstellung für 1 Monat aktivieren.
084430952438		Optionseinstellung für 1 Monat aktivieren.
Modus	Permanent	Es wurde ein permanentes Passwort eingegeben. Die Optionseinstellung hat keine Zeitbegrenzung.
	Temporary	Es wurde ein befristetes Passwort eingegeben. Optionseinstellungen können je nach eingegebenem Passwort vorgenommen werden.
Timer		Letzte Dauer der aktivierten Optionseinstellung. Nur freigegeben, falls der Modus Temporary (befristet) ist.

Das Passwort kann nur geändert werden, wenn das Gerät unter sicheren Bedingungen arbeitet: beide Kreise befinden sich im Zustand AUS.

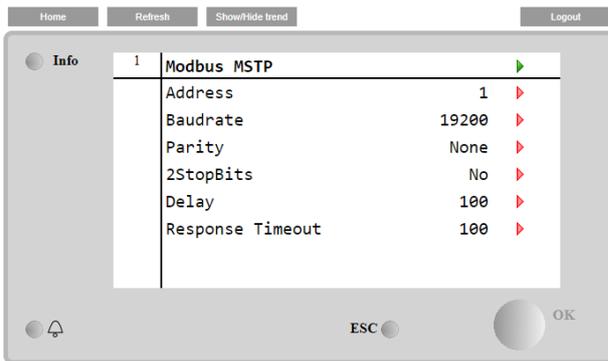
8.1.1 Software-Option Modbus MSTP

Wenn die Software-Option „Modbus MSTP“ aktiviert wird, wird der Controller neu gestartet, auf die Kommunikationsprotokoll-Einstellungsseite kann über folgenden Pfad zugegriffen werden:

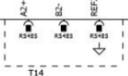
Hauptmenü (Main Menu)→Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit)→SW Modbus MSTP



Einstellbar sind dieselben Werte wie auf der Modbus MSTP Optionsseite mit dem entsprechenden Treiber, sie sind von dem jeweiligen System abhängig, in dem die Einheit installiert ist.



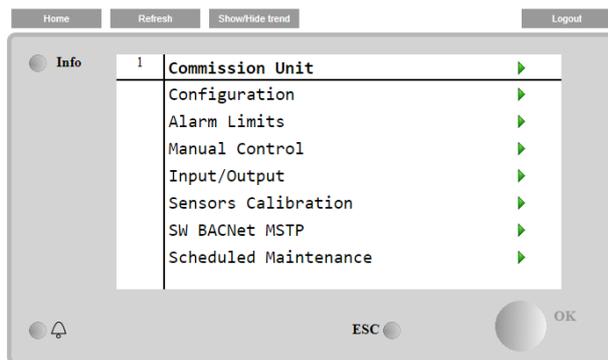
Um die Verbindung aufzubauen, ist der RS485-Port am T14-Anschluss des MT4 Controllers zu verwenden.



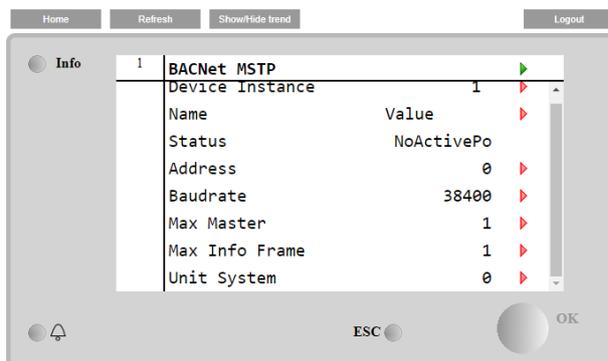
8.1.2 BACNET MSTP

Wenn die Software-Option „BACNet MSTP“ aktiviert wird, wird der Controller neu gestartet, auf die Kommunikationsprotokoll-Einstellungsseite kann über folgenden Pfad zugegriffen werden:

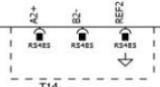
Hauptmenü (Main Menu) → Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit) → SW BACNet MSTP



Einstellbar sind dieselben Werte wie auf der BACNet MSTP Optionsseite mit dem entsprechenden Treiber, sie sind von dem jeweiligen System abhängig, in dem die Einheit installiert ist.



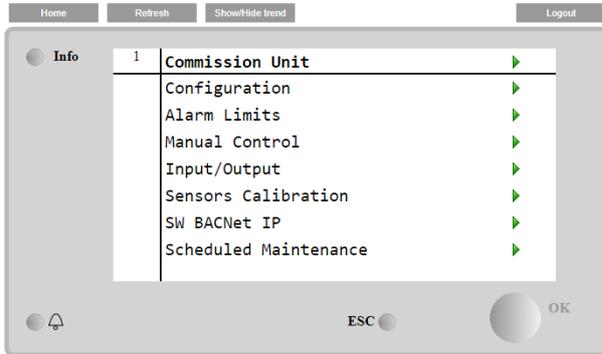
Um die Verbindung aufzubauen, ist der RS485-Port am T14-Anschluss des MT4 Controllers zu verwenden.



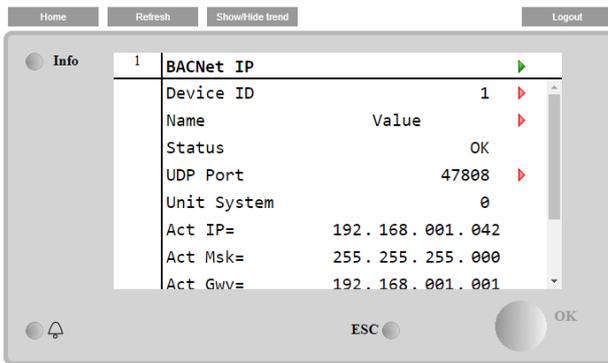
8.1.3 BACNET IP

Wenn die Software-Option „BACNet IP“ aktiviert wird, wird der Controller neu gestartet, auf die Kommunikationsprotokoll-Einstellungsseite kann über folgenden Pfad zugegriffen werden:

Hauptmenü (Main Menu)→Einheit in Betrieb nehmen (Commission Unit)→SW BACNet IP



Einstellbar sind dieselben Werte wie auf der BACNet MSTP Optionsseite mit dem entsprechenden Treiber, sie sind von dem jeweiligen System abhängig, in dem die Einheit installiert ist.



Der Port zur LAN-Verbindung, die für die BACNet-IP-Kommunikation zu verwenden ist, ist der T-IP Ethernet-Port – derselbe, der zur Fernsteuerung des Controllers am PC verwendet wird.

9 Funktionen des Kreislaufs

9.1 Berechnungen

9.1.1 Sättigungstemperatur des Kühlmittels

Die Sättigungstemperatur des Kühlmittels wird von den Drucksensor-Ablesungen ausgehend für jeden Kreislauf berechnet. Eine Gleichung besorgt den Abgleich der umgewandelten Temperaturwerte mit den veröffentlichten Angaben für R134a

- innerhalb 0,1 °C für Druck-Inputs zwischen 0 kPa und 2070 kPa,
- innerhalb 0,2 °C für Druck-Inputs zwischen -80 kPa bis 0 kPa.

9.1.2 Verdampfer-Näherungswert

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

9.1.3 Ansaugüberhitzung

Die Überhitzung bei Ansaugen wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:
Überhitzung bei Ansaugen = Ansaugtemperatur – Verdampfer-Sättigungstemperatur

9.1.4 Austritt von Überhitzungswärme (Discharge Superheat)

Die Überhitzung beim Vorlauf wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:
Überhitzung beim Vorlauf = Vorlauftemperatur – Verflüssiger-Sättigungstemperatur

9.1.5 Öl-Differentialdruck

Der Öl-Differentialdruck wird für jeden Kreislauf gemäß der folgenden Gleichung berechnet:
Öl-Differentialdruck = Verflüssigerdruck - Öldruck

9.1.6 Höchste Verflüssiger-Sättigungstemperatur

Die Berechnung der höchsten Sättigungstemperatur des Verflüssigers erfolgt auf der Grundlage der Betriebshüllkurve des Verdichters. Ihr Wert beträgt grundsätzlich 68,3 °C, aber er kann sich ändern, wenn die Sättigungstemperatur des Verdampfers unter 0 °C sinkt.

9.1.7 Hohe Sättigungstemperatur Verflüssiger – Erhaltungswert

Hoher Verflüssiger-Erhaltungswert = Max. Verflüssiger-Sättigungstemperatur – 2,78 °C

9.1.8 Hohe Sättigungstemperatur Verflüssiger – Entladungswert

Hoher Verflüssiger-Entladungswert = Max. Verflüssiger-Sättigungstemperatur – 1,67 °C

9.1.9 Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert

Der Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert wird berechnet, um das richtige Druckverhältnis zu erhalten, um den Verdichter geschmiert zu halten und um die Leistung des Kreislaufs zu maximieren.

Der berechnete Zielwert ist auf einen Bereich begrenzt, der durch die Max.- und Min.-Sollwerte des Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwerts definiert ist. Diese Sollwerte begrenzen den Wert einfach auf einen Arbeitsbereich, der auf einen einzelnen Wert beschränkt werden kann, wenn die beiden Sollwerte auf denselben Wert eingestellt werden.

9.1.10 Wärmerückgewinnungs-Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert

Wenn der Wärmerückgewinnungsmodus aktiviert ist, wird der Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert berechnet, um zusätzliche Wärmeableitung an den Verflüssiger-Rohrschlangen zu erreichen und so das Wasser auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Um den Wirkungsgrad des Kühlaggregats zu erhöhen, ist der Zielwert von der Verdampfer-LWT abhängig, so dass die dem Wasser zurückgewonnene Wärmemenge umso höher ist, je näher der LWT-Sollwert liegt.

Der Zielwert ist auf einen Bereich begrenzt, der durch die Max.- und Min.-Sollwerte des Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwerts definiert ist. Diese Sollwerte begrenzen den Wert einfach auf einen Arbeitsbereich, der auf einen einzelnen Wert beschränkt werden kann, wenn die beiden Sollwerte auf denselben Wert eingestellt werden.

9.2 Kreislauf-Steuerungslogik

9.2.1 Kreislauf-Verfügbarkeit

Ein Kreislauf ist für den Betrieb verfügbar, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Schalter des Kreislaufs ist geschlossen
- Es sind keine Kreislauf-Alarme aktiv
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' ist auf Aktiviert (Enable) gesetzt
- Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' ist auf Auto gesetzt
- Es sind keine Zyklus-Timer aktiv
- Die Entladungstemperatur ist um mindestens 5°C höher als die Öl-Sättigungstemperatur.

9.2.2 Starten

Der Kreislauf nimmt dann seinen Betrieb auf, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Angemessener Druck im Verdampfer und Verflüssiger (siehe Alarm Kein Druck bei Start - No Pressure at Start)
- Der Schalter des Kreislaufs ist geschlossen
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' ist auf Aktiviert (Enable) gesetzt

- Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' ist auf Auto gesetzt
- Es sind keine Zyklus-Timer aktiv
- Es sind keine Alarmer aktiv
- Die Stufungslogik fordert, dass dieser Kreislauf starten soll
- Der Status der Einheit ist Auto
- Der Status der Verdampfer-Pumpe ist 'Lauf' (Run).

9.2.2.1 Kreislauf-Anlauflogik

Der Anlauf des Kreislaufs ist der auf den Start des Verdichters in einem Kreislauf folgende Zeitraum. Während des Anlaufs wird die Alarmlogik für niedrigen Verdampferdruck ignoriert. Wenn der Verdichter mindestens 20 Sekunden lang läuft und der Verdampferdruck über den Sollwert Niedriger Verdampferdruck Entladen steigt, ist der Anlauf abgeschlossen.

Wenn der Druck nicht über den Entlade-Sollwert steigt und der Kreislauf länger als der Anlaufzeit-Sollwert in Betrieb war, dann wird der Kreislauf abgeschaltet und ein Alarm ausgelöst. Wenn der Verdampferdruck unter den absoluten Grenzwert für niedrigen Druck sinkt, dann wird der Kreislauf abgeschaltet und derselbe Alarm ausgelöst.

9.2.2.2 Logik für Neustart bei niedriger OAT

Die Logik für Neustart bei niedriger OAT ermöglicht bei niedrigen Raumtemperaturen mehrere Startversuche. Wenn die Verflüssiger-Sättigungstemperatur niedriger als 60 °F ist, wenn der Verdichter startet, gilt der Start als ‚Start bei niedriger OAT‘. Wenn ein Start bei niedriger OAT nicht erfolgreich ist, wird der Kreislauf abgeschaltet, aber für die ersten beiden Versuche des Tages wird kein Alarm ausgelöst. Wenn ein dritter Startversuch bei niedriger OAT scheitert, wird der Kreislauf abgeschaltet und der Alarm Neustart bei niedriger OAT wird ausgelöst.

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

9.2.2.3 Betrieb einstellen

9.2.2.4 Normales Herunterfahren

Beim normalen Herunterfahren muss der Kreislauf abgepumpt werden, bevor der Verdichter abgeschaltet wird. Dies erfolgt, indem das EXV und das Flüssigkeitsleitungssolenoid (sofern vorhanden) geschlossen werden, während der Verdichter läuft.

Der Kreislauf wird normal heruntergefahren (abgepumpt), wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Die Stufungslogik fordert, dass dieser Kreislauf stoppen soll
 - Der Status der Einheit ist Auspumpen
 - Am Kreislauf tritt ein Auspump-Alarm auf
 - Der Schalter des Kreislaufs ist geöffnet
 - Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' ist auf Sperre (Disable) gesetzt
 - Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' ist auf Aus (Off) gesetzt
- Das Normale Herunterfahren ist beendet, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:
- Der Verdampferdruck liegt unter dem Sollwert von 'Auspumpdruck' (Pumpdown Pressure)
 - Der Sollwert für Auspumpen bei Wartung ist auf Ja gesetzt und der Verdampfer-Druck beträgt weniger als 35 kPa
 - Das Auspumpen des Kreislaufs hat bereits länger gedauert als es der Sollwert von 'Zeitbegrenzung Auspumpen' (Pumpdown Time Limit) zulässt.

9.2.2.5 Schnelles Abschalten

Die Schnellabschaltung erfordert das Anhalten des Verdichters und den sofortigen Wechsel des Kreislaufs in den Aus-Status.

Der Kreislauf vollzieht eine Schnellabschaltung, wenn zu beliebiger Zeit eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Status der Einheit ist Aus
- Am Kreislauf wird ein Schnellabschaltungs-Alarm ausgelöst

9.3 Kreislauf-Zustand

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

Aufz.	Zustand	Bedingungen
0	Aus:Bereit	Der Kreislauf ist startbereit, falls erforderlich.
1	Aus:Höherstufungsverzögerung	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen einer Höherstufungsverzögerung nicht starten.
2	Aus:Zyklus-Timer	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen eines aktiven Zyklus-Timers nicht starten.
3	Aus: Tastatur-Deaktivierung	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen Tastatur-Deaktivierung nicht starten.
4	Aus:Kreislaufschalter	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und der Kreislaufschalter steht auf AUS.
5	Aus:Kältemittel in Ölwanne	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und Entladungs-Temperatur – Öl-Sättigungstemperatur bei Gasdruck ≤ 5 °C
6	Aus:Alarm	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann wegen eines aktiven Kreislauf-Alarms nicht starten.

7	Aus: Test-Modus	Der Kreislauf befindet sich im Betriebsmodus Test.
8	EXV Voröffnung	Der Kreislauf ist im Voröffnungszustand.
9	Ein:Auspumpen	Der Kreislauf ist im Auspump-Zustand.
10	Ein:Normal	Der Verdichter befindet sich im Betriebszustand und läuft normal.
11	Ein:Entl ÜH niedrig	Der Kreislauf läuft und kann wegen niedriger Austrittsüberhitzung nicht laden.
12	Ein:Verdamp.-Druck niedrig	Der Kreislauf läuft und kann wegen niedrigem Verdampfer-Druck nicht laden.
13	Ein:Kond.-Druck hoch	Der Kreislauf läuft und kann wegen hohem Verflüssiger-Druck nicht laden.

9.4 Verdichter-Steuerung

Der Verdichter geht nur dann in Betrieb, wenn sich der Kreislauf in Betriebs- oder Auspump-Zustand befindet. Das bedeutet, dass der Verdichter zu keinem Zeitpunkt laufen sollte, wenn der Kreislauf ausgeschaltet ist, bzw. während der Voröffnung des EXV.

9.4.1.1 Zyklus-Timer

Das System erzwingt, dass zwischen Verdichter-Starts ein Mindestzeit verstreicht, ebenso zwischen dem Herunterfahren eines Verdichters und seinem Neustart. Die betreffenden Zeitwerte werden durch Sollwerte bestimmt, die den gesamten Kreislauf betreffen. Die Geltung dieser Zyklus-Timer wird auch durch Ein- und Ausschalten der Kühlaggregate erzwungen. Die Timer-Vorgaben können durch Einstellungen beim Controller aufgehoben werden.

9.4.1.2 Verdichterbetriebs-Timer

Wenn ein Verdichter anläuft, startet ein Timer und läuft so lange, wie der Verdichter läuft. Dieser Timer wird im Alarmprotokoll verwendet.

9.4.1.3 Leistungssteuerung des Verdichters

Nach dem Starten wird der Verdichter bis auf seine physikalische Mindest-Leistungskapazität entladen. Es wird dann kein Versuch unternommen, die Leistung bzw. Kapazität des Verdichters zu erhöhen, bis der Unterschied zwischen Verdampfungsdruck und Öldruck einen Mindestwert erreicht.

Nachdem der erforderliche Mindest-Druckunterschied erreicht ist, wird die Verdichterleistung auf 25% ausgeregt.

Die Leistung des Verdichters wird während dessen Betrieb stets auf ein Minimum von 25% begrenzt, mit Ausnahme der Zeit nach dem Anlauf des Verdichters, wenn der Differenzdruck aufgebaut wird, und außer wenn Änderungen an der Leistung vorgenommen werden, die für das Erreichen von Leistungsanforderungen der Einheit erforderlich sind (siehe Abschnitt zur Leistungssteuerung der Einheit).

Die Leistung wird nicht auf über 25 % gesteigert werden, bis die Überhitzung bei Entladen mindestens 12°C für eine Zeitdauer von wenigstens 30 Sekunden betragen hat.

9.4.1.4 Manuelle Leistungssteuerung

Die Leistung des Verdichters kann manuell reguliert werden. Die manuelle Leistungssteuerung wird durch einen Sollwert freigeschaltet, dessen Wert entweder Auto oder Manuell lautet. Ein anderer Sollwert erlaubt es, die Leistung des Verdichters im Bereich von 25% bis 100% zu regulieren.

Die Verdichterleistung wird gemäß des Sollwerts für manuelle Leistungssteuerung reguliert. Änderungen werden in Raten vollzogen, die der maximalen Rate entsprechen, welche einen stabilen Betrieb des Kreislaufs zulässt.

Die Leistungssteuerung kehrt zu automatischer Regulierung zurück, wenn entweder:

- der Kreislauf aus irgendeinem Grund heruntergefahren wird
- die Leistungssteuerung für vier Stunden auf Manuell gesetzt worden ist

9.4.1.5 Solenoide für Schieberegler-Steuerung (Asymmetrische Verdichter)

Dieser Abschnitt gilt für die folgenden (asymmetrischen) Verdichter-Modelle:

Modell	Typenschild
F3AS	HSA192
F3AL	HSA204
F3BS	HSA215
F3BL	HSA232
F4AS	HSA241
F4AL	HSA263

Die erforderliche Leistung wird durch die Steuerung eines modulierenden Schiebereglers und eines nichtmodulierenden Schiebereglers erreicht. Der modulierende Schieberegler kann 10% bis 50% der Gesamtleistung des Verdichters stufenlos regeln. Der nichtmodulierende Schieberegler kann entweder 0% oder 50% der Gesamtleistung des Verdichters regeln.

Immer wenn der Verdichter läuft, ist entweder das Lade- oder das Entlade-Solenoid für den nichtmodulierenden Schieberegler eingeschaltet. Für Verdichterleistungen von 10% bis 50% ist das Entlade-Solenoid des nichtmodulierenden Schiebereglers eingeschaltet, um diesen Schieberegler in der entladenen Position zu halten. Für Leistungen von 60% bis 100% ist das Lade-Solenoid des nichtmodulierenden Schiebereglers eingeschaltet, um diesen Schieberegler in der geladenen Position zu halten.

Der modulierende Schieberegler wird bewegt, indem die Lade- und Entlade-Solenoiden entsprechend gepulst werden, um die geforderte Leistung zu erhalten.

Um die Bewegung des modulierenden Schiebereglers unter bestimmten Bedingungen zu unterstützen, wird ein zusätzliches Solenoid gesteuert. Dieses Solenoid wird aktiviert, wenn das Druckverhältnis (Verflüssiger-Druck geteilt durch Verdampfer-Druck) mindestens 5 Sekunden lang kleiner oder gleich 1,2 ist. Es wird deaktiviert, wenn das Druckverhältnis größer als 1,2 ist.

9.4.1.6 Solenoiden für Schieberegler-Steuerung (Symmetrische Verdichter)

Dieser Abschnitt gilt für die folgenden (asymmetrischen) Verdichter-Modelle:

Modell	Typenschild
F4221	HSA205
F4222	HSA220
F4223	HSA235
F4224	HSA243
F3216	HSA167
F3218	HSA179
F3220	HSA197
F3221	HSA203
F3118	HSA3118
F3120	HSA3120
F3121	HSA3121
F3122	HSA3122
F3123	HSA3123

Die angeforderte Leistung wird durch erzielt, indem ein modulierender Schieberegler entsprechend gesteuert wird. Der modulierende Schieberegler kann 25% bis 100% der Gesamtleistung des Verdichters stufenlos regeln.

Der modulierende Schieberegler wird bewegt, indem die Lade- und Entlade-Solenoiden entsprechend gepulst werden, um die geforderte Leistung zu erhalten.

9.4.1.7 Leitungsüberschreitungen - Betriebsgrenzen

Befindet sich das Kälteaggregat im Betriebsmodus Kühlen, wird die automatische Leistungssteuerung aufgehoben, wenn folgende Bedingungen vorliegen. Diese Aufhebungen dienen dazu, zu verhindern, dass der Kreislauf in einen Betriebszustand geraten kann, für den er nicht konzipiert ist.

9.4.1.8 Niedriger Verdampferdruck

Wenn das Ereignis 'Niedriger Verdampferdruck, Erhalten' (Low Evaporator Pressure Hold) ausgelöst wird, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Wenn das Ereignis 'Niedriger Verdampferdruck, Entladen' (Low Evaporator Pressure Unload) ausgelöst wird, beginnt der Verdichter, seine Leistung zu senken.

Solange das Ereignis 'Niedriger Verdampferdruck, Erhalten' (Low Evaporator Pressure Hold) nicht aufgehoben ist, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über Entlademaßnahmen.

9.4.1.9 Hoher Verflüssiger-Druck

Wenn das Ereignis 'Hoher Verflüssigerdruck, Erhalten' (High Condenser Pressure Hold) ausgelöst wird, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Wenn das Ereignis 'Hoher Verflüssigerdruck, Entladen' (High Condenser Pressure Unload) ausgelöst wird, beginnt der Verdichter, seine Leistung zu senken.

Solange das Ereignis 'Hoher Verflüssigerdruck, Erhalten' (High Condenser Pressure Hold) nicht aufgehoben ist, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über Entlademaßnahmen.

9.5 Steuerung Kondensator-Ventilatoren

Der Verdichter muss laufen, um die Ventilatoren zuzuschalten. Alle laufenden Ventilatoren werden ausgeschaltet, wenn der Verdichter in den Aus-Zustand geht.

9.5.1 Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert

Die Verflüssiger-Ventilatoren-Steuerlogik versucht, die Verflüssiger-Sättigungstemperatur auf einen berechneten Zielwert einzuregulieren. Ein Basis-Verflüssiger-Zielwert wird auf Grundlage der Verflüssiger-Sättigungstemperatur berechnet.

Dieser Wert wird dann auf ein Maximum und Minimum begrenzt, das durch den Höchst- und den Mindest-Verflüssiger-Zielwert-Sollwert bestimmt ist. Wenn diese Sollwerte beide auf denselben Wert eingestellt sind, ist der Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert fest auf diesen Wert eingestellt.

9.5.2 Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert Wärmerückgewinnung

Wenn der Wärmerückgewinnungsbetrieb eingeleitet wird, wird der Verflüssiger-Temperatur-Zielwert im Vergleich zum Normalbetrieb geändert. Wenn der LWT-Fehler zwischen 2 und 8 °C schwankt, wird der Verflüssiger-Temperatur-Zielwert zwischen Max. und Min. Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert geändert. Hierdurch kann der Kreislauf mehr zurückgewinnen, wenn die LWT nahe am Temperatur-Zielwert liegt.

9.5.2.1 Ventilator-Stufung

Die Ventilatorstufung erfolgt in Schritten von 1 Ventilator. Einzige Ausnahme ist die Unterstützung der erzwungenen Ventilatorstufung beim Verdichterstart.

Die Ventilatorstufung unterstützt 5 bis 12 Ventilatoren gemäß der folgenden Tabelle:

Ausgang Nummer						Anzahl Ventilatoren
1	2	3	4	5	6	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			6
<input type="checkbox"/>		7				
<input type="checkbox"/>		8				
<input type="checkbox"/>		9				
<input type="checkbox"/>	10					
<input type="checkbox"/>	11					
<input type="checkbox"/>	12					

9.5.2.2 Höherstufung

Es werden sechs Höherstufungs-Totbänder verwendet. Die Stufen eins bis fünf benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen sechs bis zwölf benutzen alle das sechste Höherstufungs-Totband.

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

Der Höherstufungsfehler-Schritt wird dem Höherstufungs-Speicher hinzugefügt. Wenn der Höherstufungs-Fehlerspeicher einen Grenzwert überschreitet, wird eine weitere Stufe hinzugefügt.

Unter bestimmten Bedingungen wird der Speicher auf Null zurückgesetzt, um die Sättigung des Speichers zu vermeiden.

9.5.2.3 Tieferstufung

Es werden fünf Tieferstufungs-Totbänder verwendet. Die Stufen zwei bis fünf benutzen ihre entsprechenden Totbänder. Die Stufen sechs bis zwölf benutzen alle das Totband von Stufe sechs.

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

Der Tieferstufungsfehler-Schritt wird dem Tieferstufungs-Speicher hinzugefügt. Wenn der Tieferstufungs-Fehler einen Grenzwert überschreitet, wird eine weitere Stufe von Verflüssiger-Ventilatoren entfernt.

Wenn ein Ventilator läuft, wird anstelle eines Totbands ein Festpunkt verwendet.

Unter bestimmten Bedingungen wird der Speicher auf Null zurückgesetzt, um die Sättigung des Speichers zu vermeiden.

9.5.2.4 VFD

Die Steuerung des Verflüssigerdrucks erfolgt mittels eines optionalen VFD am ersten Ventilator. Diese VFD-Steuerung verändert die Geschwindigkeit des Ventilators, um die Verflüssiger-Sättigungstemperatur auf einen Zielwert zu bringen. Der Zielwert ist gewöhnlich der gleiche wie der Zielwert der Verflüssiger-Sättigungstemperatur.

9.5.2.5 VDF-Zustand

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

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

9.5.2.6 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 wird alle 5 Sekunden 0,1 °F von dem VFD-Zielwert abgezogen, bis dieser gleich dem Sollwert des Verflüssiger-Sättigungstemperatur-Zielwert ist. Dadurch kann die VFD die Verflüssiger-Sättigungstemperatur langsam wieder absenken.

9.6 EXV-Steuerung (für Kühlaggregat-Einheiten)

Die Steuerung unterstützt verschiedene Ventilmodelle verschiedener Hersteller. Wenn ein Modell gewählt wird, werden alle Betriebsdaten für diese Ventile eingestellt, einschließlich Phasen- und Haltestrom, Gesamtsteps, Motordrehzahl und Extrasteps.

Das EXV wird mit einer Geschwindigkeit bewegt, die vom Ventilmodell abhängt, und zwar mit einem Gesamtbereich von Schritten. Die Positionierung wird entsprechend der Beschreibungen der folgenden Abschnitte bestimmt und erfolgt mittels Korrekturen in Schritten von 0,1% des Gesamtbereichs.

9.6.1.1 Voröffnungs-Vorgang

Die EXV-Steuerung umfasst einen Voröffnungs-Vorgang, der nur dann verwendet wird, wenn die Einheit über optionale Flüssigkeitsleitungssolenoidventile verfügt. Die Einheit wird für den Betrieb mit oder ohne Flüssigkeitsleitungssolenoidventile über einen Sollwert konfiguriert.

Wenn der Anlauf eines Kreislaufs erforderlich ist, öffnet sich das EXV, bevor der Verdichter anläuft. Die Voröffnungsposition wird durch einen Sollwert definiert. Die für diesen Voröffnungs-Vorgang zulässige Zeit ist mindestens soviel Zeit, wie das EXV benötigt, um auf die Voröffnungsposition zu öffnen, basierend auf der programmierten Bewegungsgeschwindigkeit des EXV.

9.6.1.2 Anlaufvorgang

Wenn der Verdichter anläuft (sofern kein Flüssigkeitsleitungssolenoidventil installiert ist), beginnt sich das EXV auf eine Anfangsposition zu öffnen, die einen sicheren Start ermöglicht. Der Wert von LWT bestimmt, ob es möglich ist, in den Normalbetrieb zu gehen. Wenn er höher als **20 °C** ist, wird eine pressostatische (Konstantdruck-) Steuerung beginnen, den Verdichter innerhalb der Hüllkurve zu halten. Die Umschaltung in Normalbetrieb erfolgt, sobald die Ansaugüberhitzung unter einen Wert sinkt, der gleich dem Sollwert der Ansaugüberhitzung ist.

9.6.1.3 Normalbetrieb

Der Normalbetrieb des EXV wird verwendet, wenn der Kreislauf den Anlaufvorgang des EXV abgeschlossen hat und nicht in einem Übergangszustand ist.

Während des Normalbetriebs regelt das EXV die Ansaugüberhitzung auf einen Zielwert, der in einem vorgegebenen Bereich schwanken kann. Das EXV regelt die Ansaugüberhitzung innerhalb von **0,55 °C**, wenn die Betriebsbedingungen stabil sind (stabiler Wasserkreislauf, statische Verdichterleistung und stabile Kondensationstemperatur).

Dieser Zielwert wird bedarfsgerecht angepasst mit dem Ziel, die Überhitzung bei Entladen in einem Bereich von **15 °C bis 25 °C** zu halten.

9.6.1.4 Maximale Betriebsdrücke

Die EXV-Steuerung hält den Verdampfer-Druck in dem durch den maximalen Betriebsdruck definierten Bereich.

Wenn die Temperatur des abfließenden Wassers beim Start höher als **20 °C** ist oder wenn der Druck während des Normalbetriebs höher als **350 kPa** wird, dann wird eine pressostatische (Konstantdruck-) Steuerung beginnen, den Verdichter innerhalb der Hüllkurve zu halten.

Der maximale Betriebsdruck beträgt **350 kPa**. Sobald die Ansaugüberhitzung unter einen voreingestellten Wert sinkt, wird auf Normalbetrieb zurückgeschaltet.

9.6.1.5 Reaktion auf eine Änderung der Verdichterleistung

Die Logik betrachtet Übergänge von 50 % zu 60 % und von 60 % zu 50 % als besondere Bedingungen. Wenn ein Übergang eingegeben wird, ändert sich die Ventilöffnung, um sich an die neue Leistung anzupassen. Diese neu berechnete Position wird 60 Sekunden lang beibehalten. Die Ventilöffnung wird während des Übergangs von 50 % zu 60 % erhöht und beim Übergang von 60 % zu 50 % verringert.

Zweck dieser Logik ist es, den Flüssigkeitsrückstrom beim Wechsel von 50 % zu 60 % zu begrenzen, falls die Leistung aufgrund von Schieberbewegungen über 60 % ansteigt.

9.6.1.6 Manuelle Steuerung

Die EXV-Stellung kann von Hand eingestellt werden. Manuelle Steuerung kann nur gewählt werden, wenn der EXV-Status Druck- (Pressure) oder Überhitzungssteuerung ist. In jedem anderen Fall wird der Sollwert EXV-Steuerung zum Modus Auto gezwungen.

Ist die EXV-Steuerung auf Handbetrieb gesetzt, ist die EXV-Position gleich der manuellen die EXV-Positionseinstellung. Wird sie auf Handbetrieb gesetzt, während der Kreislaufstatus von Lauf (Run) zu einem anderen Status übergeht, wird die Steuerungseinstellung automatisch auf Auto zurückgesetzt. Wird die EXV-Steuerung von Handbetrieb auf Auto gewechselt, während der Status des Kreislaufs Betrieb (Run) bleibt, kehrt der Status des EXV sofern möglich zum Normalbetrieb zurück oder schaltet auf Drucksteuerung, um den maximalen Betriebsdruck zu begrenzen.

9.6.1.7 Übergänge zwischen Steuerungszuständen

Immer wenn die EXV-Steuerung zwischen Anlaufvorgang, Normalbetrieb oder manueller Steuerung wechselt, wird der Übergang geglättet, indem die EXV-Position allmählich geändert und nicht abrupt gewechselt wird. Dieser Übergang verhindert, dass der Kreislauf instabil wird, was zum Herunterfahren wegen Alarmauslösung führen würde.

9.7 Economiser-Steuerung

Der Economiser wird aktiviert, wenn ein Kreislauf im Betriebszustand ist und die Leistung 95 % übersteigt.

Er wird abgeschaltet, wenn die Last unter 60 % sinkt oder der Kreislauf nicht mehr im Betriebszustand ist.

9.8 Unterkühler-Steuerung

Der Unterkühler ist immer aktiviert, wenn ein Kreislauf im Betriebszustand ist und der Economiser nicht installiert ist, um die richtige Verdichteransaugversorgung während des Wärmerückgewinnungsbetriebs, wenn vorhanden, zu gewährleisten.

9.9 Flüssigkeits-Einspritzung

Die Flüssigkeits-Einspritzung wird aktiviert, wenn sich der Kreislauf im Status 'Lauf' (Run) befindet und die Entladungstemperatur über den Sollwert 'Aktivierung Flüssigkeitseinspritzung' (Liquid Injection Activation) steigt.

Die Flüssigkeits-Einspritzung wird ausgeschaltet, wenn die Entladungstemperatur um einen Unterschiedsbetrag von 10°C unter den Aktivierungs-Sollwert sinkt.

10 Alarme und Ereignisse

Es können Situationen eintreten, die es erforderlich machen, dass das Kälteaggregat darauf reagiert. Oder Situationen, die protokolliert werden sollten, um bei einer möglichen späteren Fehlersuche Anhaltspunkte zu bekommen. Eine Situation, die einen Betriebsstopp (Shutdown) bzw. eine Sperrung (Lockout) erfordern, löst einen Alarm aus. Alarme können ein normales Herunterfahren (mit Auspumpen) oder eine Schnellabschaltung bewirken. Die meisten Alarme erfordern ein manuelles Zurücksetzen, aber einige werden auch automatisch zurückgesetzt, sobald die Bedingungen, die zum Alarm geführt haben, korrigiert sind. Andere Situationen können etwas auslösen, das als Ereignis bezeichnet wird. Ein Ereignis kann - muss aber nicht - das Kälteaggregat dazu veranlassen, mit einer speziellen Aktion zu reagieren. Alle Alarme und Ereignisse werden protokolliert.

10.1 Das Signalisieren von Alarmen

Ein Alarm wird durch folgende Aktionen signalisiert:

Die Einheit oder ein Kreislauf vollzieht eine Schnellabschaltung oder stellt den Betrieb ein durch Herunterfahren mit Auspumpen.

Auf allen Displays des Controllers wird oben rechts das Symbol einer Alarmglocke  angezeigt. Das gilt auch für Displays optionaler entfernter Benutzerschnittstellen.

Ein optionales bauseitiges Gerät zur entfernten Alarmsignalisierung wird aktiviert, sofern angeschlossen.

10.2 Alarme zurücksetzen

Aktive Alarme können aufgehoben und zurückgesetzt werden, über die Tastatur / das Display oder über ein Gebäudeverwaltungssystem-Netzwerk (BAS). Alarme werden automatisch zurückgesetzt, wenn die Stromzufuhr zum Controller unterbrochen und wieder eingeschaltet wird. Alarme werden nur dann aufgehoben, wenn die Bedingungen, die zur Auslösung des betreffenden Alarms geführt haben, nicht mehr bestehen. Alle Alarme und Alarm-Gruppen können per Tastatur aufgehoben werden oder über das Netzwerk via LON unter Benutzung von nviClearAlarms und via BACnet unter Benutzung des ClearAlarms Objekts.

Wenn Sie zum Zurücksetzen eines Alarms die Tastatur benutzen, folgen Sie den Alarm-Verweisen zur Displayseite mit den Alarmen. Dort werden die aktiven Alarme angezeigt sowie das Alarmprotokoll. Wählen Sie 'Active Alarm' (Aktiver Alarm) und drücken Sie auf das Rad, um die Liste der Alarme einzusehen (Liste der aktuellen aktiven Alarme). Die Alarm-Einträge sind in der Reihenfolge ihres Eintretens aufgelistet, die jüngsten zuerst. Die zweite Zeile auf dem Display zeigt den 'Alm Cnt' (Alarm-Zähler) (mit der Anzahl der zurzeit aktiven Alarme) und den Status der Alarm-Aufhebung. 'Off' (Aus) signalisiert, dass die Funktion zum Aufheben auf AUS ist und der Alarm nicht aufgehoben ist. Drücken Sie auf das Rad, um in den Bearbeitungs-Modus zu wechseln. Der Parameter 'Alm Clr' (Alarm clear - Alarm aufheben) ist hervorgehoben dargestellt und zeigt OFF (AUS). Um alle Alarme aufzuheben, drehen Sie das Rad auf ON (EIN). Bestätigen Sie, indem Sie auf das Rad drücken.

Um Alarme aufzuheben, ist keine Passwortangabe erforderlich.

Sind die Bedingungen beseitigt, die den Alarm verursacht haben, wird der Alarm aufgehoben, so dass er nicht mehr in der Liste der aktiven Alarme aufgeführt wird. Er wird im Alarmprotokoll erfasst. Wird das den Alarm auslösende Problem nicht beseitigt, wechselt beim Versuch, den Alarm aufzuheben, die Anzeige nach kurzzeitiger Anzeige von ON sofort wieder auf OFF, und die Einheit bleibt im Alarm-Zustand.

10.2.1 Entfernte Signalisierung von Alarmen

Die Einheit ist so ausgelegt, dass ein bauseitig geliefertes und angeschlossenes Gerät benutzt werden kann, um Alarme zu signalisieren.

10.3 Alarm-Beschreibungen

10.3.1 Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Gerät PVM/GFP-Fehler

Auslöser: Der PVM-Sollwert ist auf 'Einzelpunkt' (Single Point) gesetzt und der PVM/GFP-Input ist schwach

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren aller Kreisläufe

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

10.3.2 Kein Wasserdurchfluss bei Verdampfer

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampfer-Wasserdurchfluss-Verlust

Auslöser:

1: Status der Verdampfer-Pumpe = Lauf (Run) UND Digital-Eingabe durch Strömungsschalter des Verdampfers = Keine Strömung (No Flow) für einen Zeitraum > Sollwert 'Strömungsbestätigung' (Flow Proof) UND mindestens ein Verdichter läuft

2: Status der Verdampfer-Pumpe = 'Start' bei Timer-Wert größer als Sollwert 'Rezirkulations-Timeout' (Recirc Timeout) und alle Pumpen sind versucht worden

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren aller 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 Zurücksetzung: Der Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn sich der Verdampfer wieder im Status 'Lauf' (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 der Verdampfer in den Status 'Lauf' (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.

10.3.3 Wasser-Frostschutz Verdampfer

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Vereisung Verdampferwasser

Auslöser: Beim Verdampfer fällt der LWT-Wert oder der EWT-Wert unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Water Freeze Protect). Wenn bei LWT oder EWT ein Sensor-Fehler aktiv ist, dann kann durch den vom Sensor gelieferten Wert kein Alarm ausgelöst werden.

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren aller Kreisläufe

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

10.3.4 Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 1

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 1

Auslöser: Die durch LWT-Fühler von Verdampfer Nr. 1 gemessene Verdampfer-LWT sinkt unter Verdampfer-Frostschutz-Sollwert UND Sensorfehler ist nicht aktiv.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf Nr. 1 und Nr. 2

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

10.3.5 Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 2

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Wasser-Frostschutz Verdampfer Nr. 2

Auslöser: Die durch LWT-Fühler von Verdampfer Nr. 2 gemessene Verdampfer-LWT sinkt unter Verdampfer-Frostschutz-Sollwert UND Sensorfehler ist nicht aktiv.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf Nr. 3 und Nr. 4

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

10.3.6 Invertierte Wassertemperaturen Verdampfer

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampferwasser invertiert

Auslöser: EWT-Wert Verdampfer < LWT-Wert Verdampfer – 1°C UND mindestens 1 Kreislauf läuft UND kein EWT-Sensor-Fehler aktiv UND kein LWT-Sensor-Fehler aktiv] für 30 Sekunden

Durchgeführte Aktion: Abschaltung Auspumpen auf allen Kreisläufen.

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden.

10.3.7 Fehler des Sensors der Auslass-Wassertemperatur des Verdampfers

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampfer-LWT-Sensorfehler

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren aller Kreisläufe

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.3.8 Fehler des Sensors Nr. 1 für Verdampfer-Auslasswassertemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampfer-LWT-Fehler Sensor Nr. 1

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 1 und 2

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.3.9 Fehler des Sensors Nr. 2 für Verdampfer-Auslasswassertemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampfer-LWT-Fehler Sensor Nr. 2

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3 und 4

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.3.10 AC-Kommunikations-Fehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): AC-Komm.-Fehler

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schneller Stopp aller laufenden Kreisläufe

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.3.11 Außenlufttemperatur-Sensorfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): OAT-Sensorfehler

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet und Sperre Niedrige Umgebungstemperatur ist aktiviert.

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe.

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, wenn der Sensor wieder richtig funktioniert bzw. die Sperre Niedrige Umgebungstemperatur deaktiviert wird.

10.3.12 Externer Alarm

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Externer Alarm

Auslöser: Der Kontakt für den Input Externer Alarm / Externes Ereignis ist für mindestens 5 Sekunden geöffnet gewesen, und das externe Fehlersignal ist so konfiguriert, dass es einen Alarm auslöst.

Durchgeführte Aktion: Schneller Stopp aller Kreisläufe

Rücksetzung: Sobald der Kontakt für den Input geschlossen ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

10.3.13 Not-Abschaltungs-Alarm

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Not-Aus-Schalter

Auslöser: Der Notausschalter-Kontakt ist geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schneller Stopp aller Kreisläufe

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald der Schalter geschlossen ist.

10.4 Ereignisse der Einheit

Die folgenden Ereignisse werden jeweils mit Zeitstempel im Ereignisprotokoll erfasst.

10.4.1 Fehler des Sensors der Einlass-Wassertemperatur des Verdampfers

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EWT-Sensorfehler

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Wasserrücklauf-Rücksetzung kann nicht benutzt werden.

Rücksetzung: Automatische Rücksetzung, wenn Sensor wieder in seinem Bereich.

10.4.2 Wiederherstellung der Stromversorgung der Einheit

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Wiederherstellung der Stromversorgung der Einheit

Auslöser: Der Controller der Einheit ist eingeschaltet worden.

Durchgeführte Aktion: Keine

Rücksetzung: Keine

10.4.3 Externer Vorfall

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Externer Vorfall

Auslöser: Der Kontakt für den Input Externer Alarm / Externes Ereignis ist für mindestens 5 Sekunden geöffnet gewesen, und das externe Fehlersignal ist so konfiguriert, dass es ein Ereignis auslöst.

Durchgeführte Aktion: Keine

Rücksetzung: Sobald der Kontakt für den Input geschlossen ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

10.4.4 Sperre Niedrige Umgebungstemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Sperre Niedrige Umgebungstemperatur

Auslöser: Die OAT sinkt unter den Sollwert der Sperre Niedrige Umgebungstemperatur und Sperre Niedrige Umgebungstemperatur ist aktiviert.

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe

Rücksetzung: Die Sperre wird zurückgesetzt, wenn die OAT auf den Sperr-Sollwert plus 2,5 °C ansteigt oder wenn die Sperre Niedrige Umgebungstemperatur deaktiviert wird.

10.5 Optionalarmlage

10.5.1 Frostschutz Wärmerückgewinnung

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): WärmeRGFrost

Auslöser: Bei der Wärmerückgewinnung fällt der LWT-Wert oder der EWT-Wert unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Water Freeze Protect). Wenn bei LWT oder EWT ein Sensor-Fehler aktiv ist, dann kann durch den vom Sensor gelieferten Wert kein Alarm ausgelöst werden.

Durchgeführte Aktion: Wärmerückgewinnung wird deaktiviert, Wärmerückgewinnungswasserpumpenkontakt wird aktiviert.

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

10.5.2 Sensorfehler Austrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): WärmeRGLWTSenf

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Wärmerückgewinnung wird deaktiviert.

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.5.3 Option Komm.-Fehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): OptionExtFehler

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Wärmerückgewinnung wird deaktiviert.

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.6 Optionereignisse

10.6.1 Sensorfehler Eintrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): WärmeRGEWTSenf

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Keine.

Rücksetzung: Automatische Rücksetzung, wenn Sensor wieder in seinem Bereich.

10.6.2 Sperre Niedr. Eintrittswassertemperatur Wärmerückgewinnung

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): WärmeRGEWTnied

Auslöser: Die Wärmerückgewinnung-EWT sinkt unter den Sollwert der Wärmerückgewinnungssperre.

Durchgeführte Aktion: Keine

Rücksetzung: Die Sperre wird zurück gesetzt, wenn die Wärmerückgewinnungs-EWT auf den Sperr-Sollwert plus 0,5 °C ansteigt.

10.7 Kreislauf-Stoppalarme

Bei einem Kreislauf-Stopp-Alarm ist ein Herunterfahren des Kreislaufs erforderlich, bei dem dieser Alarm aufgetreten ist. Bei Schnellabschaltungs-Alarmen geschieht kein Auspumpen vor dem Ausschalten. Bei allen anderen Alarmen findet Auspumpen statt.

Wenn ein oder mehrere Kreislauf-Alarme aktiv ist/sind, aber kein Einheiten-Alarm, wird der Alarmsignal-Output in 5-Sekunden-Intervallen ein- und ausgeschaltet.

Die Alarm-Beschreibungen beziehen sich auf alle Kreisläufe, die Kreislauf-Nummer wird durch das 'N' in der Beschreibung repräsentiert.

10.7.1 Phasen-Spannungsverlust / GFP-Fehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): PVM/GFP Fehler N

Auslöser: PVM-Eingang ist niedrig und PVM-Sollwert = Multi Point

Durchgeführte Aktion: Schneller Stopp der Kreisläufe

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

10.7.2 Niedriger Verdampferdruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verdampferdruck niedrig N

Auslöser: [Freezestat trip UND Kreislauf-Status = Lauf] ODER Verdampferdruck (Evaporator Press) < -70 kPa

Die Freezestat-Logik erlaubt den Lauf des Kreislaufs für verschiedene Zeiträume bei niedrigem Druck. Umso niedriger der Druck ist, desto kürzer ist die Laufzeit des Verdichters. Dieser Zeitraum wird wie folgt berechnet:

Frost-Fehler (Freeze error) = Entladen Niedriger Verdampferdruck (Low Evaporator Pressure Unload) – Verdampferdruck (Evaporator Pressure)

Einfrierzeit (Freeze time) = 70 – 6,25 x Frost-Fehler (freeze error), begrenzt auf einen Bereich von 20-70 Sekunden

Wenn der Verdampferdruck unter den Sollwert Entladen Niedriger Verdampferdruck (Low Evaporator Pressure Unload) sinkt, startet ein Timer.

Wenn dieser Timer die Einfrierzeit überschreitet ereignet sich ein Freezestat Trip (Frostschutz-Auslösung). Steigt der Verdampferdruck bis zum Sollwert Entladen oder höher und die Einfrierzeit wurde nicht überschritten, setzt sich der Timer zurück.

Der Alarm kann nicht ausgelöst werden, wenn der Sensorfehler Verdampferdruck aktiv ist.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell aufgehoben werden, wenn der Verdampferdruck über -69 kPa liegt.

10.7.3 Fehlgeschlagener Start wegen zu niedrigem Druck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FehlstartNiedruck N

Auslöser: Kreislauf-Zustand = Start für Zeiten, die größer sind als Anlaufzeit-Sollwert

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.4 Mechanischer Niederdruck-Schalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Mech ND-Schalter N

Auslöser: Kein Input vom mechanischen Niederdruck-Schalter

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, sobald Input vom mechanischen Hochdruck-Schalter MLP vorliegt.

10.7.5 Hoher Verflüssiger-Druck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Verfl.-Druck hoch N

Auslöser: Sättigungstemperatur Verflüssiger > Max. Sättigungswert Verflüssiger für Zeit > Sollwert Hohe Verflüssiger-Verzögerung (High Cond Delay).

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.6 Niedriges Druckverhältnis

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Niedriges Druckverhältnis N

Auslöser: Druckverhältnis < berechneter und für eine Zeit gültiger Grenzwert > Sollwert 'Verzögerung bei niedrigem Druckverhältnis' (Low Pressure Ratio Delay), nachdem der Startvorgang des Kreislaufs vollzogen ist. Der berechnete Grenzwert variiert im Bereich von 1,4 bis 1,8, wenn die Leistung des Verdichters im Bereich von 25% bis 100% variiert.

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.7 Mechanischer Hochdruck-Schalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Mech HD-Schalter N

Auslöser: Kein Input vom mechanischen Hochdruck-Schalter UND Notabschaltungs-Alarm ist nicht aktiv.

(Bei Öffnen des Kontaktes im Notausschalter wird die Stromzufuhr zum mechanischen Hochdruck-Schalter MHP unterbunden.)

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, sobald Input vom mechanischen Hochdruck-Schalter MHP vorliegt.

10.7.8 Hohe Austrittstemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Disc Temp High N

Auslöser: Entladungstemperatur > Sollwert 'Hohe Entladungstemperatur' (High Discharge Temperature) UND der Verdichter läuft. Der Alarm kann nicht ausgelöst werden, wenn beim Sensor für die Entladungstemperatur ein Fehler aktiv ist.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.9 Hohes Öl Druckgefälle

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Öl Druckgef. hoch N

Auslöser: Öl Druckunterschied > Sollwert 'Großer Druckunterschied beim Öl' (High Oil Pressure Differential) für einen Zeitraum, der größer ist als der Wert von 'Alarm-Verzögerung bei zu hohem Druckunterschied beim Öl' (Oil Pressure Differential Delay).

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.10 Ölstandschalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Ölstand niedrig N

Auslöser: Ölstandschalter für eine Zeit geöffnet, die größer ist als Ölstandschalter-Verzögerung, während Verdichter im Betriebszustand ist.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.11 Starter-Fehler Verdichter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Starter-Fehler N

Auslöser:

Wenn PVM-Sollwert = Kein(SSS): jedes Mal, wenn der Starterfehleringang offen ist

Wenn PVM-Sollwert = Single Point oder Multi Point: der Verdichter ist mindestens 14 Sekunden lang gelaufen und der Starterfehleringang ist geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.12 Hohe Motortemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Motortemp. hoch

Auslöser:

Der Input-Wert zur Angabe der Motortemperatur ist 4500 Ohm oder höher.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, nachdem für mindestens 5 Minuten der Input-Wert zur Angabe der Motortemperatur 200 Ohm oder weniger ist.

10.7.13 Niedrige OAT-Neustart-Fehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): NiedOATNeustart Fehler N

Auslöser: Am Kreislauf sind drei Startversuche bei niedriger OAT gescheitert.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.14 Keine Druckveränderung nach dem Start

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): NoPressChgAtStrt N

Auslöser: Nach dem Start eines Verdichters ist mindestens ein Verdampferdruck-Abfall von 6 kPa ODER ein Anstieg des Verflüssigerdrucks von 35 kPa nach 15 Sekunden nicht eingetreten

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.15 Kein Druck beim Start

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Kein Druck beim Start N

Auslöser: [Verdampf.-Druck < 35 kPa ODER Verfl.-Druck < 35 kPa] UND Verdichteranlauf angefordert UND Kreislauf hat keine Ventilator-VFD

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers der Einheit aufgehoben werden.

10.7.16 CC Kommunikations-Fehler N

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CC-Komm. Fehler N

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des betroffenen Kreislaufs

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.17 FC Übertragungsfehler Kreislauf 1/2

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Übertr.fehler Kreisl. 1/2

Auslöser: [Kreislauf 1 oder Kreislauf 2 Anzahl Ventilatoren > 6 ODER PVM Konfig = Multi Point] und Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist gescheitert. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 1 und 2

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.18 FC Übertragungsfehler Kreislauf 3

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Übertr.fehler Kreisl. 3

Auslöser: Sollwert Anzahl der Kreisläufe ist größer als 2 und Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist gescheitert. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislauts 3

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.19 FC Übertragungsfehler Kreislauf 4

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC-Komm. Fehler Kreisl. 4

Auslöser: Sollwert Anzahl der Kreisläufe ist größer als 3 und Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist gescheitert. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislauts 4

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.20 FC Übertragungsfehler Kreislauf 3/4

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC-Komm. Fehler Kreisl. 3/4

Auslöser: Kreislauf 3 oder Kreislauf 4 Anzahl Ventilatoren > 6, Sollwert Anzahl der Kreisläufe > 2, und Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist gescheitert. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3 und 4

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.21 EXV Kommunikations-Fehler N

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EEXV-Komm. Fehler N

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Der Abschnitt 3.1 führt den erwarteten Typ des Moduls und die Adresse für jedes Modul auf. Alarm an Kreislauf Nr. 3 wird aktiviert, wenn Sollwert Anzahl der Kreisläufe > 2; Alarm an Kreislauf Nr. 4 wird aktiviert, wenn Sollwert Anzahl der Kreisläufe > 3.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des betroffenen Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann mittels Tastatur manuell aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen dem Hauptcontroller und dem Erweiterungsmodul mindestens 5 Sekunden lang funktioniert.

10.7.22 Sensorfehler des Verdampferdrucks

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPressSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.7.23 Sensorfehler des Verflüssigerdrucks

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.7.24 Öldruck-Sensorfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Öldruck-Sensorfehler N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.7.25 Ansaugtemperatur-Sensorfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): SuctTempSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.7.26 Entladetemperatur-Sensorfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): DiscTempSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnelles Herunterfahren des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.7.27 Motortemperatur-Sensorfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): MotorTempSensFehler N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder geöffnet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des Kreislauts

Rücksetzung: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, jedoch erst wenn der Sensor wieder richtig funktioniert.

10.8 Kreislauf-Ereignisse

Die folgenden Ereignisse beschränken in gewisser Weise den Betrieb des Kreislaufs. Siehe dazu jeweils die Beschreibungen unter "Durchgeführte Aktionen". Wenn ein Kreislauf-Ereignis auftritt, ist davon nur der Kreislauf betroffen, bei dem das Ereignis stattfindet. Kreislauf-Ereignisse werden im Ereignisprotokoll im Controller der Einheit registriert.

10.8.1 Niedriger Verdampfdruck - Beibehalten

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPress Low Hold N

Auslöser: Dieses Ereignis ist nicht freigegeben, bis der Anlauf des Kreislaufs vollendet ist und sich die Einheit im Kühlmodus befindet. Das Ereignis wird ausgelöst, wenn während des Betriebs der Verdampfdruck \leq Sollwert Niedriger Verdampfdruck Beibehalten ist. Das Ereignis darf erst 90 Sekunden nach der Leistungsänderung des Verdichters von 50 % auf 60 % ausgelöst werden.

Durchgeführte Aktion: Laden wird gesperrt.

Rücksetzung: Noch während des Betriebs wird das Ereignis zurückgesetzt, wenn der Verdampfdruck $>$ (Sollwert Niedriger Verdampfdruck Beibehalten + 14 kPa) ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Betriebsart auf Eis-Modus geändert wird oder der Kreislauf sich nicht länger im Status Lauf (Run) befindet.

10.8.2 Niedriger Verdampfdruck - Entladen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPressLowUnload N

Auslöser: Dieses Ereignis ist nicht freigegeben, bis der Anlauf des Kreislaufs vollendet ist und sich die Einheit im Kühlmodus befindet. Das Ereignis wird ausgelöst, wenn während des Betriebs der Verdampfdruck \leq Sollwert Niedriger Verdampfdruck Entladen ist. Das Ereignis darf erst 90 Sekunden nach der Leistungsänderung des Verdichters von 50 % auf 60 % ausgelöst werden (nur für asymmetrische Verdichter).

Durchgeführte Aktion: Verdichter durch Absenken der Leistung alle 5 Sekunden um einen Schritt entladen, bis der Verdampfdruck über den Sollwert Niedriger Verdampfdruck Entladen steigt.

Rücksetzung: Noch während des Betriebs wird das Ereignis zurückgesetzt, wenn der Verdampfdruck $>$ (Sollwert Niedriger Verdampfdruck Beibehalten + 14 kPa) ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Betriebsart auf Eis-Modus geändert wird oder der Kreislauf sich nicht länger im Status Lauf (Run) befindet.

10.8.3 Hoher Verflüssigerdruck - Beibehalten

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressHigh Hold N

Auslöser: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn während des Laufs des Verdichters und sich die Einheit im Kühl-Modus befindet, die Sättigungstemperatur Verflüssiger \geq Höchst-Sättigungswert Verflüssiger Beibehalten ist.

Durchgeführte Aktion: Laden wird gesperrt.

Rücksetzung: Das Ereignis wird zurückgesetzt wenn, noch während des Betriebs, die Sättigungstemperatur Verflüssiger $<$ (Höchst-Sättigungswert Verflüssiger Beibehalten – 5,5 °C (10 °F)) ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Betriebsart auf Eis-Modus geändert wird oder der Kreislauf sich nicht länger im Status Lauf (Run) befindet.

10.8.4 Hoher Verflüssigerdruck - Entladen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressHighUnloadN

Auslöser: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn während des Laufs des Verdichters und sich die Einheit im Kühl-Modus befindet, die Sättigungstemperatur Verflüssiger \geq Höchst-Sättigungswert Verflüssiger Entladen ist.

Durchgeführte Aktion: Die Verdichter durch Absenken der Leistung alle 5 Sekunden um einen Schritt entladen, bis der Verdampfdruck über den Sollwert Hoher Verflüssigerdruck Entladen steigt.

Rücksetzung: Das Ereignis wird zurückgesetzt wenn, noch während des Laufs, die Sättigungstemperatur Verflüssiger $<$ (Höchst-Sättigungswert Verflüssiger Entladen – 5,5 °C) ist. Das Ereignis wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Betriebsart auf Eis-Modus geändert wird oder der Kreislauf sich nicht länger im Status Lauf (Run) befindet.

10.8.5 Fehlgeschlagenes Auspumpen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Auspumpfehler Kreisl. N

Auslöser: Kreislauf-Zustand = Auspumpen für Zeit $>$ Auspumpzeit-Sollwert

Durchgeführte Aktion: Kreislauf herunterfahren

Rücksetzung: nicht verfügbar

10.8.6 Stromausfall während des Betriebs

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): BetriebsStromAusfall Kreisl. N

Auslöser: Nachdem während des Verdichter-Betriebs der Strom ausgefallen ist, ist der Kreislauf-Controller wieder eingeschaltet d. h. mit Strom versorgt worden.

Durchgeführte Aktion: nicht verfügbar

Rücksetzung: nicht verfügbar

10.9 Alarmprotokoll

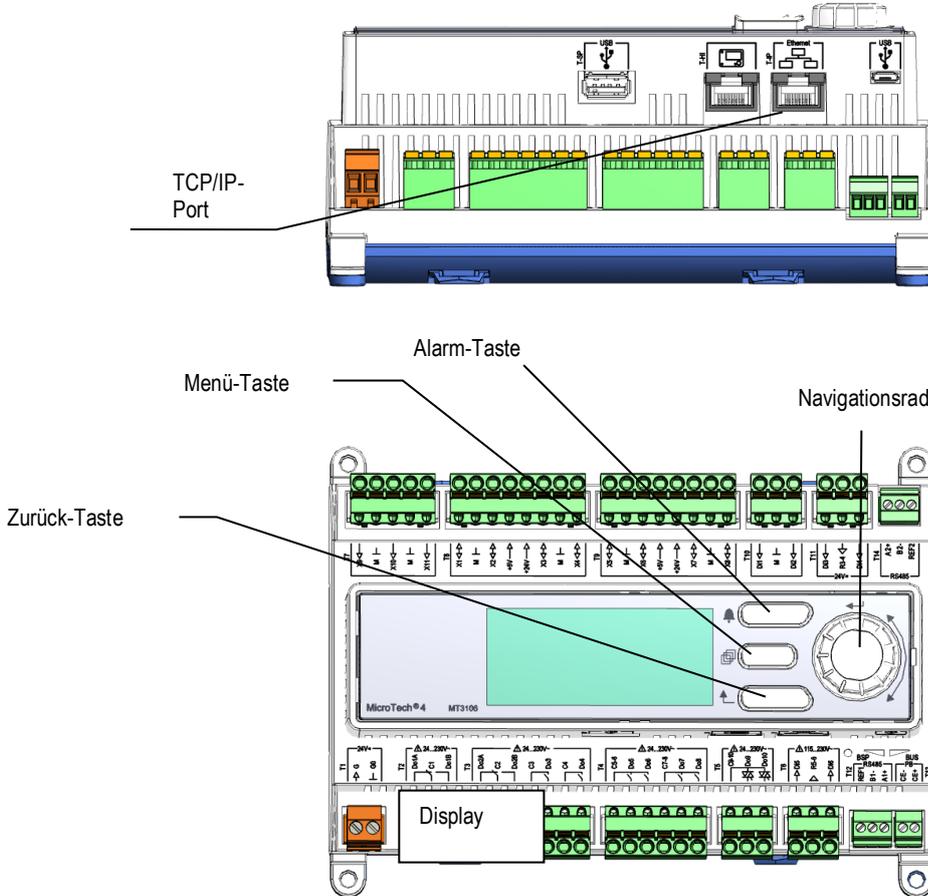
Wenn ein Alarm ausgelöst wird, werden die Angaben des Alarms wie Alarmtyp, Datum und Uhrzeit in den aktiven Alarm-Puffer geschrieben, der diesem Alarm entspricht (kann eingesehen werden über die Displayanzeigen Aktive Alarmer). Außerdem werden die Alarmangaben in den Puffer Verlauf geschrieben (kann eingesehen werden über die Alarmprotokoll-Displayanzeigen). Im Puffer Aktive Alarmer werden alle zurzeit aktiven Alarmer aufgelistet.

Die Daten der jeweils letzten 25 aufgetretenen Alarmer werden in einem separaten Alarmprotokoll gespeichert. Wenn ein neuer Alarm auftritt, wird er im Alarmprotokoll ganz oben an erster Stelle erfasst. Die bereits vorhandenen Einträge werden jeweils um eine Stelle nach unten geschoben, und der letzte Eintrag geht jeweils verloren bzw. wird gelöscht. Im Alarmprotokoll werden für jeden einzelnen Alarm dessen Datum und Uhrzeit sowie eine Liste anderer Parameter gespeichert. Diese Parameter schließen für alle Alarmer Status der Einheit, OAT, LWT und EWT ein. Wenn der Alarm ein Kreislauf-Alarm ist, dann werden auch der Kreislauf-Zustand, die Kältemitteldrücke und -temperaturen, die EXV-Position, die Verdichterbelastung, die Anzahl der laufenden Ventilatoren und die Verdichterbetriebszeit gespeichert.

11 Verwendung der Steuerung

11.1 Bedienung des Controllers der Einheit

Abbildung 5, Controller der Einheit



Das Tastenfeld/Display besteht aus einem 5 Zeilen mal 22 Zeichen großen Display, drei Tasten und einem Navigationsrad zum Drücken und Drehen. Es gibt eine Alarm-Taste, eine Menü-Taste (Home) und eine Zurück-Taste. Das Rad dient zum Navigieren zwischen den Zeilen einer Bildschirmseite und zum Erhöhen und die Verringern von veränderbaren Werten beim Bearbeiten. Das Drücken des Rads wirkt wie eine Eingabetaste und springt von einer Verknüpfung zum nächsten Parametersatz.

Abbildung 6, Typische Bildschirmseite

	Ansicht/Einst. Einheit 3	
Status/Einstellungen	>	
Einrichtung	>	
Temperatur	>	
Datum/Uhrzeit/Terminplan	>	

Normalerweise enthält eine Zeile einen Menütitel, einen Parameter (z. B. einen Wert oder einen Sollwert) oder einen Verweis (erkennbar am Pfeil rechts in der betreffenden Zeile) zu einem weiteren Menü.

Die erste Zeile, die auf einer Displayseite zu sehen ist, gibt den Menütitel an und die Nummer der Zeile, auf der der Cursor gerade steht - im oben gezeigten Beispiel Zeile 3. Ganz links in der Titelzeile erscheint ein Pfeil „nach oben“, der anzeigt, dass sich „oberhalb“ der aktuell angezeigten Zeile weitere Zeilen (Parameter) befinden, und/oder ein Pfeil „nach unten“, der anzeigt, dass sich „unterhalb“ der derzeit angezeigten Punkte weitere Zeilen (Parameter) befinden, oder ein Pfeil „nach oben/unten“, der anzeigt, dass sich „oberhalb und unterhalb“ der aktuell angezeigten Zeile weitere Zeilen befinden. Die ausgewählte Zeile ist hervorgehoben, d. h. markiert.

Jede Zeile auf einer Displayseite kann ausschließlich zur Anzeige von Informationen dienen. Eine Zeile kann auch Felder mit änderbaren Werten enthalten (Sollwerte). Wenn eine Zeile nur zur Anzeige von Statusinformationen dient und wenn der Cursor sich auf dieser Zeile befindet, dann ist die gesamte Zeile hervorgehoben (markiert), mit Ausnahme des Feldes mit dem angezeigten Wert darin. Das heißt, der Text

ist weiß innerhalb eines schwarzen Kastens. Wenn die Zeile einen veränderbaren Wert enthält und wenn sich der Cursor auf dieser Zeile befindet, dann wird die gesamte Zeile hervorgehoben (markiert).

Oder eine Zeile in einem Menü kann auch ein Link zu weiteren Menüs sein. Das wird dann oft als Verweiszeile bezeichnet, und das bedeutet dann Folgendes: Wenn Sie die Zeile markieren und dann kurz auf das Navigationsrad drücken, dann "springen" Sie zu dem betreffenden Menü. Ein Pfeil (>) ganz rechts in der Zeile kennzeichnet die Zeile als Verweiszeile, und wenn der Cursor auf dieser Zeile steht, ist die gesamte Zeile markiert.

HINWEIS - Es werden nur die Menüs und Einstellpunkte angezeigt, die einen Bezug auf die jeweilige Konfiguration der Einheit haben.

Dieses Handbuch enthält Informationen im Hinblick auf Parameter, die auf Betreiberbene relevant sein können, also Daten, Einstellungen und Sollwerte, die den täglichen Betrieb des Kühlaggregats betreffen. Für Service-Techniker gibt es weitere, umfangreichere Menüs.

11.2 Navigation

Sobald der Stromkreis des Controllers mit Strom versorgt wird, wird das Controller-Display aktiviert und zeigt die Start-Displayseite. Diese Seite kann auch durch Drücken auf die Menü-Taste aufgerufen werden. Zur Navigation steht nur das Navigationsrad zur Verfügung, obwohl die Tasten MENU, ALARM und ZURÜCK so etwas wie Abkürzungswege darstellen, wie später noch erklärt wird.

11.2.1 Passwörter

Die Start-Displayseite hat elf Zeilen:

- Die Zeile "Enter Passwort" verweist zur Displayseite für die Eingabe. Das ist eine Seite, auf der eine Bearbeitung vorgenommen werden kann. Wenn Sie also kurz auf das Navigationsrad drücken, gelangen Sie in den Bearbeitungsmodus und können das Passwort (5321) eingeben. Die erste Stelle (*) wird markiert. Drehen Sie das Navigationsrad nach rechts zur ersten einzugebenden Ziffer und drücken Sie dann kurz auf das Navigationsrad, um die ausgewählte Ziffer einzugeben. Gehen Sie zur Eingabe der anderen drei Ziffern entsprechend vor

Nach der Passwordeingabe stehen 10 Minuten zur Verfügung, dann gibt es ein Timeout (Zeitsperre). Das Passwort gilt dann nicht mehr, wenn ein anderes eingegeben wurde oder sich die Steuerung ausschaltet.

- Weitere grundlegende Informationen und Verweise werden zur Erleichterung der Bedienung auf der Seite mit dem Hauptmenü angezeigt, z. B. Informationen zu aktiven Sollwerten, Temperatur des Wassers beim Verlassen des Verdampfers usw. Der Verweis "About Chiller" (Über den Chiller) führt zu einer Seite, auf der die Software-Version angezeigt wird.

Abbildung 7, Passwort-Menü

	Hauptmenü	1/11
Passwort eingeben		>
Status der Einheit=	Automatisch	
Aktiver Sollw.=		xx.x°C
LWT Verdampf.=		xx.x°C
Leistung Einheit=		xxx.x%
Betriebsmodus Einheit=	Kühlen	
Zeit bis Neustart		>
Alarme		>
Programm. Wartung		>
Über den Chiller		>

Abbildung 8, Seite Passwort-Eingabe

	Passwort eingeben	1/1
Eingabe	****	

Die Eingabe eines ungültigen Passworts hat den gleichen Effekt wie das Fortfahren ohne Passwort.

Sobald ein gültiges Passwort eingegeben ist, erhält der Benutzer erweiterten Zugang, und er kann Einstellungen ändern, ohne erneut das Passwort eingeben zu müssen - bis der Passwort-Timer abgelaufen ist oder ein anderes Passwort eingegeben wird. Der Passwort-Timer ist standardmäßig auf 10 Minuten eingestellt. Die Timeout-Zeit kann über das Menü "Timer Settings" (Timer-Einstellungen) in den "Extended Menus" (Erweiterte Menüs) auf einen Wert von 3 bis 30 Minuten eingestellt werden.

11.2.2 Navigations-Modus

Wird das Navigationsrad nach rechts gedreht, geht der Cursor zur nächsten Zeile (nach unten) auf der Seite. Wird das Navigationsrad nach links gedreht, geht der Cursor zur vorigen Zeile (nach oben) auf der Seite. Je schneller Sie das Rad bewegen, desto schneller bewegt sich der Cursor. Durch kurzes Drücken auf das Rad schließen Sie eine Eingabe ab, so wie Sie es mit der Eingabe-Taste eines Rechners tun.

Es gibt drei Arten von Zeilen:

- Menütitel, die in der ersten Zeile angezeigt werden - siehe Abbildung 8, .
- Verknüpfung (auch als Sprung bezeichnet) mit einem Pfeil (>) ganz rechts in der jeweiligen Zeile, als Verknüpfung zum jeweils nächsten Menü.
- Parameter mit einem Wert oder einem einstellbaren Sollwert.

Beispiel: "Time Until Restart" (Zeit bis Neustart) verweist von Ebene 1 zu Ebene 2 und hält hier an.

Wenn Sie die Zurück-Taste drücken, wird auf dem Display die jeweils zuvor angezeigte Seite angezeigt. Wenn Sie die Zurück-Taste wiederholt drücken, geht die Anzeige seitenweise im zurückgelegten Navigationspfad zurück, bis das Hauptmenü erreicht ist.

Wenn Sie die Menü-Taste (Startseite) drücken, dann kehren Sie direkt zum Hauptmenü zurück.
Wenn Sie die Alarm-Taste drücken, wird das Menü der Alarmliste angezeigt.

11.2.3 Bearbeitungs-Modus

Sie gelangen in den Modus Bearbeiten, wenn sich der Cursor auf einer Zeile mit einem editierbaren Feld befindet und Sie auf das Navigationsrad drücken. Wenn Sie sich im Modus Bearbeiten befinden und dann erneut auf das Navigationsrad drücken, wird das editierbare Feld markiert. Dann können Sie den im markierten Feld angezeigten Wert erhöhen, indem Sie das Navigationsrad nach rechts drehen. Sie können den im markierten Feld angezeigten Wert verringern, indem Sie das Navigationsrad nach links drehen. Je schneller Sie das Navigationsrad drehen, desto schneller wird der Wert geändert. Wollen Sie den geänderten Wert speichern, drücken Sie erneut das Navigationsrad. Dadurch verlassen Sie den Bearbeiten-Modus und kehren zurück in den Navigations-Modus.

Ist ein Parameter mit "R" gekennzeichnet, bedeutet das, dass er nur gelesen werden kann (R = Read = Lesen). Dann gibt er nur einen Wert oder eine Beschreibung an. Ist ein Parameter mit "R/W" gekennzeichnet, bedeutet das, dass er sowohl gelesen als auch geschrieben werden kann (W = Write = Schreiben), d. h. der aktuelle Wert kann gelesen oder geändert werden (vorausgesetzt, das gültige Passwort ist zuvor eingegeben worden).

Beispiel 1: Status prüfen, zum Beispiel -Wird die Einheit lokal gesteuert oder von einem externen Netzwerk? Dazu prüfen wir die Einstellung vom Status-Parameter der Einheit "Unit Control Source" (Steuerungsquelle der Einheit). Wir gehen ins Hauptmenü und wählen "View/Set Unit" (Ansicht/Einstell. Einheit) und drücken auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen. Rechts finden wir einen Pfeil, der uns anzeigt, dass wir zur nächsten Ebene springen müssen. Drücken Sie auf das Rad, um dorthin zu springen.

Sie erreichen den Verweis "Status / Settings" (Status / Einstellungen). Der Pfeil am Ende der Zeile weist Sie darauf hin, dass dies ein Verweis auf ein weiteres Menü ist. Sie drücken auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen: "Unit Status/Settings" (Status der Einheit / Einstellungen).

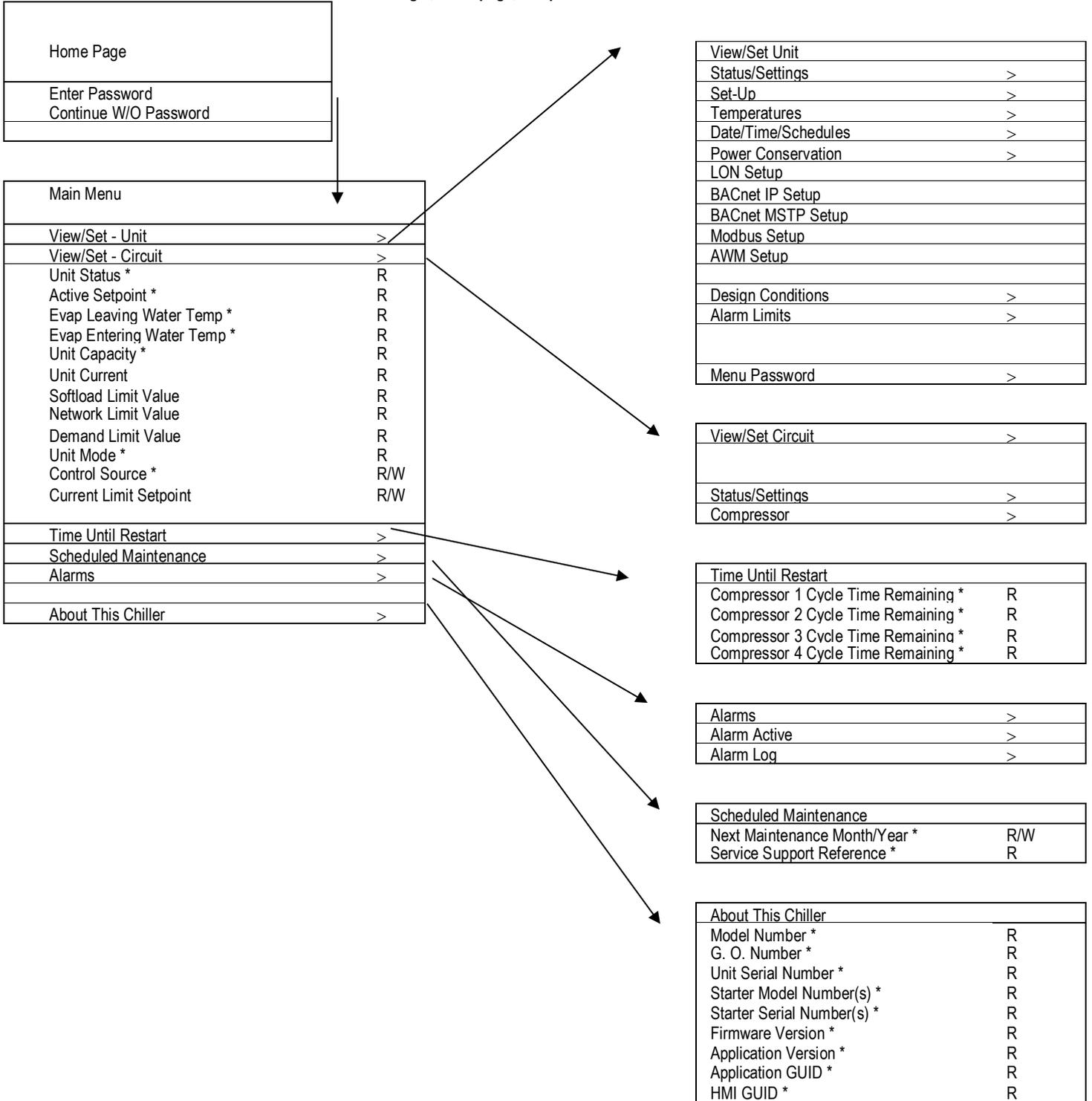
Drehen Sie das Navigationsrad, um zum Eintrag "Control Source" (Steuerungsquelle) zu gelangen. Dann können Sie ablesen, welche Einstellung in Kraft ist.

Beispiel 2: einen Sollwert ändern, zum Beispiel den Sollwert für das gekühlte Wasser. Dieser Parameter trägt den Namen "Cool LWT Setpoint 1" (Sollwert 'Kühlen LWT' 1), und es handelt sich dabei um einen Parameter der Einheit, dessen Wert geändert werden kann. Im Hauptmenü wählen Sie "View/Set Unit" (Ansicht/Einstell. Einheit). Der Pfeil zeigt Ihnen an, dass es sich bei diesem Eintrag um ein Verweis auf ein weiteres Menü handelt.

Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü "View/Set Unit" (Ansicht/Einstell. Einheit) zu springen. Dort drehen Sie das Navigationsrad, um "Temperatures" (Temperaturen) auszuwählen. Am Pfeil erkennen Sie, dass es sich hier wieder um einen Verweis auf ein weiteres Menü handelt. Drücken Sie auf das Rad, um zum Menü "Temperatures" zu springen. Dieses enthält 6 Zeilen mit Temperatur-Sollwerten. Gehen Sie nach unten zu "Cool LWT 1" (Kühlen LWT 1) und drücken Sie auf das Navigationsrad, um zu der Seite zu springen, auf der Punkte gewechselt bzw. geändert werden können. Drehen Sie das Rad, um den Sollwert auf den gewünschten Wert zu bringen. Danach erneut auf das Navigationsrad drücken, um den neuen Wert zu bestätigen. Mit der Zurück-Taste können Sie zurück zum Menü "Temperatures" gelangen, wo der neue Wert jetzt angezeigt wird.

Beispiel 3: einen Alarm aufheben. Bei Auftreten eines neuen Alarms wird oben rechts auf dem Display eine tönende Klingel angezeigt. Wenn das Klingelsymbol starr ist, sind ein oder mehrere Alarmer bestätigt worden. Sie sind aber noch aktiv. Um vom Hauptmenü ins Alarm-Menü zu gelangen, navigieren Sie zur Zeile "Alarms" oder drücken einfach die Alarm-Taste auf dem Display. Beachten Sie, dass der Pfeil anzeigt, dass es sich um ein Verweis handelt. Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum Menü "Alarms" (Alarmer) zu springen. Dort gibt es zwei Zeilen: "Alarm Active" (Aktiver Alarm) und "Alarm Log" (Alarmprotokoll). Um einen Alarm aufzuheben, müssen Sie dem Verweis "Active Alarm" folgen. Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen. Wenn Sie in die Liste der aktiven Alarmer sind, zum Punkt "AlmClr" (Alarm aufheben) navigieren, der standardmäßig auf AUS steht. Diesen Wert auf EIN stellen, um dem System mitzuteilen, dass die Alarmer zur Kenntnis genommen worden sind. Wenn die Alarmer aufgehoben werden können, zeigt der Alarm-Zähler den Wert 0 an. Sonst zeigt er die Anzahl der Alarmer, die weiterhin aktiv sind. Sobald dem System mitgeteilt ist, dass die Alarmer zur Kenntnis genommen worden sind, hört die oben rechts auf dem Display angezeigte Klingel auf zu klingeln, wenn es noch Alarmer gibt, die weiterhin aktiv sind. Sie verschwindet, wenn alle Alarmer aufgehoben sind.

Abbildung 9, Homepage, Hauptmenü Parameter und Links



Hinweis: Parameter mit einem „*“ sind ohne Passworteingabe zugänglich.

Abbildung 10, Navigation, Teil A

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>

Design Conditions	>
Alarm Limits	>

Menu Password	>
---------------	---

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	
Compressor 1 Cycle Time Remaining	R
Compressor 2 Cycle Time Remaining	R
Compressor 3 Cycle Time Remaining	R
Compressor 4 Cycle Time Remaining	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Status/Settings (view/set unit)	
Unit Status	R
Chiller Enable	R
Control Source	R
Next Circuit On	R
Chiller Enable Setpoint - Network	R
Chiller Mode Setpoint - Network	R
Cool Setpoint - Network	R
Capacity Limit Setpoint - Network	R
Stage Up Delay Remaining	R
Stage Down Delay Remaining	R
Clear Stage Delays	R/W
Ice Setpoint - Network	R
Ice Cycle Time Remaining	R
Evaporator Pump 1 Run Hours	R
Evaporator Pump 2 Run Hours	R
Remote Service Enable	R/W

Set-Up (view/set unit)	
Available Modes	R
Start Up DT	R
Shut Down DT	R
Stage Up DT	R
Stage Down DT	R
Max Pulldown Rate	R
Stage Up Delay	R
Chiller Status After Power Failure	R
Ice Cycle Delay	R

Temperatures (view/set unit)	
Evap Leaving Water Temp	R
Evap Entering Water Temp	R
Evaporator Delta T	R
Active Set Point	R
Outside Air Temperature	R
Cool LWT Setpoint 1	R/W
Cool LWT Setpoint 2	R/W
Ice LWT Setpoint	R/W

Date/Time/Schedules (view/set unit)	
Actual Time	R/W
Actual Date	R/W
Time Zone	R/W
DLS Enable	R/W
DLS Start Month	R/W
DLS Start Week	R/W
DLS End Month	R/W
DLS End Week	R/W
Enable Quiet Mode	R/W
Quiet Mode Start Hr	R/W
Quiet Mode Start Min	R/W
Quiet Mode End Hr	R/W
Quiet Mode End Min	R/W
Quiet Mode Cond Offset	R/W

Hinweis: Parameter mit einem „*“ sind ohne Passworteingabe zugänglich.

Abbildung 11, Navigation, Teil B

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>
Design Conditions	>
Alarm Limits	>
Menu Password	>

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	>
Compressor 1 Cycle Time Remaining	R
Compressor 2 Cycle Time Remaining	R
Compressor 3 Cycle Time Remaining	R
Compressor 4 Cycle Time Remaining	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Power Conservation (view/set unit)	
Unit Capacity	R
Unit Current	R
Demand Limit Enable	R/W
Demand Limit Value	R
Current @ 20mA	R
Current Limit Setpoint	R
Setpoint Reset	R/W
Max Reset	R/W
Start Reset DT	R/W
Max Reset OAT	R/W
Start Reset OAT	R/W
Soft Load Enable	R/W
Soft Load Ramp	R/W
Starting Capacity	R/W

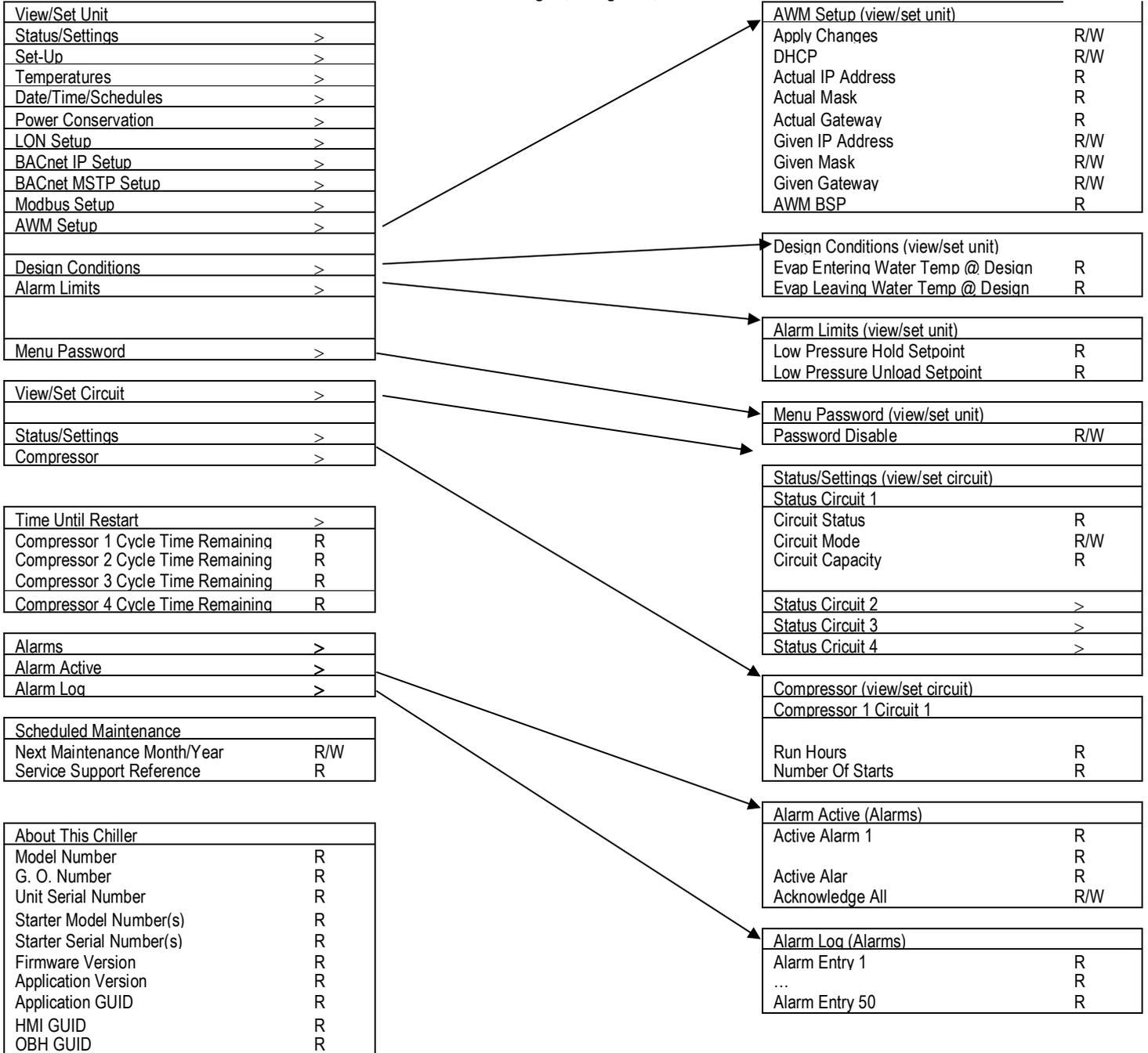
LON Setup (view/set unit)	
Neuron ID	R
Max Send Time	R/W
Min Send Time	R/W
Receive Heartbeat	R/W
LON BSP	R
LON App Version	R

BACnet IP Setup (view/set unit)	
Apply Changes	R/W
Name	R/W
Dev Instance	R/W
UDP Port	R/W
DHCP	R/W
Actual IP Address	R
Actual Mask	R
Actual Gateway	R
Given IP Address	R/W
Given Mask	R/W
Given Gateway	R/W
Unit Support	R/W
NC Dev 1	R/W
NC Dev 2	R/W
NC Dev 3	R/W
BACnet BSP	R

BACnet MSTP Setup (view/set unit)	
Apply Changes	R/W
Name	R/W
Dev Instance	R/W
MSTP Address	R/W
Baud Rate	R/W
Max Master	R/W
Max Info Frm	R/W
Unit Support	R/W
Term Resistor	R/W
NC Dev 1	R/W
NC Dev 2	R/W
NC Dev 3	R/W
BACnet BSP	R

Modbus Setup (view/set unit)	
Apply Changes	R/W
Address	R/W
Parity	R/W
Two Stop Bits	R/W
Baud Rate	R/W
Load Resistor	R/W
Response Delay	R/W
Comm LED Time Out	R/W

Abbildung 12, Navigation, Teil C



Hinweis: Parameter mit einem „*“ sind ohne Passwortheingabe zugänglich.

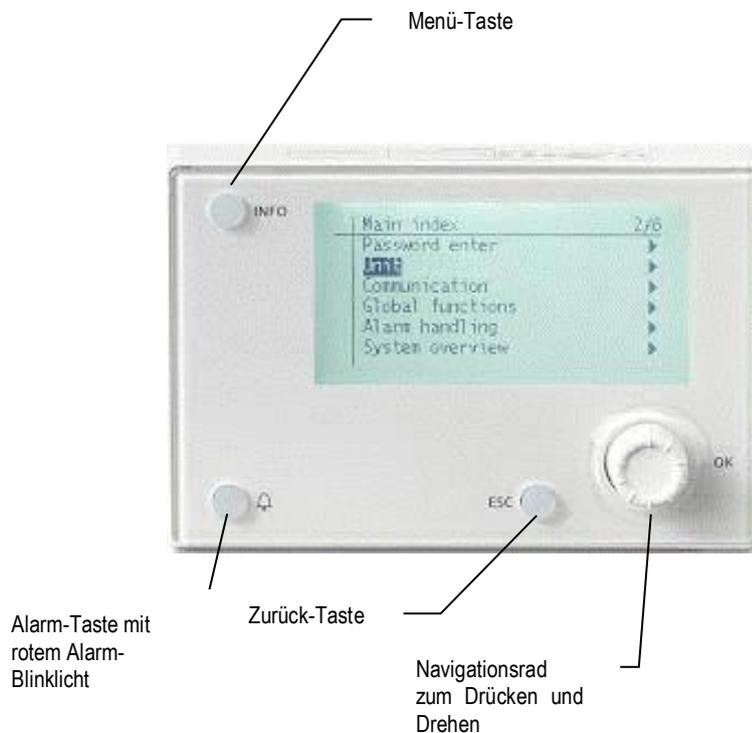
12 Optionale Fern-Benutzerschnittstelle

Bei der optionalen entfernten Benutzerschnittstelle handelt es sich um eine entfernte Schalttafel, die genauso bedient wird wie der Controller direkt an der Einheit. Es können bis zu acht AWS-Einheiten an sie angeschlossen werden, und das Display kann zwischen diesen Einheiten umgeschaltet werden. Auf diese Weise kann innerhalb eines Gebäudes, z. B. im Büro des Bauingenieurs, eine HMI (Human Machine Interface d. h. Schnittstelle Mensch-Maschine) installiert werden, was bedeutet, dass die angeschlossenen Einheiten bedient werden können, ohne dass der Bediener zu ihnen gehen muss.

Die optionale entfernte Benutzerschnittstelle kann zusammen mit der Einheit bestellt werden. Sie wird separat als bauseitig zu installierende Option ausgeliefert. Sie kann auch später zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Auslieferung des Kühlaggregats bestellt werden und kann dann montiert und elektrisch angeschlossen werden, wie es auf der nächsten Seite beschrieben ist. Die entfernte Schalttafel wird von der Einheit gespeist, so dass für sie keine zusätzliche Stromversorgungsquelle erforderlich ist.

Alle Möglichkeiten der Einsicht und der Einstellung von Parametern, die das lokale Bedienfeld der Steuerung bietet, werden auch von der entfernten Benutzerschnittstelle geboten. Auch deren Bedienung ist gleich, einschließlich der Navigation in den Menüs - so wie in diesem Handbuch beschrieben.

Nach Einschalten der entfernten Benutzerschnittstelle werden auf der Display-Startseite die Einheiten angezeigt, die angeschlossen sind. Wollen Sie auf die Einstellungen einer bestimmten Einheit zugreifen, markieren Sie den Eintrag dieser Einheit und drücken dann auf das Navigationsrad. Die entfernte Benutzerschnittstelle zeigt automatisch die angeschlossenen Einheiten an, ohne dass dazu eine Eingabe gemacht werden muss.

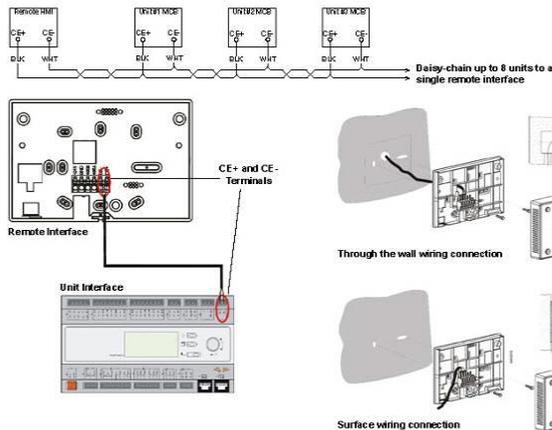


Technical Specifications

Interface	
Process Bus	Up to eight interfaces per remote
Bus connection	CE+, CE-, not interchangeable
Terminal	2-core-wireconnector
Max. length	700 m
Cable type	Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm ²
Display	
LCD type	FTN
Dimensions	5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 38 mm)
Resolution	Dot matrix: 96 X 200 pixels
Backlight	Blue or white, user-configurable
Environmental Conditions	
Operation	IEC 721-3-3
Temperature	-40 to 70 °C
Restriction LCD	-20 to 60 °C
Humidity	<90% r.h. (no condensation)
Air pressure	Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level



Process Bus Wiring Connections



12.1 Eingebaute Web-Schnittstelle

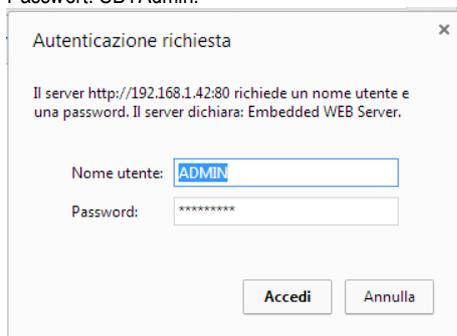
Der Microtech 4 Controller besitzt eine eingebaute Web-Schnittstelle, die benutzt werden kann, um das Gerät zu überwachen, wenn es an ein lokales Netzwerk angeschlossen ist. Es ist möglich, die IP-Adressierung des Microtech 4 je nach Netzwerk-Konfiguration als feste DHCP-IP zu konfigurieren.

Mit einem gewöhnlichen Webbrowser kann sich ein PC mit der Gerätesteuerung durch Eingabe der IP-Adresse der Steuerung oder des Hostnamens verbinden, beide auf der Seite „Über den Chiller“ einzusehen, auf die ohne die Eingabe eines Passworts zugegriffen werden kann.

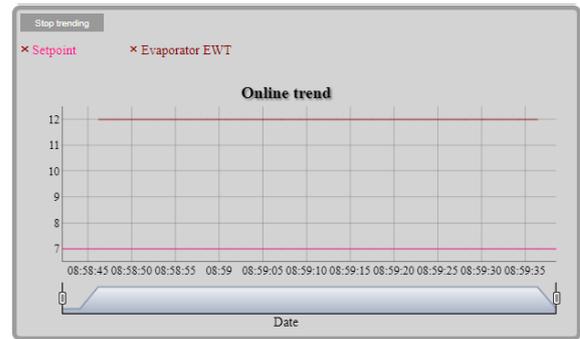
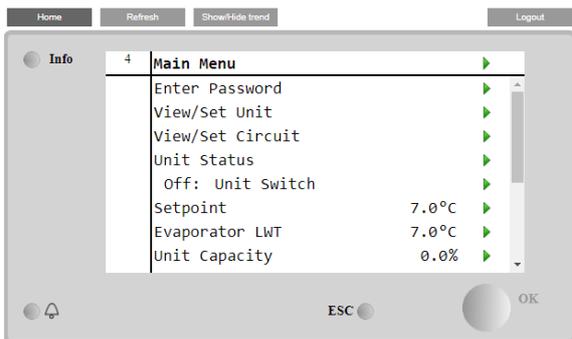
Ist die Verbindung aufgebaut, wird zur Eingabe eines Benutzernamens aufgefordert. Die folgenden Zugangsdaten eingeben, um auf die Web-Schnittstelle zugreifen zu können:

Benutzername: ADMIN

Passwort: SBTAdmin!



Es wird die Hauptseite angezeigt. Die Seite ist eine Kopie der eingebauten HMI und befolgt die gleichen Regeln, was die Zugangsstufen und Aufbau betrifft.



Zusätzlich ermöglicht sie, für bis zu 5 verschiedenen Mengen Trendprotokolle anzuzeigen. Es ist notwendig, auf den Wert der zu überwachenden Menge zu klicken, und es wird folgende zusätzliche Seite angezeigt:

Je nach Webbrowser und dessen Version könnte die Trendprotokoll-Funktion nicht sichtbar sein. Es ist ein Webbrowser erforderlich, der HTML 5 unterstützt, wie z.

- Microsoft Internet Explorer v.11,
- Google Chrome v.37,
- Mozilla Firefox v.32.

Diese Softwares sind nur Beispiele für unterstützte Browser, und die angegebenen Versionen sind als Mindestversionen anzusehen.

HINWEIS

Die erstmalige Inbetriebnahme muss vom Service-Personal von Daikin oder durch eine vom Werk zugelassenen Kundendienst durchgeführt werden, damit Garantie gewährt werden kann.

VORSICHT

Sobald Schalter S1 geschlossen ist und der Steuerungsstromkreis eingeschaltet ist, stehen die meisten Relais und Anschlüsse im Controller unter Strom. Darum Schalter S1 erst dann schließen, wenn alles fertig ist zur Inbetriebnahme. Sonst könnte die Einheit unbeabsichtigt starten, und dadurch könnten eventuell Schäden an der Anlage entstehen.

13.1.1 Jahreszeitliche Inbetriebnahme

1. Überprüfen Sie, dass das Absperrventil zum Entladen und das optionale Ansaug-Drosselventil des Verdichters geöffnet sind.
2. Überprüfen Sie, dass die manuell zu bedienenden Absperrventile der Flüssigkeitsleitung am Ausgang der Unterkühler-Kühlschlange und die Absperrventile der Ölrückföhrleitung des Ölabscheiders geöffnet sind.
3. Überprüfen Sie, dass beim Controller MicroTech der Sollwert für die Temperatur des zu kühlenden Wassers auf die gewünschte Temperatur gestellt ist.
4. Schalten Sie die zusätzliche Installationsausstattungen ein, indem Sie die Uhr, den entfernten Ein/Aus-Schalter und die Pumpe für das gekühlte Wasser einschalten.
5. Überprüfen Sie, dass die Auspump-Schalter Q1 und Q2 (und Q3) sich in Stellung "Auspumpen und Stopp" (geöffnet) befinden. Den Schalter S1 auf "auto" stellen.
6. Im Menü "Control Mode" (Steuerungsmodus) die Einheit in den automatischen Kühlmodus versetzen.
7. Starten Sie das System, indem Sie den Auspump-Schalter Q1 auf "auto" stellen.
8. Für Q2 (und Q3) Schritt 7 erneut durchführen.

14 Basisdiagnostik des Steuerungssystems

Der Microtech Controller und die Erweiterungs- und Kommunikationsmodule sind mit zwei Status-LEDs ausgestattet (BSP und BUS), um den Betriebszustand der Geräte anzuzeigen. Die beiden Status-LEDs haben folgende Bedeutungen:

LED Controller

BSP LED	BUS LED	Modus
Dauerhaft grün	AUS	Anwendung läuft
Dauerhaft gelb	AUS	Anwendung geladen, aber nicht in Betrieb (*)
Dauerhaft rot	AUS	Hardware-Fehler (*)
Blinkt gelb	AUS	Anwendung nicht geladen (*)
Blinkt rot	AUS	BSP-Fehler (*)
Blinkt rot/grün	AUS	Anwendungs-/BSP-Update

(*) Kundendienst kontaktieren.

LED Erweiterungsmodul

BSP LED	BUS LED	Modus
Dauerhaft grün		BSP aktiv
Dauerhaft rot		Hardware-Fehler (*)
Blinkt rot		BSP-Fehler (*)
	Dauerhaft grün	Kommunikation läuft, E/A in Betrieb
	Dauerhaft gelb	Kommunikation läuft, fehlender Parameter (*)
	Dauerhaft rot	Kommunikation fehlgeschlagen (*)

(*) Kundendienst kontaktieren.

LED Kommunikationsmodul

BSP LED	Modus
Dauerhaft grün	BSP läuft, Kommunikation mit Steuerung aktiv
Dauerhaft gelb	BSP läuft, keine Kommunikation mit Steuerung (*)
Dauerhaft rot	Hardware-Fehler (*)
Blinkt rot	BSP-Fehler (*)
Blinkt rot/grün	Anwendungs-/BSP-Update

(*) Kundendienst kontaktieren.

Status der BUS-LED variiert in Abhängigkeit vom Modul

LON-Modul:

BUS LED	Modus
Dauerhaft grün	Bereit zur Kommunikation. (Alle Parameter geladen, Neuron konfiguriert) Signalisiert keine Kommunikation mit anderen Einheiten.
Dauerhaft gelb	Systemstart
Dauerhaft rot	Keine Kommunikation mit Neuron (interner Fehler; Problem könnte durch das Herunterladen einer neuen LON-Applikation gelöst werden)
Blinkt gelb	Kommunikation mit dem Neuron nicht möglich. Das Neuron muss konfiguriert werden und über das LON Tool auf online geschaltet werden.

BacNet MSTP:

BUS LED	Modus

Dauerhaft grün	Bereit zur Kommunikation. Der BACnet-Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
Dauerhaft gelb	Systemstart
Dauerhaft rot	BACnet-Serverausfall. Automatischer Neustart nach 3 Sekunden.

BacNet IP:

BUS LED	Modus
Dauerhaft grün	Bereit zur Kommunikation. Der BACnet-Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
Dauerhaft gelb	Systemstart Die LED leuchtet gelb, bis das Modul eine IP-Adresse empfängt. Daher muss eine Verbindung hergestellt werden.
Dauerhaft rot	BACnet-Serverausfall. Automatischer Neustart nach 3 Sekunden.

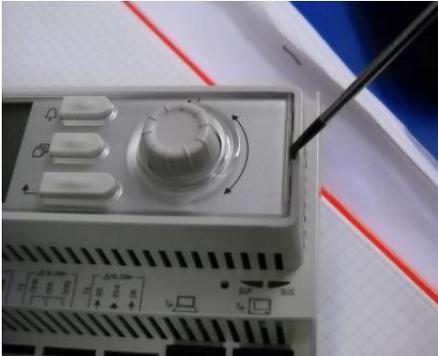
Modbus

BUS LED	Modus
Dauerhaft grün	Kommunikation vollständig in Betrieb.
Dauerhaft gelb	Start. Oder ein konfigurierter Kanal kommuniziert nicht mit dem Master.
Dauerhaft rot	Alle konfigurierten Kommunikationskanäle außer Betrieb. Das bedeutet, dass keine Kommunikation mit dem Master stattfindet. Der Timeout-Wert kann konfiguriert werden. Wird der Timeout-Wert auf Null gesetzt, wird die Timeout-Funktion deaktiviert.

15 Steuerungswartung

Die installierte Batterie der Steuerung muss instandgehalten werden. Das bedeutet, dass die Batterie alle zwei Jahre ausgetauscht werden muss. Es handelt sich um folgendes Batteriemodell: BR2032. Es gibt sie bei vielen verschiedenen Anbietern.

Um die Batterie zu wechseln, die Kunststoffabdeckung über dem Controller-Display mit einem Schraubendreher abnehmen - siehe dazu das nachstehende Bild:



Seien Sie vorsichtig, damit die Kunststoffabdeckung nicht beschädigt wird. Dann die neue Batterie ordnungsgemäß in die Halterung - siehe den markierten Bereich im nachfolgenden Bild - einsetzen und dabei auf die richtige Polarität achten, so wie sie in der Halterung gekennzeichnet ist.



16 Freikühl-Steuerung (falls vorhanden)

Luftgekühlte Schraubenkühlaggregate könnten mit der Freikühl-Option ausgerüstet werden, um das Ausmaß an Kühlmittelkühlung zu verringern, wenn die Umgebungstemperatur niedrig ist.

Der Steuerungsaufbau in diesem Fall erfordert einen zusätzlichen Erweiterungsbaustein, der mit der Kennzeichnung HR und der Adresse angegeben wird. Der I/O-Plan für diesen Baustein ist folgender:

Kanal	Typ	Funktion	Bereich
X3	NTC	Frostschutzsensor Freikühl-Kühlschlangen (zukünftige Verwendung)	
X5	V	Stellungsrückmeldung Freikühlventil	0-10 V
X7	DI	Schalter Freikühl-Freigabe	
X8	AO	Freikühl-3-Wege-Ventil	0-10 V
DO3	DO	Freikühl-Drosselventile	
DO4	DO	Freikühl-Pumpe (nur glykofrei)	

Abhängig von der Wahl der Einheit stehen zwei mögliche Logiktypen zur Verfügung:

- Freikühl-Priorität
- Kondensations-Priorität

16.1 Freikühl-Priorität

Diese Option erfordert die Installation von zusätzlicher Ausrüstung zur Steuerung der Kondensation während des Freikühlbetriebs, insbesondere ein Druckwächterventil zur Steuerung des Kühlmittelstands in den Kondensator-Kühlschlangen. Während des Freikühlbetriebs werden die Ventilatoren mit Höchstgeschwindigkeit betrieben, wenn immer die Umgebungstemperatur kalt genug ist. Um einen ordnungsgemäßen Verdichterbetrieb zu ermöglichen und die Kondensation bei kalter Luft hoch genug zu halten, wird der Kühlschlangensbereich des Kondensators durch teilweises Fluten der Kühlschlangen verringert. Dies ermöglicht einen ausreichend hohen Kondensationsdruck, um Alarme zu vermeiden.

16.2 Kondensations-Priorität

In diesem Fall, wenn Kühlmittel-Kühlung gefordert ist, ist die Ventilatorsteuerung auf die Steuerung der Kondensationstemperatur des Kreislaufs begrenzt. Um die Freikühlwirkung zu erhöhen, wird das Kondensationsziel während der Kühlmittel-Kühlung verringert, um die Kaltluftwirkung zu maximieren. Die Steuerung sorgt für die Gewährleistung des erforderlichen Mindest-Druckverhältnisses für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Kühlaggregats.

Einrichten der Freikühl-Funktion

Die Freikühl-Funktion muss über den Controller freigegeben werden. Auf der Seite: Anzeige/Einstellung Einheit → Konfigurierung der Sollwerte:

Freikühl-Inst.: Ja/Nein

dazu verwendet, die zusätzlichen Freikühl-Einstellwerte und Funktionen freizugeben. Anschließend ist ein Neustart des Controllers erforderlich.

Freikühl-Betrieb

Wenn alle Voraussetzungen überprüft sind, schaltet das Freikühlventil auf Freigabe und die luftgekühlten Freikühl-Kühlschlangen und die Hauptpumpe werden gestartet. Die Logik wartet das Vorliegen des Flusses ab, bevor die Ventilatoren gestartet werden können, sodass im Fall von geringem Fluss der Freikühlbetrieb nicht startet und der Flussalarm ohne jegliche Auswirkung auf die Sicherheit der Einheit (Gefrieren wegen niedrigem Fluss und weil Kaltluft durch die Kühlschlangen gepresst) ausgelöst wird.

Das Ventil benötigt 2,5 Minuten, um von vollständig geschlossen auf vollständig geöffnet zu wechseln. Daher beginnt der Ventilatorbetrieb erst, nachdem diese Zeit verstrichen ist.

Wenn der Freikühlbetrieb startet, laufen die Ventilatoren. Anzahl der Ventilatoren und Geschwindigkeit der Ventilatoren hängen von der Wassertemperatur und der kombinierten Wirkung der Kühlmittelkühlung ab.

Immer wenn ein Verdichter in Betrieb ist und die Freikühlbedingungen bestätigt werden, laufen die Ventilatoren mit der größtmöglichen Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit ist abhängig von der Freikühlart, Freikühl- oder Kondensations-Priorität. Im ersten Fall bedeutet Höchstgeschwindigkeit: alle Ventilatoren eingeschaltet und VFD auf „FC Max VFD sp“ gestellt; im zweiten Fall wird das Kondensationsziel derart berechnet, dass das Mindest-Druckverhältnis gewährleistet ist.

Die vorliegende Veröffentlichung dient nur zu Informationszwecken und stellt kein verbindliches Angebot durch Daikin Applied Europe S.p.A. dar. Daikin Applied Europe S.p.A. hat den Inhalt dieser Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Es werden für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Verlässlichkeit oder Eignung des Inhalts für einen bestimmten Zweck, und auch für die hier beschriebenen Produkte und Dienstleistungen keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien gegeben. Die technischen Eigenschaften können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern. Es wird auf die zum Zeitpunkt der Bestellung mitgeteilten Angaben verwiesen. Daikin Applied Europe S.p.A. weist ausdrücklich jegliche Haftung für etwaige direkte oder indirekte Schäden von sich, die im weitesten Sinne aus oder im Zusammenhang mit der Verwendung bzw. Auslegung dieser Veröffentlichung entstehen. Alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt von Daikin Applied Europe S.p.A..

Daikin Applied Europe S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Rom) - Italien

Tel.: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>