



SCHALTTAFEL-BEDIENERHANDBUCH

ALLGEMEINE KONSTRUKTIONSMERKMALE LUFTGEKÜHLTER SCREW CHILLER
Software-Version *ASDU01A und höher*

INHALTSVERZEICHNIS

1	INHALT.....	5
1.1	Installations-Vorkehrungen.....	5
1.2	Temperatur und Luftfeuchtigkeit	5
1.3	Weitere Literatur.....	5
2	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG.....	6
3	HAUPTFUNKTIONEN DER STEUERSOFTWARE.....	7
4	SYSTEMARCHITEKTUR.....	9
4.1	Schalttafel	11
4.2	Hauptplatine.....	13
4.3	pCO ^e -Erweiterungsplatinen	14
4.4	Treiber für EEXV-Ventil	16
4.4.1	Bedeutung der Status-LEDs des EEXV-Treibers	17
4.5	pLAN/RS485-Adressierung	18
4.6	Software	18
4.6.1	Identifizieren der Version.....	19
5	PHYSIKALISCHE END-EINGÄNGE UND -AUSGÄNGE.....	21
5.1	Controller 1 – Steuerung der Basiseinheit und der Verdichter 1 und 2.....	21
5.2	Controller 2 – Steuerung der Verdichter 3 und 4.....	23
5.3	pCOe-Erweiterungsplatine 1 – Zusätzliche Hardware	25
5.3.1	Erweiterung, die an Controller 1 angeschlossen ist	25
5.3.2	Erweiterung, die an Controller 2 angeschlossen ist	25
5.4	pCO ^e -Erweiterungsplatine 2 – Steuerung von Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpe	26
5.4.1	Option Wärmerückgewinnung	26
5.4.2	Option Wärmepumpe	26
5.5	pCOe-Erweiterungsplatine 3 – Wasserpumpen-Steuerung.....	27
5.6	pCOe-Erweiterungsplatine 4 – Zusätzliche Steuerung für Ventilator-Geschwindigkeitsstufe.....	28
5.6.1	Erweiterung, die an Controller 1 angeschlossen ist	28
5.6.2	Erweiterung, die an Controller 2 angeschlossen ist	28
	EXV-Treiber	28
6	HAUPTFUNKTIONEN DES CONTROLLERS.....	29
6.1	Zweck des Controllers.....	29
6.2	Anlage einschalten	29
6.3	Betriebsmodi	30
6.4	Verwaltung der Sollwerte	31
6.4.1	Sollwert-Aufhebung durch 4-20mA-Signale	32
	Sollwert-Aufhebung durch Umgebungstemperatur draußen (Funktion OAT – Outer Ambient Temperature)	32
6.4.2	Sollwert-Aufhebung durch Temperatur des zurückfließenden Wassers	33
6.5	Verdichter-Leistungssteuerung	34

6.5.1	Automatische Steuerung durch analoge Signalisierung der Steuerschieber-Position (optional)	34
6.5.2	Manuelle Steuerung.....	38
6.5.3	Automatische Steuerung: Eis	41
6.6	Verdichter-Timing.....	41
6.7	Verdichter-Schutz.....	41
6.8	Verdichter-Startvorgang.....	42
6.8.1	Operation zur Vor-Entleerung und –Reinigung bei elektronisch geregelter Expansionsventil.....	42
6.8.2	Operation zur Vor-Entleerung und –Reinigung bei thermostatisch geregelter Expansion	42
6.8.3	Ölheizung	42
6.9	Auspumpen.....	43
6.10	Starten bei niedriger Umgebungstemperatur	43
6.11	Abschaltung von Verdichter oder Gesamtanlage	44
6.11.1	Abschaltungen der Anlage	44
6.11.2	Verdichterabschaltung.....	45
6.11.3	Andere Abschaltungen	47
6.12	Umschalten zwischen Kühlen und Heizen.....	48
6.13	Abtauen.....	48
6.14	Flüssigkeits-Einspritzung.....	49
6.15	Wärmerückgewinnungsverfahren	49
6.15.1	Wärmerückgewinnungs-Pumpe	49
6.15.2	Steuerung der Wärmerückgewinnung	49
6.16	Verdichter-Leistungsbegrenzung	51
6.17	Leistungsbegrenzung der Anlage	51
6.18	Verdampfer-Pumpen.....	52
6.18.1	Umkehrpumpe	52
6.19	Ventilations-Steuerung.....	54
6.19.1	Fantroll	54
6.19.2	FanModular	57
6.19.3	Treiber für variable Geschwindigkeit (Variable Speed Driver - VSD)	57
6.19.4	Speedtroll	59
6.19.5	Doppel-VSD.....	59
6.20	Weitere Funktionen	59
6.20.1	Start bei heißem Kühlwasser.....	59
6.20.2	Ventilator-Leise-Schaltung	59
6.20.3	Anlagen mit Doppel-Verdampfer.....	59
7	FOLGE DER VORGÄNGE BEIM STARTEN	60
7.1	Inbetriebsetzen und Abschalten: Ablaufdiagramme	60
7.2	Funktion zur Wärmerückgewinnung starten und beenden: Ablaufdiagramme.....	63
8	BENUTZERSCHNITTSTELLE	66
8.1	Menü-Baum.....	69
8.2	Sprachen	71
8.3	Einheiten.....	71
8.4	Voreingestellte Passworte	72

9	ANHANG A: STANDARDEINSTELLUNGEN.....	73
10	ANHANG B: SOFTWARE-UPLOAD IN DEN CONTROLLER	79
10.1	Direkt hochladen mit einem PC	79
10.2	Hochladen mit Programmier-Schlüssel.....	80
11	ANHANG C: PLAN-EINSTELLUNGEN.....	81
12	ANHANG D: DATENKOMMUNIKATION.....	83
12.1	Ausgangs-Variablen	83
12.1.1	Variablen zur Beschreibung des Chiller-Status	84
12.1.2	Beschreibung der Variablen, die an Index I22 gesendet werden (Modbus register 40151)	85
12.2	Eingangs-Variablen	86
12.3	Konfigurations-Variablen.....	87
12.4	Alarne	87
12.4.1	Alarm-Worte I1 – I16.....	88

1 INHALT

Dieses Handbuch liefert die Informationen über die Installation und das Einrichten des Controllers ASDU01A sowie Informationen zur Fehlerdiagnose und -beseitigung.

Alle Beschreibungen in diesem Handbuch beziehen sich auf die Steuersoftware Version ASDU01A und Folgeversionen.

Das Menü sowie Bedienungsweisen des Chillers können im Vergleich zu anderen Versionen der Steuersoftware unterschiedlich sein. Informationen über Software-Updates erhalten Sie bei Daikin.

1.1 Installations-Vorkehrungen

Warnung

Stromschlaggefahr. Es besteht die Gefahr, dass Personen verletzt und Sachen beschädigt werden. Dieses Gerät muss ordnungsgemäß geerdet werden. Nur Fachpersonal, das sich mit der Bedienung der zu steuernden Anlage auskennt, darf die Schalttafel anschließen und Servicearbeiten an ihr ausführen.

Vorsicht

Die Komponenten reagieren empfindlich auf elektrostatische Aufladungen. Durch elektrostatische Entladungen bei der Handhabung von Leiterplatten kann es zu Beschädigungen von Komponenten kommen. Darum berühren Sie vor der Ausführung von Arbeiten erst ein blankes Metallteil innerhalb der Schalttafel, um eventuell vorhandene elektrostatische Aufladungen zu entladen. Auf keinen Fall Stromstecker oder Kabel abziehen oder Anschlussblöcke entfernen, während die Schalttafel mit Strom versorgt wird.

1.2 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Der Controller ist konzipiert, unter folgenden Umgebungsbedingungen zu arbeiten: bei einer Temperatur im Bereich von -40°C bis +65°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 95 % (nicht kondensierend).

Grenzwerte für den Betrieb siehe Ref. 1.

1.3 Weitere Literatur

Carel - pCO² electronic programmable controller – User Manual

2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Schalttafel enthält einen auf Mikroprozessor-Basis arbeitenden Controller, der alle Funktionen zur Überwachung und Steuerung in sich vereinigt, die zum sicheren und wirtschaftlichen Betrieb des Chillers erforderlich sind. Der Bediener kann sich über das hintergrundbeleuchteten Display, das 4 Zeilen mit jeweils maximal 20 Zeichen darstellen kann, und mit Hilfe der 6-Tasten-Tastatur jederzeit über die Betriebszustände der Anlage informieren. Dazu kann er auch zusätzlich (optional) ein entfernt installiertes halbgrafisches Display benutzen oder einen IBM-kompatiblen Computer, auf dem ein Daikin-kompatibles Überwachungsprogramm ausgeführt wird.

Bei Fehlern schaltet der Controller die Anlage ab und gibt einen Alarm aus. Wichtige Betriebsdaten, die bei Auftreten des Fehlers gemessen werden, speichert der Controller. Sie können bei der nachträglichen Fehlerdiagnose und –analyse herangezogen werden.

Der Zugriff auf das System ist passwortgeschützt, so dass nur befugtes Personal Zugriff erhält. Um eine Konfiguration der Anlage zu ändern, muss der Bediener erst über die Schalttafel-Tastatur das Passwort eingeben.

3 HAUPTFUNKTIONEN DER STEUERSOFTWARE

- Steuerung luftgekühlter Chiller und Wärmepumpen, die mit stufenlos regulierbaren Schraubenverdichtern ausgestattet sind.
- Steuerung der Temperatur am Auslass des Verdampfers mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1^\circ\text{C}$ (unter gleich bleibenden Auslastungbedingungen).
- Bewältigung plötzlicher Belastungsabfälle von bis zu 50 % mit nur maximal 3°C Abweichung von der Zieltemperatur.
- Auslesen aller wesentlichen Betriebsparameter der Anlage (Temperatur, Druck usw.).
- Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung (zur Steuerung des Verflüssigungsvorgangs in Chillern und zur Steuerung des Verdampfungsvorgangs in Wärmepumpen) in Stufen durch Step Logic (bei Fantroll-Konfiguration) oder durch Einfach- oder Doppel-Geschwindigkeit (VSD- oder Doppel-VSD-Konfiguration) sowie kombinierte Geschwindigkeitssteuerung (Speedtroll).
- Genaue Steuerung der Verflüssigung (und der Verdampfung) für einen möglichst effizienten Betrieb. Diese Steuerung erfolgt entweder auf Basis der Sättigungstemperatur bei der Verflüssigung (Verdampfung) oder auf Basis des Druckverhältnisses im Verdichter.
- Dual-Sollwert zum Wechseln der Wassertemperatur beim Auslass über lokal oder entfernt installierten Schalter.
- Möglichkeit zum Aufheben der Einstellung durch ein von extern gegebenes elektrisches Signal (4-20 mA) – entweder hinsichtlich der Temperatur des vom Verdampfer zurückfließenden Wassers oder der Umgebungstemperatur draußen.
- Einstellbare maximale Senkungsrate hinsichtlich maximaler Ausgangsleistung verhindert Grenzwert-Unterschreitung, wenn reduzierte Leistung angefordert wird.
- Die Heißwasser-Startfunktion ermöglicht das Starten der Anlage, auch wenn beim Verdampfer die Wassertemperatur auf einem hohen Niveau ist.
- Die SoftLoad-Funktion reduziert den Stromverbrauch und die Kostenbelastung bei Leistungsspitzen, wenn Niedrigbedarf eingestellt ist.
- Die Funktion der Leistungsbegrenzung ermöglicht, den Stromverbrauch zu reduzieren, indem entweder die Stromaufnahme (Stromstärken-Begrenzung) oder die Auslastung (Beanspruchungs-Begrenzung) begrenzt wird.
- Die Funktion Ventilator-Leise-Schaltung reduziert die Geräuschemission, indem gemäß eines Zeitplans die Ventilator-Geschwindigkeit begrenzt wird.
- Steuerung von zwei Verdampfer-Wasserpumpen.
- Tastatur für benutzerfreundliche Bedienung. Das hintergrundbeleuchtete Display, das 4 Zeilen mit jeweils maximal 20 Zeichen darstellen kann, informiert den Bediener über die von ihm abgefragten Chiller-Betriebsdaten.
- Es gibt drei Sicherheitsstufen, die gegen unbefugtes Verändern von Einstellungen schützen.
- Das Diagnosesystem zeichnet zu den jeweils letzten Alarmzuständen die Betriebsdaten auf, jeweils mit Datum und Uhrzeit des Zeitpunktes, als der Fehler aufgetreten ist, der den Alarm ausgelöst hat.
- Zeitplan für Betriebs-Stopp und -Start, wöchentlich und jährlich.
- Einfache Integration in ein Gebäudeverwaltungssystem (Building Automation Systems – BAS) über eine separate digitale Verbindung zum Ein- und Ausschalten der Anlage. Die Regelung der Temperatur des zu kühlenden Wassers und die Festlegung der Beanspruchungs-Begrenzung erfolgt dann über ein elektrisches Signal in der Stärke von 4-20 mA.
- Datenübertragungsmöglichkeiten zur Fernbedienung und Fernwartung mit IBM-kompatiblem PC: Fernüberwachung, Ändern von Sollwert-Einstellungen, Verlaufs-Protokollierung, Erkennen von Alarmzuständen und anderen Betriebsvorfällen.

- Möglichkeit zur Kommunikation mit einem Gebäudeverwaltungssystem über ein auswählbares Übertragungsprotokoll (Selektierbarkeit des Protokolls) oder über ein Kommunikations-Gateway.
- Möglichkeit, zwecks Fernzugriffs eine Verbindung per Analog-Modem (Festnetz) oder per GSM-Modem herzustellen.

4 SYSTEMARCHITEKTUR

*** Je nach Systemarchitektur und Einsatz der Steuerung ist eine modulare Konfiguration möglich.

Insbesondere wird ein Basis-Controller (große Version, eingebautes Display oder optional zusätzliches halbgrafisches Display) eingesetzt, der die Grundfunktionen der Anlage steuert und die Arbeitsgänge der ersten beiden Verdichter verwaltet. Ein zweiter Controller (große Version) wird dann verwendet, um den dritten und vierten Verdichter, sofern vorhanden, zu steuern.

Bei jedem Controller können bis zu vier pCO^e-Erweiterungsplatinen installiert werden, um damit optionale Funktionen steuern zu können.

Treiber für elektronisch gesteuerte Expansionsventile sind optional.

Abbildung 1 zeigt die Systemarchitektur im Ganzen.

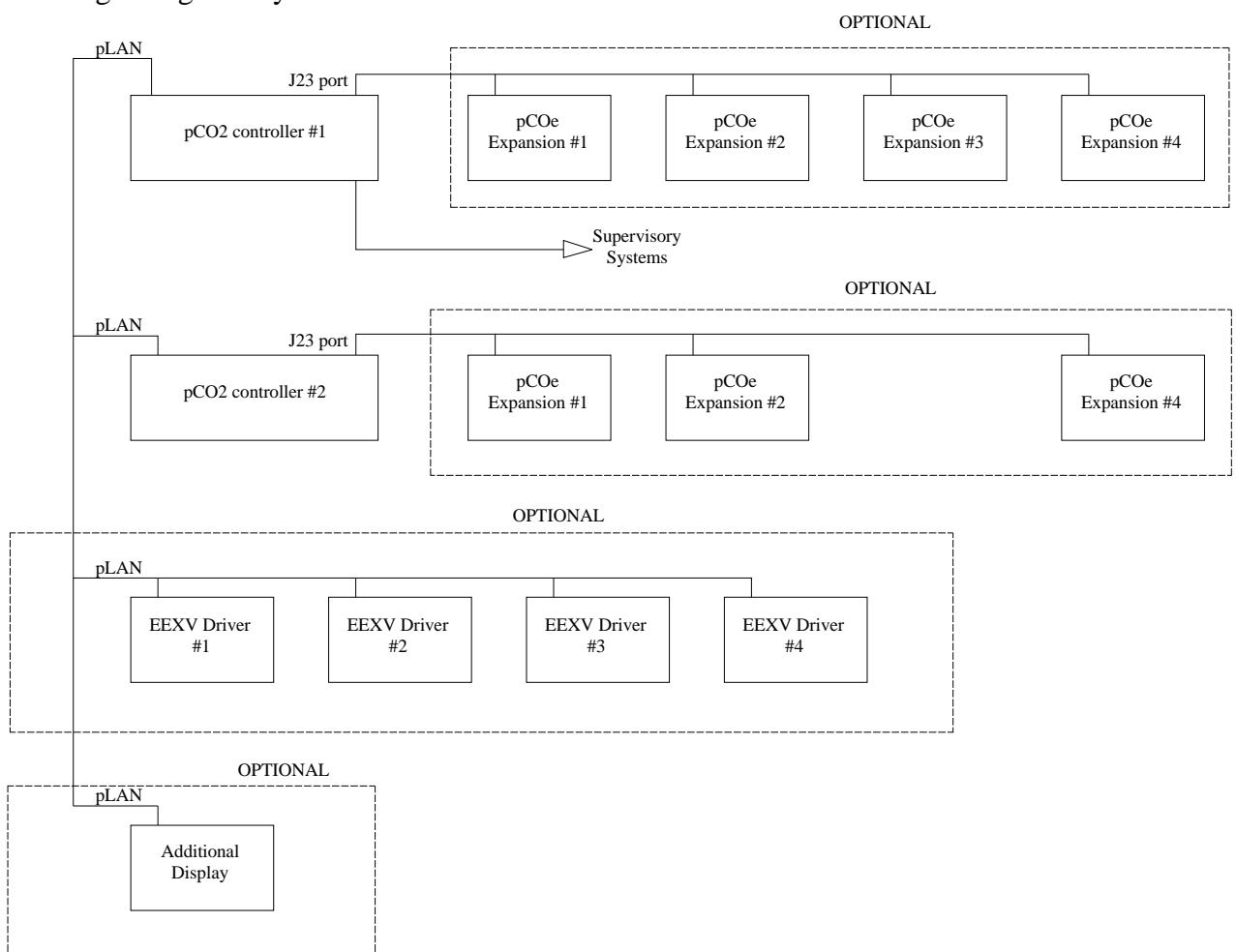


Abbildung 1 – Controller-Architektur

J23 port	J23-Anschluss
OPTIONAL	OPTIONAL
pCO2 controller #1	pCO2-Controller 1
pCOe Expansion #1	pCOe Erweiterung 1
Supervisory systems	Überwachungssysteme
EEXV Driver #1	Treiber EEXV 1
Additional display	Zusätzliches Display

ASDU01A-Controller, elektronisch geregelte Expansionsventile und ein zusätzliches Display werden über das pLAN-Netzwerk der ASDU01A-Controller verbunden, während pCO^e-Erweiterungsplatinen jeweils über eine RS485-Verbindung am ASDU01A-Controller angeschlossen werden.

Tabelle 1 – Hardware-Konfiguration

Platine	Art	Funktion	Obligatorisch
Controller 1	Groß Eingebautes Display (*)	Steuerung der Einheit Steuerung von Verdichter 1 und 2	Ja
Controller 2	Groß	Steuerung von Verdichter 3 und 4	Nur bei Geräten mit 3 oder 4 Verdichtern
pCO ^e 1	-	Zusätzliche Hardware für Verdichter 1 und 2 oder für Verdichter 3 und 4 (**)	Nein
pCO ^e 2	-	Steuerung der Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpe (***)	Nein
pCO ^e 3	-	Wasserpumpen-Steuerung	Nein
pCO ^e 4	-	Zusätzliche Hardware für Verdichter 1 und 2 oder für Verdichter 3 und 4 (**)	Nein
Treiber EEXV 1	EVD200	Steuerung des elektronisch geregelten Expansionsventils für Verdichter 1	Nein
Treiber EEXV 2	EVD200	Steuerung des elektronisch geregelten Expansionsventils für Verdichter 2	Nein
Treiber EEXV 3	EVD200	Steuerung des elektronisch geregelten Expansionsventils für Verdichter 3	Nein
Treiber EEXV 4	EVD200	Steuerung des elektronisch geregelten Expansionsventils für Verdichter 4	Nein
Zusätzliches Display	PGD	Display für Sonderzeichen oder zusätzliches Display	Nein

(*) Der gemeinsame Betrieb des eingebauten Displays und eines zusätzlichen PGD (Professional Graphics Display) ist möglich.

(**) Abhängig von der pLAN-Adresse des Controllers, an welche die Erweiterungsplatine angeschlossen ist.

(***) Der Anschluss von pCO^e 2 an Controller 2 ist nur für Wärmepumpen-Steuerung vorgesehen.

4.1 Schalttafel

Die Schalttafel bietet ein hintergrundbeleuchtetes Display, das 4 Zeilen mit jeweils maximal 20 Zeichen darstellen kann, und eine Tastatur mit 6 Tasten. Die Funktionen werden nachfolgend beschrieben.

Beim Display kann es sich entweder um eine eingebaute Komponente des Master-Controllers handeln (Standard) oder um ein separates optionales Gerät, das auf PGD Serigraphie-Technologie basiert.



Abbildung 2 – Schalttafel – PGD-Option und eingebautes Display

Für das eingebaute Display sind keine Einstellungen vorzunehmen. Bei Verwendung eines PGD-Gerätes muss per Tastatur die Adresse festgelegt werden (Einzelheiten dazu siehe im Anhang unter pLAN-Einstellungen).

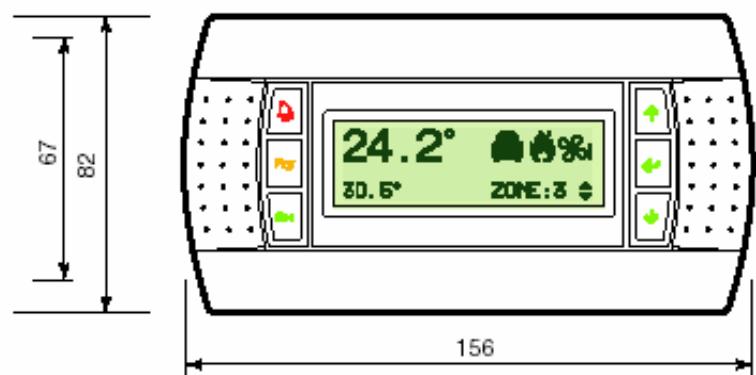


Abbildung 3 – PGD-Display

4.2 Hauptplatine

Auf der Steuerplatine ist die Hardware und die Software zur Überwachung und Steuerung der Anlage installiert.

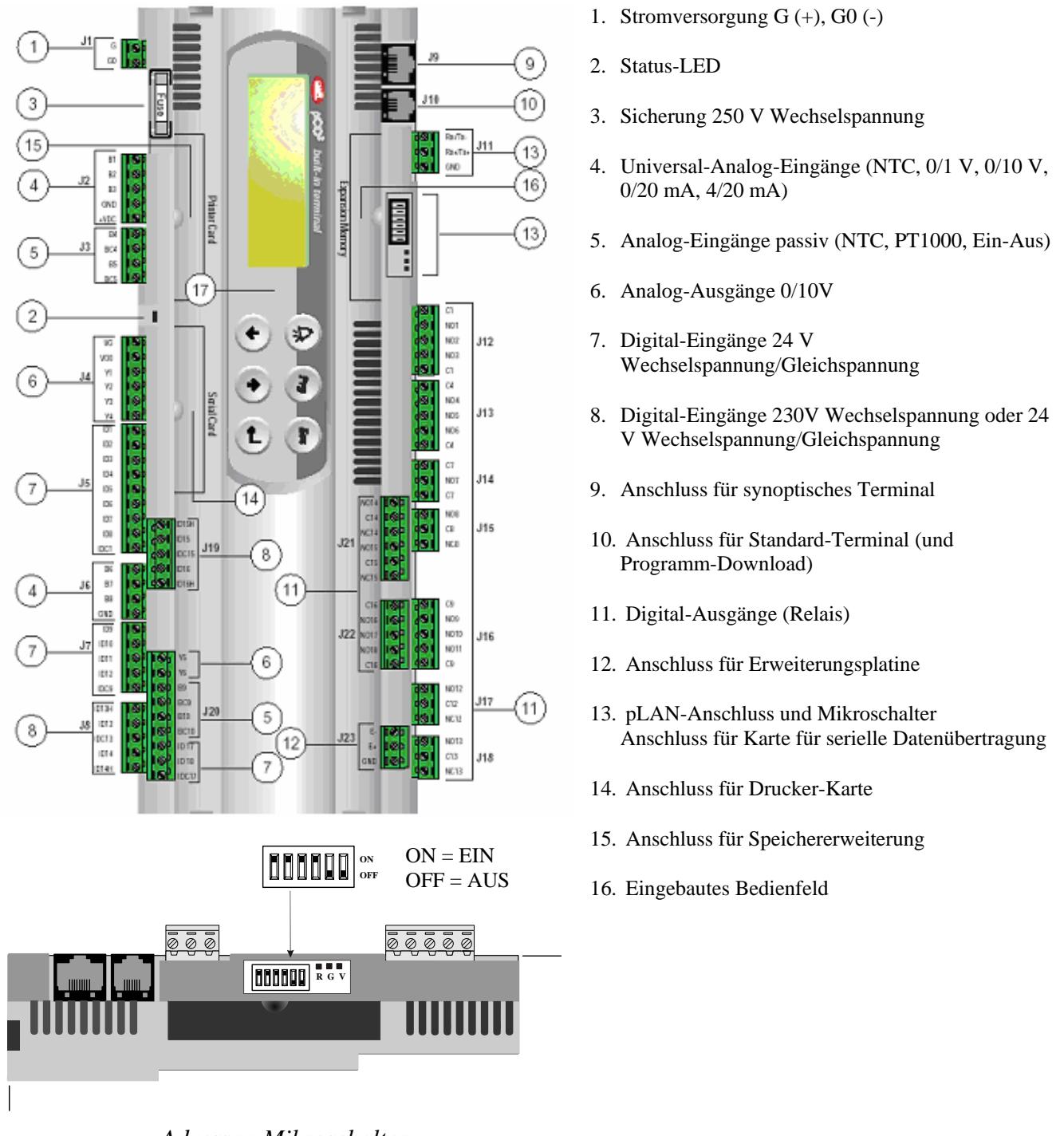
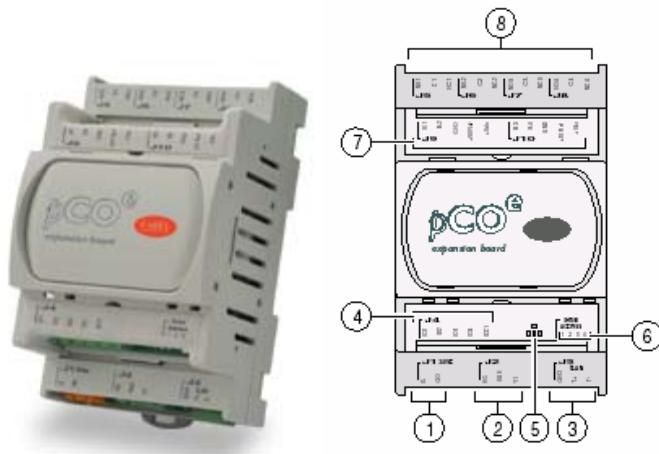


Abbildung 4 - ASDU01A-Controller

4.3 pCO^e-Erweiterungsplatinen

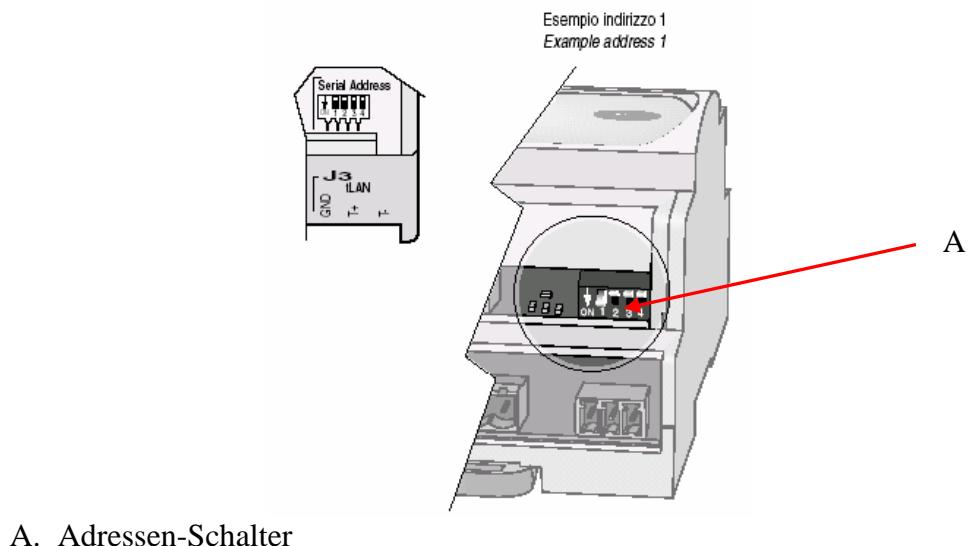
Sollen der Funktionalität des Controllers weitere Funktionen (optional) hinzugefügt werden, müssen Erweiterungsplatinen verwendet werden - siehe Abbildung 5-6.



1. Anschluss für Stromversorgung G (+), G0 (-)
2. Analog-Ausgang 0 bis 10 V
3. Netzwerk-Anschluss für Erweiterungen über RS485 (GND, T+, T-) oder tLAN (GND, T+)
4. Digital-Eingänge 24 V Wechselspannung/Gleichspannung
5. Gelbe LED zeigt Voltzahl der Stromversorgung, 3 Signal-LEDs
6. Adresse für Anschluss für serielle Datenübertragung
7. Anschlüsse für Analog-Eingang und für die Stromversorgung der Sensoren
8. Digital-Ausgänge für Relais

Abbildung 5 - pCO^e-Erweiterung

Dem Gerät muss eine Adresse zugeordnet werden, damit die Kommunikation mit dem Controller über das RS485-Protokoll funktioniert. Die Adressierungs-Mikroschalter befinden sich nahe der Status-LEDs (siehe ⑥ in Abbildung 5). Ist die Adresse korrekt eingestellt, kann die Erweiterung mit der pCO₂ Platine #1 verbunden werden. Dazu wird Pin J23 des Controllers mit Pin J3 auf der Erweiterungsplatine verbunden. (Beachten Sie bitte, dass die betreffenden Gerätestecker auf der Erweiterungsplatine und auf dem Controller unterschiedlich sind. Die Pin-Belegung ist aber die selbe.) Erweiterungsplatinen fungieren für den Controller nur als E/A-Erweiterungen und brauchen keine Software.



A. Adressen-Schalter

Abbildung 6 - pCO^e im Detail: Schalter

Wie Abbildung 6 zeigt, verfügen Erweiterungsplatten nur über vier Mikroschalter, um die Netzwerkadresse einzustellen. Für weitere Informationen über die Einstellung der Mikroschalter siehe nächster Abschnitt.

Es gibt drei Status-LEDs. Jede signalisiert einen bestimmten Status der Erweiterungsplatine, und zwar wie folgt:

Tabelle 3 – Bedeutung der LEDs von pCO^e

ROT	GELB	GRÜN	Bedeutung
-	-	EIN	CAREL /tLAN-Überwachungsprotokoll aktiv
-	EIN	-	Sensor/Eingabe-Fehler
EIN	-	-	Fehler durch E/A-Fehlanpassung („I/O mismatch“) verursacht durch sich widersprechende Signale.
blinkend	-	-	Übertragungsfehler
-	-	-	Warten auf System-Start durch den Master (max. 30 s)

4.4 Treiber für EXV-Ventil

Die Ventil-Treiber enthalten die Software zur Steuerung des elektronischen Expansionsventils. Sie werden an die Batterie- bzw. Akkugruppe angeschlossen. Diese liefert den Strom, um bei Netzausfall das Ventil schließen zu können.



A. Adressen-Mikroschalter

Abbildung 7 – EXV-Treiber

4.4.1 Bedeutung der Status-LEDs des EEXV-Treibers

Unter normalen Bedingungen bedeuten die (5) LEDs Folgendes:

- POWER: (Gelb) Leuchtet, solange das Gerät mit Strom (vom Netz) versorgt wird. Ist ausgeschaltet bei Akku-Betrieb.
- OPEN: (Grün) Blinkt, während sich das Ventil öffnet. Leuchtet ohne Unterbrechung, wenn das Ventil voll geöffnet ist.
- CLOSE: (Grün) Blinkt, während sich das Ventil öffnet. Leuchtet ohne Unterbrechung, wenn das Ventil vollständig geschlossen ist.
- Alarm: (Rot) Bei Hardware-Alarm leuchtend oder blinkend.
- pLAN: (Grün) Leuchtet, während das pLAN normal arbeitet.

Bei Alarm können Sie die Alarmursache anhand der Status-LEDs wie folgt identifizieren:

Priorität 7 bedeutet höchste Priorität. Werden mehrere Alarne gleichzeitig ausgegeben, wird nur der mit der höchsten Priorität durch die Status-LEDs angezeigt.

Tabelle 4 – Bedeutung der LEDs bei Treiber-Alarm

Alarme, die zum Abschalten des Systems führen	PRIORITÄT	LED “OPEN”	LED “CLOSE”	LED “POWER”	LED “ALARM”
Eprom-Lesefehler	7	Aus	Aus	Ein	Blinkend
Bei Netzausfall bleibt das Ventil geöffnet	6	Blinkend	Blinkend	Ein	Blinkend
Beim Starten Akku-Aufladung abwarten (Parameter.....)	5	Aus	Ein	Blinkend	Blinkend
Weitere Alarne	PRIORITÄT	LED “OPEN”	LED “CLOSE”	LED “POWER”	LED “ALARM”
Fehler bei Motor-Anschluss	4	Blinkend	Blinkend	Ein	Ein
Sensor/Eingabe-Fehler	3	Aus	Blinkend	Ein	Ein
Eprom-Schreibfehler	2	-	-	Ein	Ein
Batterie/Akku-Fehler	1	-	-	Blinkend	Ein
pLAN		LED pLAN			
Verbindung OK		Ein			
Fehler bei Treiber-Verbindung oder -Adressierung = 0		Aus			
Der Pco Master antwortet nicht		Blinkend			

4.5 pLAN/RS485-Adressierung

Wie oben beschrieben verfügt jede Komponente über eine Reihe von Mikroschaltern. Um die oben angegebenen LAN-Adressierungen vorzunehmen, müssen diese Mikroschalter wie folgt konfiguriert werden.

Tabelle 5 – Einstellung der Mikroschalter

pLAN-Komponente	Mikroschalter					
	1	2	3	4	5	6
Platine Verdichter 1	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
Platine Verdichter 2	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
Treiber EXV 1	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
Treiber EXV 2	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS
Treiber EXV 3	EIN	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS
Treiber EXV 4	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
Zusätzliches Display	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
RS485-Komponente	Mikroschalter					
	1	2	3	4		
Platine Verdichter 1	EIN	AUS	AUS	AUS		
Platine Verdichter 2	AUS	EIN	AUS	AUS		
Platine Verdichter 3	EIN	EIN	AUS	AUS		
Platine Verdichter 4	AUS	AUS	EIN	AUS		

4.6 Software

Zur Steuerung von zwei Controllern (sofern zwei Controller installiert sind) wird nur ein einzige Software installiert; die beiden Controller werden durch ihrer pLAN-Adresse unterschieden.

Für pCO^e-Erweiterungsplatinen und EEXV-Treiber wird keine Software installiert (diese haben eine vom Werk installierte Firmware).

Bei jedem Controller gibt es eine vorkonfigurierte Prozedur, welche die gesamte Hardware-Konfiguration des Netzwerks erkennt; die Konfiguration wird dann im Permanentspeicher des Controllers gespeichert. Wenn sich während des Betriebs die Hardware-Konfiguration ändert (durch Fehler im Netzwerk oder bei einer Platine oder durch Hinzufügen weiterer Erweiterungsplatinen), gibt der Controller einen Alarm aus.

Die Vorkonfigurations-Prozedur wird automatisch beim ersten Hochfahren (Booten) der Einheit gestartet (nach Installation der Software); man kann sie auch manuell starten (Netzwerk-Refresh), wenn die Netzwerk-Konfiguration geändert wurde, sei es, weil eine Erweiterungsplatine nicht mehr gebraucht wird und deinstalliert worden ist oder wenn nach dem ersten Hochfahren der Software eine neue Erweiterungsplatine angeschlossen worden ist.

Wird nach einer Änderung der Netzwerk-Konfiguration – z. B. nach Entfernen (oder Ausfall) oder Neuinstallation einer Erweiterungsplatine - kein Netzwerk-Refresh durchgeführt, wird ein Alarm ausgegeben.

Die Konfiguration von Funktionen, die durch Erweiterungsplatinen zur Verfügung gestellt werden, ist nur dann möglich, wenn die betreffende Erweiterungsplatinen durch die Netzwerk-Konfiguration erkannt worden sind.

Nach einem Controller-Austausch ist ein Netzwerk-Referesh erforderlich.

Ein Netzwerk-Refresh ist nicht erforderlich, nachdem eine im System bereits verwendete, dann fehlerbehaftet gewordene Erweiterungsplatine ausgewechselt worden ist.

4.6.1 Identifizieren der Version

Zum zweifelsfreien Erkennen der Software-Klasse und –Version wird ein aus vier Feldern bestehender Code benutzt (das gilt auch für andere Steuersoftware von Daikin).

C	C	C	F	M	M	m
1	2	3				

- Eine Folge aus drei Buchstaben (**C₁C₂C₃**) bezeichnet die Gerätekategorie, für die die Software konzipiert ist.

Der erste Buchstabe **C₁** bezeichnet den Kühltyp des Chillers und kann wie folgt lauten:

A : für luftgekühlte Chiller
W : für wassergekühlte Chiller

Der zweite Buchstabe **C₂** bezeichnet den Verdichtertyp und kann wie folgt lauten:

S : für Schraubenverdichter
R : für Kolbenverdichter
Z : für Rollenkompressoren
C : für Kreiselverdichter
T : für Turbocor-Verdichter

Der dritte Buchstabe **C₃** gibt den Verdampfertyp an und kann wie folgt lauten:

D : für direkten Expansions-Verdampfer
R : für entfernte Verdampfer
F : für überflutete Verdampfer

- Eine Stelle mit einem Zeichen bezeichnet die Baureihe
Was den Inhalt dieses Handbuchs betrifft (Screw Chiller, die an Stelle von C₂ den Wert „S“ haben), kann diese Stelle folgende Werte haben:
A : Baureihe Frame 3100
B : Baureihe Frame 3200
C : Baureihe Frame 4
U : wenn die Software für alle Baureihen der betreffenden Klasse ist
- Ein 2-stelliger numerischer Code (**MM**) bezeichnet einen größeren Versionssprung (Major Release)
- Ein 1-stelliger numerischer Code (**m**) bezeichnet einen kleineren Versionssprung

Was dieses Handbuch betrifft lautet die erste Version

ASDU01A

Jede Version wird auch durch das Release-Datum bestimmt.

Die ersten drei Stellen des Versions-Codes ändern sich nie (es sei denn, es wird eine neue Geräteklaasse und damit eine neue Software herausgegeben).

Die vierte Stelle ändert sich, wenn eine Baureihen-spezifische Funktion hinzugefügt wird, die bei anderen Baureihen nicht verwendet werden kann; in diesem Fall kann der U-Wert nicht mehr benutzt werden und es wird eine neue Software mit einer anderen Bezeichnung an dieser Stelle herausgegeben. Wenn das passiert, wird die numerische Versionsangabe (**MMm**) auf einen niedrigeren Wert gesetzt.

Die Nummer für ein Major Release (**MM**) wird jedes Mal dann erhöht, wenn eine vollständig neue Funktion in die Software aufgenommen worden ist, oder wenn die Ziffer zur Angabe eines kleineren Versionssprungs den maximal erlaubten Wert (Z) erreicht hat.

Der Wert der Ziffer zu Bezeichnung eines kleineren Versionssprungs (**m**) wird immer dann erhöht, wenn kleinere Änderungen an der Software vorgenommen worden sind, ohne dass dadurch die Grundfunktionen geändert wurden (z. B. zur Behebung von Fehlern oder bei kleineren Änderungen von Schnittstellen).

Bei Beta-Versionen wird eine Kennzeichnung hinzugefügt; diese zeigt ein "E" gefolgt von einer 2-stelligen Nummer, die die Einordnung in die Folge erlaubt.

Bei Beta-Versionen handelt es sich um Versionen, die den endgültigen Software-Versionen vorausgehen. Sie können auch am Installationsort für Testzwecke verwendet werden.

Bei normalen Software-Versionen (nicht Konstruktions-Versionen) hat die Versionsangabe also folgendes Aussehen:

						M	c	Q	u	a	y							
	I	n	t	e	r	n	a	t	i	o	n	a	l					
	C	o	d	E	:	M	T	M										
A	S	D	X	X	Y				t	t	/	m	m	/	j	j		

Beta-Versionen werden dagegen wie folgt ausgezeichnet:

						M	c	Q	u	a	y							
	I	n	t	e	r	n	a	t	i	o	n	a	l					
	C	o	d	e	:	M	T	M										
A	S	D	X	X	Y	E	N	N	t	t	/	m	m	/	j	j		

5 PHYSIKALISCHE END-EINGÄNGE UND -AUSGÄNGE

Die nachfolgend aufgelisteten Operanden werden von den Platinen für die Eingangs- und Ausgangssignale verwendet.

Je nach Software-Anforderung werden die betreffenden Signale intern verwendet, und/oder sie werden über das pLAN mit einem Überwachungssystem ausgetauscht.

5.1 Controller 1 – Steuerung der Basiseinheit und der Verdichter 1 und 2

Analog-Eingang			Digital-Eingang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
B1	Öldruck Verdichter 1	4 -20mA	DI1	Verdichter 1 Ein/Aus (Kreislauf 1 Ausschalten)
B2	Öldruck Verdichter 2	4 -20mA	DI2	Verdichter 2 Ein/Aus (Kreislauf 2 Ausschalten)
B3	Ansaugdruck Verdichter 1	4 -20mA	DI3	Strömungsschalter des Verdampfers
B4	Enladungstemperatur Verdichter 1	PT1000	DI4	PVM- oder GPF-Einheit oder Nr. 1 (**)
B5	Enladungstemperatur Verdichter 2	PT1000	DI5	Dual-Sollwert
B6	Enladungsdruck Verdichter 1	4 -20mA	DI6	Hochdruck-Schalter 1
B7	Enladungsdruck Verdichter 2	4 -20mA	DI7	Hochdruck-Schalter 2
B8	Ansaugdruck Verdichter 2 (*)	4 -20mA	DI8	Ölstands-Schalter 1 (**)
B9	Temperatursensor Wasser-Einlass	NTC	DI9	Ölstands-Schalter 2 (**)
B10	Temperatursensor Wasser-Auslass	NTC	DI10	1. oder 2. Stufe Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung bei Fehler von Nr. 1 (**)
			DI11	1. oder 2. Stufe Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung bei Fehler von Nr. 1 (**)
			DI12	Fehler bei Übergang oder Festkörper Nr. 1
			DI13	Fehler bei Übergang oder Festkörper Nr.
			DI14	Motorüberlastung oder Schutzeinrichtung für den Motor von Verdichter Nr.
			DI15	Motorüberlastung oder Schutzeinrichtung für den Motor von Verdichter Nr.
			DI16	Einheit Ein/Aus
			DI17	Remote Ein/Aus (Fernsteuerung)
			DI18	PVM- oder GPF-Einheit 2 (**)

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
AO1	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung 1	0-10 V Gleichspannung	DO1	Starten Verdichter 1
AO2	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung für zweiten Ventilator von Nr. 1 oder Ventilator-Modul Ausgang 1	0-10 V Gleichspannung	DO2	Laden Verdichter 1
AO3	RESERVE		DO3	Entladen Verdichter 1
AO4	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung von Nr. 2	0-10 V Gleichspannung	DO4	Flüssigkeits-Einspritzung, Verdichter 1
AO5	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung für zweiten Ventilator von Nr. 2 oder Ventilator-Modul Ausgang 2	0-10 V Gleichspannung	DO5	Flüssigkeitsleitung Verdichter 1 (*)
AO6	RESERVE		DO6	1 Stufe Ventilator 1
			DO7	2 Stufe Ventilator 1
			DO8	3. Stufe Ventilator 1
			DO9	Starten Verdichter 2
			DO10	Laden Verdichter 2
			DO11	Entladen Verdichter 2
			DO12	Wasserpumpe Verdampfer:
			DO13	Alarm
			DO14	Flüssigkeits-Einspritzung, Verdichter 2
			DO15	Flüssigkeitsleitung Verdichter 2 (*)
			DO16	1. Stufe Ventilator 2
			DO17	2. Stufe Ventilator Nr.
			DO18	3. Stufe Ventilator Nr.

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, sollte der EEXV-Treiber Unterdrucke erkennen.

(**) Optional

5.2 Controller 2 – Steuerung der Verdichter 3 und 4

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	Öldruck Verdichter 3	4 -20mA	DI1	Verdichter 3 Ein/Aus	
B2	Öldruck Verdichter 4	4 -20mA	DI2	Verdichter 4 Ein/Aus	
B3	Ansaugdruck Verdichter 3 (*)	4 -20mA	DI3	RESERVE	
B4	Enladungstemperatur Verdichter 3	PT1000	DI4	PVM- oder GPF-Einheit 3 (***)	
B5	Enladungstemperatur Verdichter 4	PT1000	DI5	RESERVE	
B6	Enladungsdruck Verdichter 3	4 -20mA	DI6	Hochdruck-Schalter 3	
B7	Enladungsdruck Verdichter 4	4 -20mA	DI7	Hochdruck-Schalter 4	
B8	Ansaugdruck Verdichter 4 (*)	4 -20mA	DI8	Ölstands-Schalter 3 (***)	
B9	Temperatursensor Wasser-Auslass, Verdampfer 1 (**)	NTC	DI9	Ölstands-Schalter 4 (***)	
B10	Temperatursensor Wasser-Auslass, Verdampfer 2 (**)	NTC	DI10	Niederdruck-Schalter 3 (***)	
			DI11	Niederdruck-Schalter 4 (***)	
			DI12	Fehler bei Übergang oder Festkörper Nr. 3	
			DI13	Fehler bei Übergang oder Festkörper Nr. 4	
			DI14	Motorüberlastung oder Schutzeinrichtung für den Motor von Verdichter 3	
			DI15	Motorüberlastung oder Schutzeinrichtung für den Motor von Verdichter 4	
			DI16	1. oder 2. Stufe Ventilator- Geschwindigkeitssteuerung bei Fehler von Nr. 3 (**)	
			DI17	1. oder 2. Stufe Ventilator- Geschwindigkeitssteuerung bei Fehler von Nr. 4 (**)	
			DI18	PVM- oder GPF-Einheit 4 (***)	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung von Nr. 3	0-10 V Gleichspannung	DO1	Starten Verdichter 3	
AO2	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung für zweiten Ventilator von Nr. 3 oder Ventilator-Modul Ausgang 3	0-10 V Gleichspannung	DO2	Laden Verdichter 3	
AO3	RESERVE		DO3	Entladen Verdichter 3	
AO4	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung von Nr. 4	0-10 V Gleichspannung	DO4	Flüssigkeits-Einspritzung, Verdichter 3	
AO5	Ventilator-Geschwindigkeitssteuerung für zweiten Ventilator von Nr. 4 oder Ventilator-Modul Ausgang 4	0-10 V Gleichspannung	DO5	Flüssigkeitsleitung Verdichter 3 (*)	
AO6	RESERVE		DO6	1. Stufe Ventilator Nr.	
			DO7	2. Stufe Ventilator Nr.	
			DO8	3. Stufe Ventilator Nr.	
			DO9	Starten Verdichter 4	
			DO10	Laden Verdichter 4	
			DO11	Entladen Verdichter 4	
			DO12	RESERVE	
			DO13	RESERVE	
			DO14	Flüssigkeits-Einspritzung, Verdichter 4	
			DO15	Flüssigkeitsleitung Verdichter 4 (*)	
			DO16	1. Stufe Ventilator Nr.	
			DO17	2. Stufe Ventilator Nr.	
			DO18	3. Stufe Ventilator Nr.	

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, erkennt der EEXV-Treiber Unterdrucke.

(**) Nur bei Einheiten mit 2 Verdampfern

(***) Optional

5.3 pCOe-Erweiterungsplatine 1 – Zusätzliche Hardware

5.3.1 Erweiterung, die an Controller 1 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	Sensor zur Leistungssteuerung Verdichter 1	4 -20mA	DI1	RESERVE	
B2	Sensor zur Leistungssteuerung Verdichter 2	4 -20mA	DI2	RESERVE	
B3	Ansaugtemperatur Verdichter 1 (**)	NTC	DI3	Niederdruck-Schalter Nr. 1 (*)	
B4	Ansaugtemperatur Verdichter 2 (**)	NTC	DI4	Niederdruck-Schalter Nr. 2 (*)	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	RESERVE		DO1	Alarm Verdichter 1 (*)	
			DO2	Alarm Verdichter 2 (*)	
			DO3	Speisewasservorwärmer Nr. 1 (*)	
			DO4	Speisewasservorwärmer Nr. 2 (*)	

(*) Optional

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, erkennt der EEXV-Treiber die Ansaugtemperatur.

5.3.2 Erweiterung, die an Controller 2 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	Sensor zur Leistungssteuerung Verdichter 3 (*)	4 -20mA	DI1	RESERVE	
B2	Sensor zur Leistungssteuerung Verdichter 4 (*)	4 -20mA	DI2	RESERVE	
B3	Ansaugtemperatur Verdichter 3 (**)	NTC	DI3	Niederdruck-Schalter Nr. 3 (*)	
B4	Ansaugtemperatur Verdichter 4 (**)	NTC	DI4	Niederdruck-Schalter Nr. 4 (*)	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	RESERVE		DO1	Verdichter 3 (*)	
			DO2	Verdichter 4 (*)	
			DO3	Speisewasservorwärmer Nr. 3 (*)	
			DO4	Speisewasservorwärmer Nr. 4 (*)	

(*) Optional

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, erkennt der EEXV-Treiber die Ansaugtemperatur.

5.4 pCO^e-Erweiterungsplatine 2 – Steuerung von Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpe

Je nach Einstellung des Herstellers arbeitet die Anlage entweder mit Wärmerückgewinnung oder mit Wärmepumpe. Die beiden Möglichkeiten schließen sich gegenseitig aus.

5.4.1 Option Wärmerückgewinnung

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	Sensor zur Messung der Umgebungstemperatur		DI1	Schalter für Wärmerückgewinnung	
B2	RESERVE		DI2	Strömungsschalter für Wärmerückgewinnung	
B3	Sensor für Wasser-Einlass bei Wärmerückgewinnung	NTC	DI3	RESERVE	
B4	Sensor für Wasser-Auslass bei Wärmerückgewinnung	NTC	DI4	RESERVE	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	Beipassventil Wärmerückgewinnung (*)	4 -20mA	DO1	4-Wege-Ventil, Wärmerückgewinnung 1	
			DO2	4-Wege-Ventil, Wärmerückgewinnung 2	
			DO3	4-Wege-Ventil, Wärmerückgewinnung 3	
			DO4	4-Wege-Ventil, Wärmerückgewinnung 4	

(*) Optional

5.4.2 Option Wärmepumpe

5.4.2.1 Erweiterung, die an Controller 1 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	Sensor zur Messung der Umgebungstemperatur	NTC	DI1	Heizen/Kühlen-Schalter	
B2	Abtausensor Nr. 1 (*)	NTC	DI2	RESERVE	
B3	Abtausensor Nr. 2 (*)	NTC	DI3	RESERVE	
B4	RESERVE		DI4	RESERVE	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	Beipassventil Wärmepumpe (*)	4 -20mA	DO1	4-Wege-Ventil, Verdichter 1	
			DO2	Ansaugen Flüssigkeits-Einspritzung Nr. 1	
			DO3	4-Wege-Ventil, Verdichter Nr.	
			DO4	Ansaugen Flüssigkeits-Einspritzung Nr. 2	

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, sollte der EEXV-Treiber die Abtautemperatur erkennen (Ansaugtemperatur).

(**) Optional

5.4.2.2 Erweiterung, die an Controller 2 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	RESERVE	NTC	DI1	RESERVE	
B2	Abtausensor Nr. 3 (*)	NTC	DI2	RESERVE	
B3	Abtausensor Nr. 4 (*)	NTC	DI3	RESERVE	
B4	RESERVE		DI4	RESERVE	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	RESERVE	4 -20mA	DO1	4-Wege-Ventil, Verdichter 3	
			DO2	Ansaugen Flüssigkeits-Einspritzung Nr. 3	
			DO3	4-Wege-Ventil, Verdichter 4	
			DO4	Ansaugen Flüssigkeits-Einspritzung Nr. 4	

(*) Falls ein EEXV-Treiber nicht installiert ist. Ist ein EEXV-Treiber installiert, sollte der EEXV-Treiber die Abtautemperatur erkennen (Ansaugtemperatur).

5.5 pCOe-Erweiterungsplatine 3 – Wasserpumpen-Steuerung

Analog-Eingang			Digital-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
B1	RESERVE		DI1	Alarm erste Pumpe	
B2	RESERVE		DI2	Alarm zweite Pumpe	
B3	RESERVE		DI3	Erste Wärmerückgewinnung, Pumpen-Alarm (*)	
B4	RESERVE		DI4	Zweite Wärmerückgewinnung, Pumpen-Alarm (*)	

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang		
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung	
AO1	RESERVE		DO1	Zweite Wasserpumpe	
			DO2	RESERVE	
			DO3	Erste Wärmerückgewinnung, Pumpe (*)	
			DO4	Zweite Wärmerückgewinnung, Pumpe (*)	

(*) Optional

5.6 pCOe-Erweiterungsplatine 4 – Zusätzliche Steuerung für Ventilator-Geschwindigkeitsstufe

5.6.1 Erweiterung, die an Controller 1 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
B1	Sollwert-Aufhebung	4 -20mA	DI1	Stromstärken-Begrenzung einschalten
B2	Beanspruchungs-Begrenzung	4 -20mA	DI2	Externer Alarm
B3	RESERVE		DI3	RESERVE
B4	Ampère	4 -20mA	DI4	RESERVE

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
AO1	RESERVE		DO1	4. Ventilator-Stufe Verdichter 1
			DO2	5. Ventilator-Stufe Verdichter 1 #1
			DO3	4. Ventilator-Stufe Verdichter 2
			DO4	5. Ventilator-Stufe Verdichter 1 #2

(*) Nur wenn keine Platine für Wärmepumpe vorhanden ist

5.6.2 Erweiterung, die an Controller 2 angeschlossen ist

Analog-Eingang			Digital-Eingang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
B1	RESERVE		DI1	RESERVE
B2	RESERVE		DI2	RESERVE
B3	RESERVE	4 -20mA	DI3	RESERVE
B4	RESERVE	4 -20mA	DI4	RESERVE

Analog-Ausgang			Digital-Ausgang	
Kanal	Beschreibung	Art	Kanal	Beschreibung
AO1	RESERVE		DO1	4. Ventilator-Stufe Verdichter 3
			DO2	5. Ventilator-Stufe Verdichter 1 #3
			DO3	4. Ventilator-Stufe Verdichter 4
			DO4	5. Ventilator-Stufe Verdichter 1 #5

(*) Nur wenn keine Platine für Wärmepumpe vorhanden ist

EXV-Treiber

Analog-Eingang		
Kanal	Beschreibung	Art
B1	Ansaug-Temperatur Verdichter 1, 2, 3, 4 (*)	NTC
B2	Ansaug-Druck Verdichter 1, 2, 3, 4 (*)	4 -20mA

(*) Abhängig von der pLAN-Adresse des Treibers

6 HAUPTFUNKTIONEN DES CONTROLLERS

6.1 Zweck des Controllers

Das System reguliert die Wassertemperatur beim Auslass des Verdampfers, damit diese Temperatur konstant der Sollwert-Temperatur entspricht.

Das System sorgt dafür, dass die Effizienz der Anlage optimiert wird und alle Komponenten zuverlässig arbeiten.

Das System sorgt für einen sicheren Betrieb der Anlage und ihrer Komponenten und verhindert, dass gefährliche Situationen entstehen.

6.2 Anlage einschalten

Die Steuerung erlaubt das Einschalten/Ausschalten der Anlage/Einheit auf zwei unterschiedlichen Wegen.

Lokaler Schalter: Wenn der digitale Eingang „Unit On/Off“ (Einheit Ein/Aus) geöffnet ist, befindet sich die Einheit im Status „Local switch Off“ (Lokaler Schalter auf Aus). Ist der digitale Eingang „Unit On/Off“ (Einheit Ein/Aus) geschlossen ist, befindet sich die Einheit – in Abhängigkeit des Status des Digital-Eingangs „Remote On/Off“ (Remote Ein/Aus – Fernsteuerung) – entweder im Status „Unit On“ (Einheit eingeschaltet) oder im Status „Remote switch Off“ (Ausgeschaltet durch entfernten Schalter).

Entfernter Schalter: Wenn der Digital-Eingang „Remote On/Off“ (Remote Ein/Aus – Fernsteuerung) geschlossen ist und ist dabei der lokale Schalter auf Ein (der Digital-Eingang „Unit On/Off“ (Einheit Ein/Aus) ist geschlossen), befindet sich die Einheit im Status „Unit On“ (Einheit auf Ein). Wenn der Digital-Eingang „Remote On/Off“ (Remote Ein/Aus – Fernsteuerung) geöffnet ist, befindet sich die Einheit im Status „Remote switch Off“ (Ausgeschaltet durch entfernten Schalter).

Netzwerk: Ein Ein/Aus-Signal kann von einem Gebäudeverwaltungssystem / Überwachungssystem per serieller Datenfernübertragung ausgegeben werden, um die Einheit einzuschalten oder in den Status „Rem. Comm. Off“ (Entfernte Kommunikation Aus) zu schalten.

Zeitschaltung: Mit Hilfe eines aufzustellenden Zeitplans kann die Einheit in den Status „Time Schedule Off“ (Zeitgesteuert Aus) geschaltet werden. Das ist möglich für bestimmte Zeiten in der Woche und auch für mehrere aufeinander folgende Tage im Jahr (Ferien).

Abschaltung bedingt durch Umgebungstemperatur: Die Einheit kann nur dann in Betrieb sein, wenn die Umgebungstemperatur draußen höher ist als der entsprechend eingestellte Wert (Standard: 15,0°C (59,0 F)).

Damit sich die Einheit im Status „Unit On“ (Einheit Ein) befindet, müssen alle ausschlaggebenden Signale entsprechend gesetzt sein.

6.3 Betriebsmodi

Das Gerät kann in den folgenden Betriebsmodi arbeiten:

- **Kühlen:**
Ist dieser Betriebsmodus ausgewählt, sorgt der Controller dafür, dass das Verdampfer-Wasser gekühlt wird. Der Sollwert liegt im Bereich von $4,4 \div 15,5^{\circ}\text{C}$ ($40 \div 60$ F). Der Frost-Alarm-Sollwert ist auf 2°C ($34,6$ F) gesetzt (einstellbar durch den Bediener im Bereich $1 \div 3^{\circ}\text{C}$ ($33,8 \div 37,4$ F)). Der Sollwert für Frostschutz ist auf 3°C ($37,4$ F) eingestellt (einstellbar durch den Bediener im folgenden Bereich: „freeze alarm set-point“ (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1 \div +3^{\circ}\text{C}$ (“freeze alarm set-point” (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1,8$ F $\div 37,4$ F))
- **Kühlen / Glycol:**
Ist dieser Betriebsmodus ausgewählt, sorgt der Controller dafür, dass das Verdampfer-Wasser gekühlt wird. Der Sollwert liegt im Bereich von $-6,7^{\circ}\text{C} \div +15,5^{\circ}\text{C}$ ($20 \div 60$ F). Der Frost-Alarm-Sollwert ist auf -10°C ($14,0$ F) gesetzt (einstellbar durch den Bediener im Bereich $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ ($10,4 \div 15,8$ F)). Der Sollwert für Frostschutz ist auf -9°C ($15,8$ F) eingestellt (einstellbar durch den Bediener im folgenden Bereich: „freeze alarm set-point“ (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ (“freeze alarm set-point” (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1,8$ F $\div 15,8$ F)).
- **Eis:**
Ist dieser Betriebsmodus ausgewählt, sorgt der Controller dafür, dass das Verdampfer-Wasser gekühlt wird. Der Sollwert liegt im Bereich von $-6,7^{\circ}\text{C} \div +15,5^{\circ}\text{C}$ ($20 \div 60$ F). Der Frost-Alarm-Sollwert ist auf -10°C ($14,0$ F) gesetzt (einstellbar durch den Bediener im Bereich $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ ($10,4 \div 15,8$ F)). Der Sollwert für Frostschutz ist auf -9°C ($15,8$ F) eingestellt (einstellbar durch den Bediener im folgenden Bereich: „freeze alarm set-point“ (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ (“freeze alarm set-point” (Frost-Alarm-Sollwert) $+ 1,8$ F $\div 15,8$ F)).
Im Eis-Betriebsmodus werden die Verdichter daran gehindert zu entladen. Sie werden dann durch ein Stufenverfahren gestoppt (siehe § 6.5.3).
- **Heizen:**
Ist dieser Betriebsmodus ausgewählt, sorgt der Controller dafür, dass das Verdampfer-Wasser erhitzt wird. Der Sollwert liegt im Bereich von $+30^{\circ}\text{C} \div +45^{\circ}\text{C}$ ($86 \div 113$ F). Der Heißwasser-Alarm-Sollwert ist auf 50°C gesetzt (einstellbar durch den Bediener im Bereich $+46^{\circ}\text{C} \div 55^{\circ}\text{C}$ ($+114,8 \div 131$ F)). Der Sollwert für Heißwasser-Abschaltung ist auf 48°C ($118,4$ F) eingestellt (einstellbar durch den Bediener im folgenden Bereich: $+46^{\circ}\text{C} \div$ „hot water alarm set-point“ (Heißwasser-Alarm-Sollwert) $+ 1^{\circ}\text{C}$ ($114,8$ F) \div “hot water alarm set-point” (Heißwasser-Alarm-Sollwert) $+ 1,8$ F)).
- **Kühlen + Wärmerückgewinnung:**
Die Sollwerte und der Frostschutz werden verwaltet und gehandhabt wie im Betriebsmodus für Kühlen; zusätzlich schaltet der Controller die Eingangs- und Ausgangssignale für die Wärmerückgewinnung frei, wie sie für die Erweiterungsplatine 2 vorgesehen sind.
- **Kühlen/Glycol + Wärmerückgewinnung:**
Die Sollwerte und der Frostschutz werden verwaltet und gehandhabt wie im Betriebsmodus für Kühlen/Glycol; zusätzlich schaltet der Controller die Eingangs- und Ausgangssignale für die Wärmerückgewinnung frei, wie sie für die Erweiterungsplatine 2 vorgesehen sind.

- Eis + Wärmerückgewinnung:
Die Sollwerte und der Frostschutz werden verwaltet und gehandhabt wie im Betriebsmodus für Eis; zusätzlich schaltet der Controller die Eingangs- und Ausgangssignale für die Wärmerückgewinnung frei, wie sie für die Erweiterungsplatine 2 vorgesehen sind.

Der Bediener kann den gewünschten Betriebsmodus (Kühlen, Kühlen/Glycol, Eis) auswählen, indem er nach Eingabe des Passwortes per Tastatur die entsprechende Angabe macht.

Beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi Kühlen, Eis und Heizen wird der Betrieb zunächst angehalten.

6.4 Verwaltung der Sollwerte

Die Steuerung ist in der Lage, die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass auf Grundlage ausgewählter Eingangssignale zu regulieren:

- Ändern des Sollwerts über die Tastatur
- Umschalten zwischen dem Haupt-Sollwert (eingestellt per Tastatur) und einem sekundären Sollwert (auch eingestellt per Tastatur) durch ein digitales Eingangssignal (Funktion Dual-Sollwert)
- Erhalten des gewünschten Sollwerts per serieller Datenfernübertragung von einem Überwachungssystem / Gebäudeverwaltungssystem
- Nachstellen des Sollwerts durch analoge Eingangssignale

Der Controller zeigt an, von welcher Quelle der (aktuell) in Kraft befindliche Sollwert bezogen wird.

- Lokal : Der per Tastatur festgelegte Haupt-Sollwert ist in Kraft.
- Dual (Double) : Der per Tastatur festgelegte alternative Sollwert ist in Kraft.
- Nachstellen (Reset) : Der Sollwert wird durch ein von extern gegebenes Eingangssignal nachgestellt.

Es gibt folgende Methoden zum Nachstellen des Haupt-Sollwertes und des sekundären Sollwertes:

- Keine : Es wird der lokale oder Dual-Sollwert benutzt, der auf den digitalen Eingangssignalen für die Einstellung des Dual-Sollwertes basiert. Diese Einstellung wird „base set-point“ (Basis-Sollwert) genannt.
- 4 -20mA : Der Basis-Sollwert ändert sich gemäß der Stärke des vom Benutzer gegebenen analogen Eingangssignals.
- OAT (Outside Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen) : Der Basis-Sollwert ändert sich in Abhängigkeit der draußen gemessenen Umgebungstemperatur (sofern diese Funktion installiert ist)
- Zurück: Der Basis-Sollwert ändert sich in Abhängigkeit der beim Verdampfer-Einlass gemessenen Temperatur des zurückfließenden Wassers.
- Netzwerk : Es tritt der Sollwert in Kraft, der per serieller Datenübertragung übertragen worden ist.

Falls bei der seriellen Datenübertragung oder bei Signalisierung durch 4-20 mA Eingangssignale ein Übertragungsfehler auftritt, tritt der Basis-Sollwert in Kraft. Bei Nachstellen des Sollwerts zeigt das Display an, auf welche Weise die Nachstellung (Reset) erfolgt ist.

6.4.1 Sollwert-Aufhebung durch 4-20mA-Signale

Der Basis-Sollwert wird durch folgende Einflussgrößen geändert: die Umgebungstemperatur draußen, der Wert für maximale Nachstellung, die Umgebungstemperatur. Im letzten Fall muss ein Temperaturwert festgelegt werden, bei dem die Anlage wieder anlaufen soll, und ein weiterer Wert, bei dessen Erreichen der Betrieb wieder ausgesetzt wird.

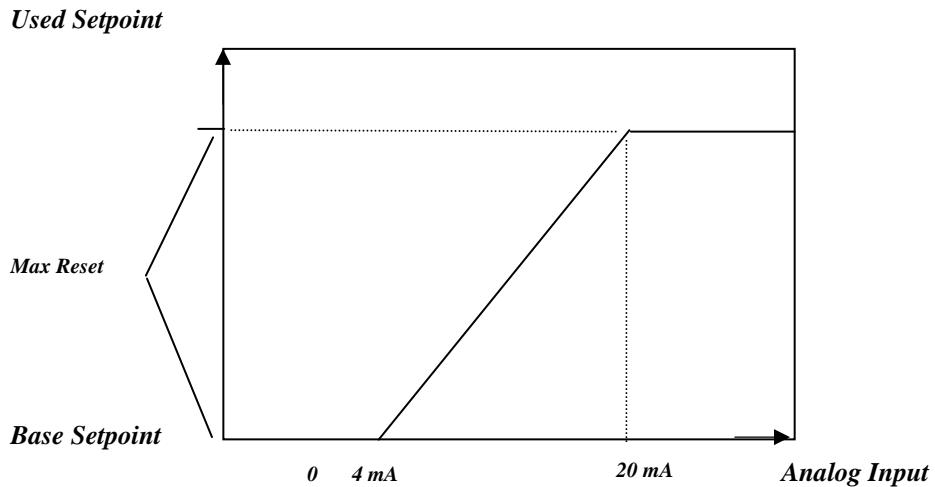


Abbildung 8 - Sollwert-Aufhebung durch 4-20mA-Signale

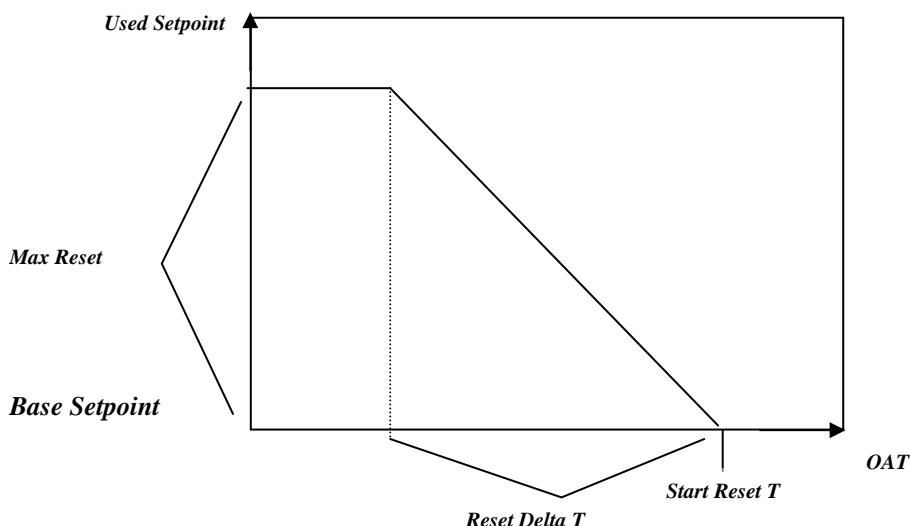
Used Setpoint	Verwendeter Sollwert
Max Reset	Max. Nachstellung
Base Setpoint	Basis-Sollwert
Analoge Input	Analogen Eingangssignal

Sollwert-Aufhebung durch Umgebungstemperatur draußen (Funktion OAT – Outer Ambient Temperature)

Damit die OAT-Funktion der Sollwert-Aufhebung durch die Umgebungstemperatur draußen benutzt werden kann, muss die Erweiterungsplatine mit dem Sensor für die Umgebungstemperatur draußen installiert werden.

Der Basis-Sollwert ändert sich in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur draußen, d. h. eines Temperaturwertes zum Starten und eines maximalen Nachstellwertes. Ferner in Abhängigkeit eines Temperaturwertes zum Starten der OAT-Funktion und eines Temperaturwertes, bei der die OAT-Funktion den maximalen Nachstellwert anwendet. Siehe dazu Abbildung 9.

Abbildung 9 - Sollwert-Aufhebung durch Umgebungstemperatur draußen (OAT-Funktion)



Used Setpoint	Verwendeter Sollwert
Max Reset	Max. Nachstellung
Base Setpoint	Basis-Sollwert
OAT	OAT (Outer Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen)
Reset Delta T	Nachstellung Delta T
Start Reset T	Nachstellung T starten

6.4.2 Sollwert-Aufhebung durch Temperatur des zurückfließenden Wassers

Der Basis-Sollwert ändert sich in Abhängigkeit von DT beim Verdampfer, einer Nachstell-DT zum Starten und eines maximalen Nachstellwertes (siehe Abbildung 10), einer Nachstell-DT zum Starten und eines maximalen Nachstellwertes.

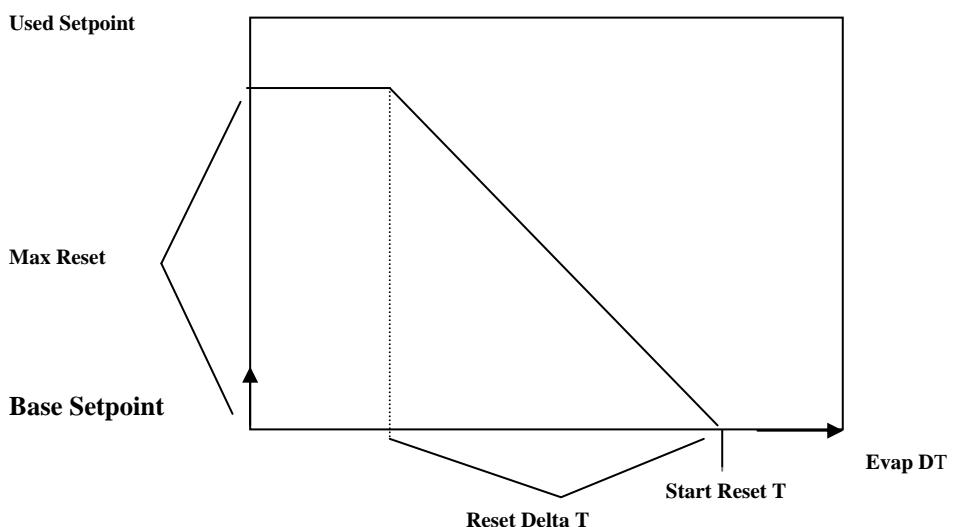


Abbildung 10 - Sollwert-Aufhebung durch Temperatur des zurückfließenden Wassers

Used Setpoint	Verwendeter Sollwert
Max Reset	Max. Nachstellung
Base Setpoint	Basis-Sollwert
Evap Delta T	Delta T beim Verdampfer
Reset Delta T	Nachstellung Delta T
Start Reset T	Nachstellung T starten

6.5 Verdichter-Leistungssteuerung

Es sind zwei Arten der Leistungssteuerung implementiert:

- Automatik Das Ein- und Ausschalten des Verdichters sowie dessen Leistung werden automatisch durch die Software gesteuert, mit dem Ziel, die Temperatur konstant in Höhe des Sollwerts zu halten.
- Manuell Der Verdichter wird durch den Bediener eingeschaltet. Die Verdichter-Leistung wird durch die Eingaben des Bedieners am System-Terminal geregelt. In diesem Fall findet zur Aussteuerung der Temperatur keine automatische Steuerung des Verdichters per Software statt.

Die manuelle Steuerung wird automatisch auf automatische Steuerung umgeschaltet, wenn beim Verdichter eine Sicherheitsoperation erforderlich ist (Sicherheits-Standby oder Entladen oder Sicherheits-Abschaltung). In diesem Fall bleibt der Verdichter auf Automatik geschaltet. Soll er zurück geschaltet werden auf Manuell, muss der Bediener das veranlassen.

Ein auf manuelle Steuerung geschalteter Verdichter wird bei Herunterfahren automatisch auf automatische Steuerung geschaltet.

Die Verdichter-Auslastung kann wie folgt berechnet werden:

- Berechnung der Lade- und Entlade-Impulse

6.5.1 Automatische Steuerung durch analoge Signalisierung der Steuerschieber-Position (optional)

Durch einen besonderen PID-Algorithmus wird das erforderliche Maß der Korrektur für die Magnetspule zur Leistungssteuerung zu bestimmt.

Das Laden und Entladen des Verdichters erfolgt dadurch, dass das Magnetventil zum Laden oder Entladen für eine bestimmte Zeit (Impulsdauer) angeregt wird, während die Zeitspanne zwischen zwei aufeinander folgenden Impulsen durch einen PD Controller berechnet wird (siehe Abbildung 11).

Wenn sich das Berechnungsergebnis des PD-Algorithmus nicht ändert, bleibt das Zeitintervall zwischen den Impulsen konstant; die wesentliche Wirkung des Controllers besteht in Folgendem: Bei einer fortbestehenden Abweichung wird die Operation mit konstanter Geschwindigkeit wiederholt (abhängig von einer variablen Integratorzeit).

Das Maß der Verdichter-Ladung (abgeleitet von der Position des Steuerschiebers oder ermittelt durch Berechnung¹) wird verwendet um festzulegen, ob ein weiterer Verdichter den Betrieb aufnehmen soll oder ob ein laufender Verdichter seinen Betrieb einstellen soll.

Die Berechnung basiert auf der Ladungs-Vergrößerung (oder –Verringerung) jedes einzelnen Impulses:

$$\text{Ladungs-Vergrößerung per Impuls (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ Lade-Impulse}}$$

$$\text{Ladungs-Verringerung per Impuls (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ Entlade-Impulse}}$$

Mit „n Lade-Impulse“ und „n Entlade-Impulse“ ist jeweils die Anzahl der Impulse zum Laden bzw. Entladen des Verdichters gemeint.

Die Verdichterbelastung wird auf Grundlage der gezählten Anzahl der gegebenen Impulse berechnet.

Es muss die proportionale Bandbreite und die derivative Zeitdauer der PD-Steuerung festgelegt werden, zusammen mit der Impulsdauer und einem Minimal- und Maximalwert für das Zeitintervall zwischen den Impulsen.

Das kürzeste Zeitintervall zwischen Impulsen kommt dann zur Anwendung, wenn die größtmögliche Korrektur erforderlich ist. Das längste Zeitintervall wird dann genommen, wenn die Korrekturanforderung am kleinsten ist.

Die Totzone sorgt dafür, dass der Verdichter einen stabilen Betriebszustand erreichen kann.

Abbildung 12 zeigt die proportional veränderbaren Korrekturmaßnahmen in Abhängigkeit von den Eingabegrößen

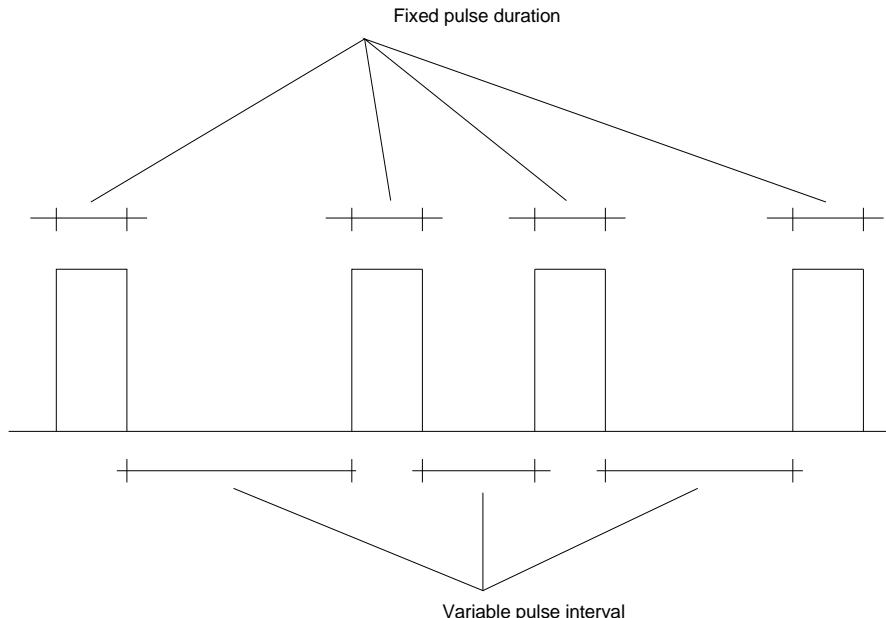


Abbildung 11 – Impulse zum Laden / Entladen

Fixed pulse duration	Feste Impulsdauer
Variable pulse interval	Variable Zeitintervalle zwischen den Impulsen

Der proportionale Zuwachs des PD-Controllers wird wie folgt berechnet:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBereich}}{2}$$

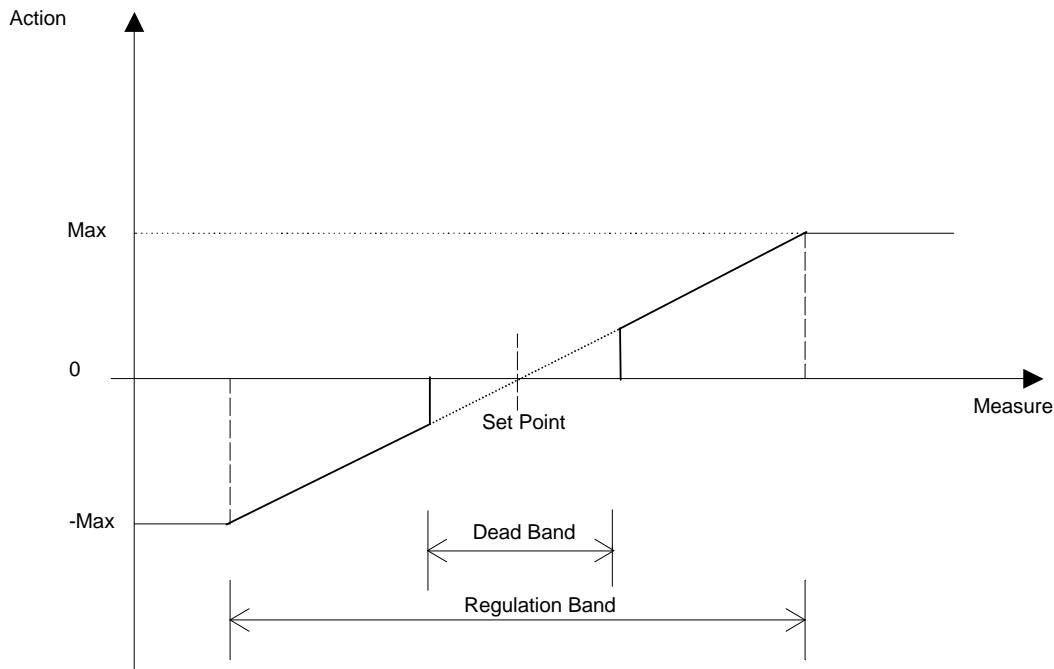


Abbildung 12 – Proportional änderbare Korrekturmaßnahmen des PD-Controllers

Action	Maßnahme
Measure	Gemessener Wert
Set Point	Sollwert
Dead Band	Totzone
Regulation Band	Regulierungsbereich
Max	Max.
-Max	-Max.

Der derivative Zuwachs des PD-Controllers entspricht:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

wobei T_d die eingegebene derivative Zeit ist.

Neben der Arbeit des spezialisierten PID-Controllers gibt es bei der Steuerung eine maximale Senkungsrate; das bedeutet Folgendes: Nähert sich die regulierte Temperatur dem Sollwert schneller als ein bestimmter Einstellwert erlaubt, wird jede Ladeaktion unterbunden, selbst wenn diese durch den PID-Algorithmus angefordert wird. Dadurch wird die Steuerung zwar langsamer, es wird aber verhindert, dass die erzielte Regelung um den Sollwert oszilliert.

Der Controller ist konzipiert für die Steuerung eines “Chillers” und einer “Wärmepumpe”. Wenn die „Chiller“-Option ausgewählt ist, veranlasst der Controller den Verdichter zum Laden, wenn die gemessene Temperatur über dem Sollwert liegt. Liegt die gemessene Temperatur darunter, veranlasst der Controller den Verdichter zum Entladen.

Ist die „Wärmepumpen“-Option ausgewählt, veranlasst der Controller den Verdichter zum Laden, wenn die gemessene Temperatur unter dem Sollwert liegt. Und er veranlasst den Verdichter zum Entladen, wenn die gemessene Temperatur über dem Sollwert liegt.

Welcher Verdichter gestartet wird ist abhängig davon, welcher Verdichter die kleinste Anzahl an Betriebsstunden für sich verzeichnen kann. (Das bedeutet, dass der Verdichter gestartet wird, der bisher am wenigsten gelaufen hat.) Wenn zwei Verdichter dieselbe Anzahl an Betriebsstunden hinter sich haben, wird der Verdichter gestartet, der bislang die wenigsten Startvorgänge absolviert hat.

Es ist möglich, die Abfolge der Verdichter-Starts manuell zu steuern.

Der Start des nächsten an die Reihe kommenden Verdichters ist nur dann möglich, wenn der absolute Wert der Differenz zwischen der gemessenen Temperatur und dem Sollwert größer ist als der zum Starten erforderliche Temperaturunterschied (Start DT).

Der Stopp des letzten Verdichters ist nur dann möglich, wenn der absolute Wert der Differenz zwischen der gemessenen Temperatur und dem Sollwert größer ist als der zum Stoppen erforderliche Temperaturunterschied (Stopp DT).

Es gilt die FILO-Logik (First In, Last Off – Erster auf Ein, letzter auf Aus)

Die Vorgänge zum Starten/Laden und Entladen/Stoppen folgen dem Schema, das in den Tabellen 7 und 8 dargelegt ist. Dabei steht EDT für die DT bei erneutem Laden/Entladen. Das ist ein eingestellter Wert (der die Mindestdifferenz zwischen der Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass und deren Sollwert angibt), der bewirkt, dass ein laufenden Verdichter neu lädt, wenn ein anderer Verdichter gestoppt wird, oder dass der laufende Verdichter entlädt, wenn ein weiterer Verdichter gestartet wird.

Das geschieht mit dem Ziel, dass die Gesamtleistung der Anlage auf dem selben Niveau bleibt, wenn die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass nahe am Sollwert liegt und die Anzahl der laufenden Verdichter geändert wird, weil ein Verdichter gestoppt wird oder ein weiterer startet.

6.5.2 Manuelle Steuerung

Für jedes manuell (per Tastatur) gegebene Lade- und Entlade-Signal wendet die Steuerung eine feste Impulsdauer an (das Maß dafür ist die bei der automatischen Steuerung gesetzte Impulsdauer).

Bei der manuellen Steuerung folgt der Impuls zum Laden und Entladen dem Drücken der mit dieser Funktion belegten Pfeil- oder Richtungstaste nach oben/unten. (Siehe Abbildung 13)

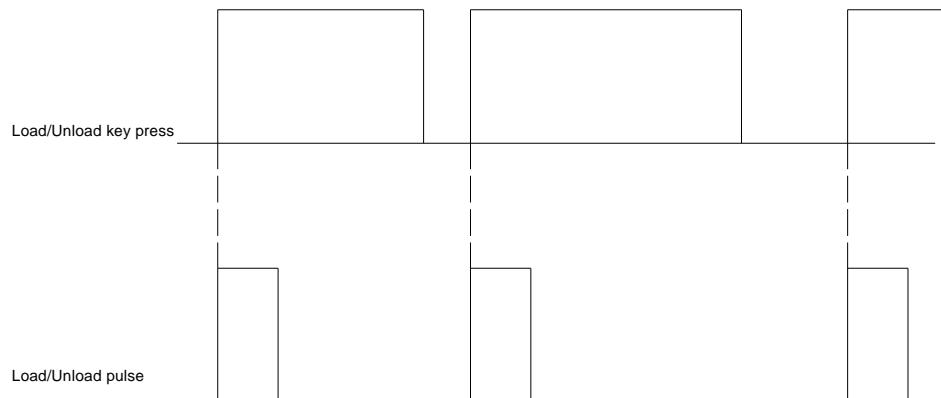


Abbildung 13 – Manuelle Verdichter-Steuerung

Load/Unload key press	Tastendruck zum Laden/Entladen
Load/Unload pulse	Impuls zum Laden/Entladen

Tabelle 7 - Verwaltung der Vorgänge bei Verdichter-Start und Laden (4 Verdichter)

Schritt n	Leit-Verdichter	Sek. Verdichter 1	Sek. Verdichter 2	Sek. Verdichter 3
0	Aus	Aus	Aus	Aus
1		Wenn (T - Sollw.) < Start-DT & Kühlen oder (Sollw. - T) < Start-DT & Heizen ... Warten...		
2	Start	Aus	Aus	Aus
3	Laden bis zu 75%	Aus	Aus	Aus
4		Wenn T im Regulierungsbereich ... Auf die Startzeit des nächsten ersten startbereiten Verdichters warten ...		
5		Wenn T sich dem Sollw. nähert ... Warten...		
6a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT 6b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Entladen bis zu 50%	Start	Aus	Aus
	Fest bei 75%	Start	Aus	Aus
7	Fest bei 75% oder 50%	Laden bis zu 50%	Aus	Aus
8 (wenn Leit-Verdichter bei 50%)	Laden bis zu 75%	Fest bei 50%	Aus	Aus
9	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Aus	Aus
10		Wenn T im Regulierungsbereich ... Auf die Startzeit des nächsten ersten startbereiten Verdichters warten ...		
11		Wenn T sich dem Sollw. nähert ... Warten...		
12a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT 12b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%	Start	Aus
	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Start	Aus
13	Fest bei 75%	Fest bei 75% oder 50%	Laden bis zu 50%	Aus
14 (wenn Sek.-Verdichter 1 bei 50%)	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Fest bei 50%	Aus
15	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Aus
16		Wenn T im Regulierungsbereich ... Auf die Startzeit des nächsten ersten startbereiten Verdichters warten ...		
17		Wenn T sich dem Sollw. nähert ... Warten...		
18a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT 18b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%	Start
	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Start
17	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75% oder 50%	Laden bis zu 50%
18 (wenn Sek.-Verdichter 2 bei 50%)	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Fest bei 50%
19	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%
20	Laden bis zu 100%	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%
21	Fest bei 100%	Laden bis zu 100%	Fest bei 75%	Fest bei 75%
22	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Laden bis zu 100%	Fest bei 75%
23	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Laden bis zu 100%
24	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Fest bei 100%

Tabelle 8 - Verwaltung der Vorgänge bei Verdichter-Stopp und Entladen (4 Verdichter)

Schritt n	Leit-Verdichter	Sek. Verdichter 1	Sek. Verdichter 2	Sek. Verdichter 3
0	100%	100%	100%	100%
1	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Entladen bis zu 75%
2	Fest bei 100%	Fest bei 100%	Entladen bis zu 75%	Fest bei 75%
3	Fest bei 100%	Entladen bis zu 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%
4	Entladen bis zu 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%
5	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%
6	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%	Fest bei 50%
7	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei 50%	Entladen bis zu 25%
8	Wenn T sich dem Sollw. nähert ...Warten...			
9a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Stopp
9b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei	Stopp
10 (wenn Sek.-Verdichter 2 bei 75%)	Fest bei 75%	Fest bei 75%	Fest bei	Aus
11	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%	Fest bei 50%	Aus
12	Fest bei 75%	Fest bei 50%	Fest bei 25%	Aus
13	Wenn T sich dem Sollw. nähert ...Warten...			
14a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Laden bis zu 75%	Stopp	Aus
14b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Fest bei 75%	Fest bei 50%	Stopp	Aus
15 (wenn Sek.-Verdichter 1 bei 75%)	Fest bei 75%	Entladen bis zu 50%	Aus	Aus
16	Entladen bis zu 50%	Fest bei 50%	Aus	Aus
17	Fest bei 50%	Entladen bis zu 25%	Aus	Aus
18	Wenn T sich dem Sollw. nähert ...Warten...			
19a Sollwert-EDT <T< Sollwert-EDT	Laden bis zu 75%	Stopp	Aus	Aus
19b Sollwert-EDT <T oder T> Sollwert-EDT	Fest bei 50%	Stopp	Aus	Aus
20	Entladen bis zu 25%	Aus	Aus	Aus
21	Wenn T sich dem Sollw. nähert ...Warten...			
22	Wenn oder (Sollw. - T) < Stopp-DT (T - Sollw.) < Stopp-DT ... Warten ...	(Sollw. - T) < Stopp-DT (T - Sollw.) < Stopp-DT ... Warten ...	& Kühlen & Heizen	
23	Stopp	Aus	Aus	Aus
24	Aus	Aus	Aus	Aus

6.5.3 Automatische Steuerung: Eis

Tabelle 9 – Schema zur Betriebseinstellung des Verdichters im Eis-Modus

Temperatur des Wassers beim Verdampfer-Auslass	Verdichter-Status
Sollwert Sollwert - SDT/n	Alle Verdichter dürfen den Betrieb aufnehmen
Sollwert - SDT/n Sollwert - 2*SDT/n	(n-1) Verdichter dürfen den Betrieb aufnehmen
<Sollwert - 2*SDT/n <Sollwert - 3*SDT/n	(n-2) Verdichter dürfen den Betrieb aufnehmen
<Sollwert - 3*SDT/n <Sollwert - 4*SDT/n	(n-3) Verdichter dürfen den Betrieb aufnehmen
<Sollwert - 4*SDT/n	Kein Verdichter darf den Betrieb aufnehmen

6.6 Verdichter-Timing

Für den Betrieb des Verdichters müssen vier Anforderungen hinsichtlich exakten Timings erfüllt werden:

- Mindestzeitdauer zwischen den Starts des selben Verdichters (Start-zu-Start-Timer): Das ist die Zeitdauer, die zwischen zwei Starts des selben Verdichters mindestens vergehen muss.
- Mindestzeitdauer zwischen den Starts verschiedener Verdichter: Das ist die Zeitdauer, die zwischen den Starts zweier verschiedener Verdichters mindestens vergehen muss.
- Mindestzeitdauer, die ein Verdichter in Betrieb bleiben muss (Start-zu-Stopp-Timer): Das ist die Mindestzeitdauer, die ein Verdichter laufen muss; in dieser Zeit kann der Verdichter nicht gestoppt werden (es sei denn, es tritt ein Alarm auf). Der Verdichter kann erst nach Ablauf dieser Zeit gestoppt werden.
- Mindestzeitdauer, die ein Verdichter ausgeschaltet sein muss (Stopp-zu-Start-Timer): Das ist die Mindestzeitdauer, die ein Verdichter ausgeschaltet sein muss; in dieser Zeit kann der Verdichter nicht gestartet werden. Der Verdichter kann erst nach Ablauf dieser Zeit wieder gestartet werden.

6.7 Verdichter-Schutz

Damit der Verdichter nicht trocken läuft (keine Schmierung), wird das Druckverhältnis im Verdichter kontinuierlich überprüft; für die minimale und maximale Auslastung des Verdichters wird dazu jeweils ein Minimalwert festgelegt; für Auslastungen dazwischen wird der betreffende Vergleichswert durch lineare Interpolation errechnet.

Alarm wegen zu niedrigen Druckverhältnisses wird dann ausgegeben, wenn das Druckverhältnis unter dem zu Vergleichzwecken herangezogenen Minimalwert bleibt, der der jeweiligen Verdichter-Auslastung entspricht. Nach seiner Auslösung wird der Alarm erst ausgegeben, nachdem die Zeitdauer für die Alarmverzögerung verstrichen ist.

6.8 Verdichter-Startvorgang

Während des Startvorgangs des Verdichters bleibt das Entlade-Magnetventil erregt (wird mit Strom versorgt).

Beim Starten des Verdichters veranlasst die Steuerung die Vollziehung einer Vor-Entleerung und -Reinigung, damit der Verdampfer entleert wird. Wie das Verfahren im Detail abläuft ist abhängig vom Typ des Expansionsventils.

Falls diese Operation fehlschlägt, wird ein Vor-Entleerungs-Alarm („Pre-purge failed alarm“) ausgegeben.

Die Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung wird nicht durchgeführt, wenn der Verdampfungsdruck niedriger ist als der Sollwert für Niederdruck-Alarm (Unterdruckbedingungen innerhalb des Verdampfers).

Der Verdichter darf nicht laden, wenn die Entladungs-Überhitzung für länger als durch einen bestimmten Sollwert festgelegt (Standard: 150 Sekunden) über einem bestimmten Sollwert (Standard: 10°C, 18 F) liegt.

6.8.1 Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung bei elektronisch geregeltem Expansionsventil

Bei Starten des Verdichters bleibt das EEXV vollständig geschlossen, bis die Sättigungstemperatur der Verdampfung von -10°C (14 F) erreicht ist (einstellbar im Bereich -12 ÷ -4°C (10,4 ÷ 24,8 F)). Erst dann öffnet sich das Ventil bis zu einer bestimmten Ventilstellung (einstellbar durch den Hersteller, standardmäßig 20% der Gesamtöffnung) und bleibt geöffnet für eine bestimmte Zeitdauer (Standard: 30 Sekunden). Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male – einstellbar durch den Bediener (Standard: 1 mal).

6.8.2 Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung bei thermostatisch geregelter Expansion

Bei Starten des Verdichters ist das Magnetventil der Flüssigkeitsleitung vollständig geschlossen, bis die Sättigungstemperatur der Verdampfung von -10°C (14 F) erreicht ist (einstellbar im Bereich -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F)). Dann wird während eines Zeitintervalls das Ventil geöffnet. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male – einstellbar durch den Bediener (Standard: 1 mal).

6.8.3 Ölheizung

Der Verdichter darf erst dann starten, wenn die in der folgenden Formel ausgedrückte Bedingung erfüllt ist:

$$\text{EntladeTemp} - \text{TOelDruck} > 5^\circ\text{C}$$

Dabei ist:

EntladeTemp ist die Entladungstemperatur beim Verdichter (entspricht der Öltemperatur)

TOelDruck ist Sättigungstemperatur des Kältemittels beim Oldruck.

6.9 Auspumpen

Wird ein Verdichter-Stopp angefordert (und resultiert diese Anforderung nicht von einem Alarmzustand), wird vor dem Stopp des Verdichters dieser erst vollständig entladen, und er bleibt weiter für eine bestimmte Zeit in Betrieb. Während dieser Zeit ist das Expansionsventil geschlossen (sofern ein elektronisches Expansionsventil installiert ist), oder das Ventil für die Flüssigkeitsleitung ist geschlossen (sofern ein thermostatisches Expansionsventil installiert ist).

Diese Operation wird als Auspumpen („pump-down“) bezeichnet und hat zum Ziel, den Verdampfer vollständig zu entleeren, damit bei einem nachfolgendem Neustart der Verdichter keine Kältemittel-Flüssigkeit aspiriert.

Der Auspumpvorgang endet, wenn die Verdampfungs-Sättigungstemperatur von -10°C erreicht wird (einstellbar im Bereich -12 \div -4 °C (10.4 \div 24.8 F)) oder nachdem ein Timer abgelaufen ist (einstellbar; Standard: 30 Sekunden). Im letzteren Fall wird im Alarm-Logbuch „failed pump-down“ verzeichnet (fehlgeschlagenes Auspumpen). (Ein aktiver Alarm wird aber nicht ausgegeben.)

Nach dem Verdichter-Stopp wird das Magnetventil zum Entladen für eine bestimmte Zeitdauer erregt. Diese Zeitdauer ist gleich der Mindestzeit, die der Verdichter ausgeschaltet bleiben muss, damit ein vollständiges Entladen auch bei außergewöhnlichen Stopps gewährleistet ist.

6.10 Starten bei niedriger Umgebungstemperatur

Bei Geräten, die im Modus Kühlen, Kühlen/Glycol oder Eis betrieben werden, kann festgelegt werden, dass sie automatisch starten, wenn draußen eine niedrige Umgebungstemperatur herrscht.

Ein Starten ausgelöst durch niedrige Umgebungstemperatur draußen wird dann vollzogen, wenn bei Startanforderung an den Verdichter die Verdichter-Sättigungstemperatur unter 15,5°C (60 F) liegt.

Sobald das geschehen ist, bleibt der Kreislauf für eine bestimmte Zeit im Status für Starten bedingt durch niedrige Umgebungstemperatur draußen. Diese Zeit ist gleich dem Sollwert des Timers für Starten bedingt durch niedrige Umgebungstemperatur draußen. (Dieser Sollwert kann eingestellt werden im Bereich von 20 bis 120 Sekunden; Standard: 120 Sekunden.) Während dieser Zeit sind Niederdruck-Grenzen außer Kraft gesetzt.

Jedoch bleibt der absolute Niederdruck-Grenzwert von -5 bar (-7 psi) weiter in Kraft.

Nach Ablauf des durch niedrige Umgebungstemperatur draußen bewirkten Startvorgangs wird der Druck im Verdampfer geprüft. Wenn der gemessene Druck größer ist als der Sollwert für Druck-Tieferstufung im Verdampfer oder diesem gleich ist, wird der Start als erfolgreich betrachtet. Liegt der gemessene Wert darunter, gilt der Start als misslungen, und der Verdichter wird gestoppt.

Maximal sind drei Startversuche erlaubt. Erst dann wird Neustart-Alarm ausgelöst.

Der Neustart-Zähler sollte immer dann zurückgesetzt werden, wenn entweder ein Start erfolgreich verlief oder nachdem der Kreislauf bedingt durch Alarm ausgeschaltet worden ist.

6.11 Abschaltung von Verdichter oder Gesamtanlage

Nachfolgende sind die Bedingungen aufgeführt, die zur Abschaltung der Anlage oder von Verdichtern führen.

Bei einer Abschaltung der Anlage wird die gesamte Anlage gestoppt, so dass kein Verdichter starten kann. Bei Verdichter-Abschaltung wird der betreffende Verdichter abgeschaltet, andere Verdichter können dagegen starten, sofern erforderlich.

6.11.1 Abschaltungen der Anlage

Abschaltungen der Anlage werden durch folgende Bedingungen ausgelöst:

- Niedrige Durchflussgeschwindigkeit beim Verdampfer

Wenn der Strömungsschalter beim Verdampfer länger als durch einen einstellbaren Wert festgelegt geöffnet geblieben ist, wird die gesamte Anlage durch einen „Low evaporator flow rate alarm“ (Alarm durch niedrige Durchflussgeschwindigkeit beim Verdampfer) ausgeschaltet. Der Alarm wird maximal dreimal automatisch aufgehoben, wenn der Strömungsschalter beim Verdampfer länger als 30 Sekunden geschlossen bleibt. Soll nach einem vierten Alarm gestartet werden, muss der Alarm erst manuell zurückgesetzt werden.

- Niedrige Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass

Wenn die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass (bei Geräten mit einem einzigen Verdampfer) oder die Wassertemperatur beim Verteiler (bei Geräten mit zwei Verdampfern) unter den Sollwert für Auslösung von Frostalarm fällt, wird durch „Freeze alarm“ (Frostalarm) die gesamte Anlage abgeschaltet.

Zum Neustart der Anlage muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Fehler erkannt bei Überwachung von Phase / Spannung oder beim Schutz durch Erdung

Bei einem „Bad phase/voltage or Ground protection failure alarm“ (Alarm durch Phasen- oder Spannungsfehler oder durch Fehler bei Erdung) wird die gesamte Anlage abgeschaltet. Das geschieht in dem Moment, wenn nach einer Anforderung, die Anlage zu starten, der Schalter der Phasenüberwachung sich öffnet (wenn ein einziges Überwachungsgerät verwendet wird).

Zum Neustart der Anlage muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Externer Alarm (nur wenn ermöglicht)

Bei einem „External alarm“ (externer Alarm) wird die gesamte Anlage abgeschaltet, sobald nach einer Anforderung, die Anlage zu starten, sich der Schalter für externen Alarm schließt. Dazu muss die Anlage so eingestellt sein, dass sie durch externen Alarm abgeschaltet werden kann.

Zum Neustart der Anlage muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Sensor-Fehler

Wenn bei Einlesen der Messung eines der folgenden Sensoren für länger als 10 Sekunden ein Wert außerhalb des Messbereichs festgestellt wird, wird durch „Sensor failure“ (Sensorfehler) die Abschaltung der Anlage ausgelöst.

- Sensor für Wassertemperatur beim Auslass von Verdampfer 1 (bei Geräten mit 2 Verdampfern)
- Sensor für Wassertemperatur beim Auslass von Verdampfer 2 (bei Geräten mit 2 Verdampfern)

Das Display des Controllers zeigt an, welcher Sensor nicht richtig funktioniert.

6.11.2 Verdichterabschaltung

Verdichterabschaltungen werden durch folgende Bedingungen ausgelöst:

- Hochdruck (mechanischer Hochdruck-Schalter)
Sobald sich der Hochdruck-Schalter öffnet, wird durch „High pressure switch alarm“ (Alarm durch Hochdruck-Schalter) der Verdichter abgeschaltet.
Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden (nach manuellem Zurücksetzen des Hochdruck-Schalters).
- Hohe Entladungstemperatur
Wenn die Endladungstemperatur des Verdichters den einstellbaren Sollwert für hohe Temperatur übersteigt, wird durch „High discharge temperature alarm“ (Alarm durch hohe Entladungstemperatur) der Verdichter abgeschaltet.
Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.
- Niedrige Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass
Wenn die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass unter den einstellbaren Frost-Grenzwert fällt, werden durch „Freeze alarm evap #...“ (Frostalarm Verdampfer Nr...) die zwei Verdichter abgeschaltet, die am selben Verdampfer angeschlossen sind – bei Anlagen mit Doppel-Verdampfer.
Zum Neustart der zwei Verdichter muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.
- Niederdruck (mechanischer Niederdruck-Schalter)
Sobald sich während des Verdichterbetriebs der Niederdruck-Schalter für länger als 40 Sekunden öffnet (wenn pCOe #1 installiert ist), wird durch „Low pressure switch alarm“ (Alarm durch Niederdruck-Schalter) der Verdichter abgeschaltet.

Der Alarm durch den Niederdruck-Schalter kann während der Operation der Vor-Entleerung und -Reinigung und während des Auspumpens nicht ausgelöst werden.

Bei Verdichter-Start wird der Alarm durch den Niederdruck-Schalter verhindert, wenn sonst ein Starten ausgelöst durch niedrige Umgebungstemperatur erkannt worden ist.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Niedriger Ansaugdruck
Wenn für länger als die Zeitdauer, wie sie in Tabelle 10 angegeben ist, der Ansaugdruck beim Verdichter unter dem einstellbaren Sollwert für die Auslösung von Niederdruck-Alarm bleibt, wird durch „Low suction pressure alarm“ (Alarm durch niedrigen Ansaugdruck) der Verdichter abgeschaltet.

Tabelle 10 – Verzögerung des Alarms bei niedrigem Ansaugdruck

Niederdruck-Sollwert - Ansaugdruck (bar / psi)	Alarm-Verzögerung (Sekunden)
0,1 / 1,45	160
0,3 / 4,35	140
0,5 / 7,25	100
0,7 / 10,15	80
0,9 / 13,05	40
1,0 / 14,5	0

Wenn der Ansaugdruck um 1 bar oder mehr unter den Sollwert für Niederdruck-Alarm fällt, findet keine Alarm-Verzögerung statt.

Der Alarm wegen zu niedrigen Ansaugdrucks kann während der Operation der Vor-Entleerung und -Reinigung und während des Auspumpens nicht ausgelöst werden.

Bei Verdichter-Start wird der Alarm durch zu niedrigen Ansaugdruck verhindert, wenn ein Starten ausgelöst durch niedrige Umgebungstemperatur erkannt worden ist.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- **Niedriger Öldruck**

Wenn beim Betrieb oder beim Starten des Verdichters der Öldruck für länger als die entsprechend eingestellte / einstellbare Zeitdauer unter den nachfolgend aufgeführten Grenzwerten bleibt, wird durch einen „Low oil pressure alarm“ (Alarm durch zu niedrigen Öldruck) der Verdichter abgeschaltet.

Ansaugdruck* 1,1 + 1 bar

bei Minimalauslastung des Verdichters

Ansaugdruck* 1,5 + 1 bar

bei voller Auslastung des Verdichters

Interpolierte Werte

bei dazwischen liegenden Verdichter-Auslastungen

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- **Hoher Druckunterschied beim Öl**

Wenn für eine längere Zeitdauer als durch den entsprechenden einstellbaren Wert festgelegt der Unterschied zwischen dem Entladungsdruck und dem Öldruck größer ist als der dafür geltende einstellbare Sollwert (Standard: 2,5 bar), wird der Verdichter durch einen „High oil pressure difference alarm“ (Alarm durch zu hohen Druckunterschied beim Öl) abgeschaltet.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- **Niedriges Druckverhältnis**

Wenn bei Nennbelastung des Verdichters das Druckverhältnis für länger als durch den entsprechenden einstellbaren Wert festgelegt unter dem einstellbaren Druckverhältnis-Grenzwert bleibt, wird der Verdichter durch einen „Low pressure ratio alarm“ (Alarm wegen zu niedrigen Druckverhältnisses) abgeschaltet.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- **Fehler bei Starten des Verdichters**

Wenn ab Verdichter-Start der Übergangs/Starter-Schalter für länger als 10 Sekunden geöffnet bleibt, wird der Verdichter durch einen „Failed transition or starter alarm“ (Alarm durch fehlgeschlagenen Übergang oder Starter) abgeschaltet.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- **Verdichter-Überlastung oder Motor-Schutzeinrichtung**

Wenn nach Starten des Verdichters der Überlast-Schalter für länger als 5 Sekunden geöffnet bleibt, wird der Verdichter durch einen „Compressor overload alarm“ (Alarm durch Verdichter-Überlastung) abgeschaltet.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Fehler bei Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung

Wenn während des Vorgangs der Vor-Entleerung und -Reinigung der Verdampfungsdruck nicht innerhalb der festgelegten Zeit unter den entsprechenden Sollwert fällt, wird der Verdichter durch ein „Pre-purge failure“ (Fehler bei Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung) abgeschaltet.

Zum Neustart des Verdichters muss der Alarm manuell zurückgesetzt werden.

- Fehler bei Slave-Platine

Wenn die Master-Platine (pCO² Platine 1) für länger als 30 Sekunden nicht mit einer Slave-Platine kommunizieren kann, werden die entsprechenden Slave-Verdichter (Verdichter, die durch pCO² Platine 2 gesteuert werden) durch ein “Unit xx off-line alarm” (Offline-Alarm bei Einheit xx) abgeschaltet.

Sobald die Kommunikation wieder hergestellt ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

- Fehler bei der Master-Platine oder Fehler bei der Netzwerk-Kommunikation

Wenn eine Slave-Platine für länger als 30 Sekunden nicht mit der Master-Platine kommunizieren kann, werden die entsprechenden Slave-Verdichter durch einen „Master off-line alarm“ (Master-Offline-Alarm) abgeschaltet.

Sobald die Kommunikation wieder hergestellt ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

- Sensor-Fehler

Wenn bei Einlesen der Messung eines der folgenden Sensoren für länger als 10 Sekunden ein Wert außerhalb des Messbereichs festgestellt wird, wird durch „Sensor failure“ (Sensorfehler) die Abschaltung des Verdichters ausgelöst.

- Öldruck-Sensor
- Niederdruck-Sensor
- Sensor für Ansaugtemperatur
- Sensor für Entladungstemperatur
- Sensor für Entladungsdruck

Das Display des Controllers zeigt an, welcher Sensor nicht richtig funktioniert.

- Fehler bei zusätzlichen Signalgebern

Wenn einer der folgenden Digital-Eingänge für länger als die dafür festgelegte einstellbare Zeitdauer (Standard: 10 Sekunden) geöffnet bleibt, wird der Verdichter abgeschaltet.

- Fehler bei Phasenüberwachung des Verdichters oder bei Erdung
- Alarm bei Treiber für variable Geschwindigkeit

6.11.3 Andere Abschaltungen

Es kann weitere Abschaltungen geben, bei denen wie nachfolgend beschrieben bestimmte Funktionen außer Kraft gesetzt werden können (z. B. Abschaltung der Funktion zur Wärmerückgewinnung)

Bei Installation weiterer optionaler Erweiterungsplatinen werden auch solche Alarne ermöglicht, die mit der Kommunikation mit diesen Erweiterungen zu tun haben sowie den Messfühlern, die an den Erweiterungsplatinen angeschlossen sind.

Bei Geräten mit elektronisch geregeltem Expansionsventil werden bei Treiber-bedingten Alarmen die Verdichter abgeschaltet.

6.12 Umschalten zwischen Kühlen und Heizen

Jedes Mal, wenn der Verdichter umgeschaltet werden muss zwischen dem Betriebsmodus für Kühlen (oder Kühlen / Glycol oder Eis) und Heizen, geschieht Folgendes: Der Verdichter wird zunächst gestoppt ohne Auspumpen und wird dann neu gestartet unter Ausführung der Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung. Sofort bei Starten des Verdichters wird das 4-Wege-Ventil aktiviert, während das Magnetventil des EEXV oder der Flüssigkeitsleitung geschlossen sind. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Umschalten von einem Modus in den anderen gerätebedingt angefordert wird oder ob es geschieht, um einen Abtauvorgang zu beginnen oder zu beenden.

6.13 Abtauen

Geräte, die als Wärmepumpen konfiguriert sind und die im Betriebsmodus Heizen laufen, führen den Abtauvorgang aus, wenn es erforderlich ist.

Doch führen zwei Verdichter den Abtauvorgang nicht gleichzeitig aus.

Ein Verdichter führt das Abtauverfahren erst dann aus, nachdem ein einstellbarer Timer, der bei Verdichterstart aktiviert wurde, abgelaufen ist (Standard: 30 Minuten). Und er wird einen zweiten Abtauvorgang erst dann beginnen, nachdem ein weiterer einstellbarer Timer (Standard: 30 Minuten) abgelaufen ist.

Der Abtauvorgang basiert auf der Umgebungstemperatur (T_a) und der Ansaugtemperatur (T_s), wie sie vom EEXV-Treiber gemessen werden (oder von den Abtausensoren, wenn ein thermostatisch geregeltes Expansionsventil installiert ist). Der Abtauvorgang startet, wenn folgende Bedingung erfüllt wird: T_s bleibt für länger als eine bestimmte einstellbare Zeit (Standard: 5 Minuten) unter T_a , und zwar um einen bestimmten Wert. Dieser ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der Konstruktion des Verflüssigerblocks.

Die Formel, aus der sich die Notwendigkeit des Abtauens ergibt, lautet wie folgt:

$$T_s < 0.7 * T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (einstellbarer Wert)}$$

Dabei ist ΔT der je nach Konstruktion des Verflüssigerblocks festgelegte Wert (Standard = 12°C) und S_{sh} ist die Überhitzung durch Ansaugen (Suction superheat).

Der Abtauvorgang wird niemals ausgeführt, wenn $T_a > 7^\circ\text{C}$ ist (einstellbar nach Eingabe des Wartungs-Passwortes).

Der Abtauvorgang wird niemals ausgeführt, wenn $T_s > 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist (einstellbar nach Eingabe des Wartungs-Passwortes).

Während des Abtauvorgangs wird der Kreislauf für eine bestimmte Zeitspanne (Standard: 10 Minuten; einstellbar) auf Kühlen („cooling mode“) gestellt, sofern $T_a < 2^\circ\text{C}$ ist (einstellbar nach Eingabe des Wartungs-Passwortes). Sonst wird der Verdichter gestoppt und die Ventilatoren laufen für eine bestimmte einstellbare Zeit (Standard: 15 Minuten) mit Höchstgeschwindigkeit.

Der Abtauvorgang wird beendet, wenn die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass unter einen Sollwert sinkt oder wenn der Entladungsdruck einen Sollwert erreicht.

Beim Abtauvorgang wird die Möglichkeit zur Ausgabe eines „Low pressure switch alarm“ (Alarm durch den Niederdruck-Schalter) und „Low suction pressure alarm“ (Alarm wegen zu niedrigen Ansaugdrucks) unterbunden.

6.14 Flüssigkeits-Einspritzung

Flüssigkeits-Einspritzung in die Entladungsleitung findet statt im Betriebsmodus für Kühlen / Eis und im Betriebsmodus für Heizen, wenn die Entladungstemperatur über einen bestimmten, einstellbaren Wert steigt (Standard: 85°C).

Flüssigkeits-Einspritzung in die Ansaugleitung findet nur im Betriebsmodus Heizen statt, wenn die Entladungs-Überhitzung über einen bestimmten, einstellbaren Wert steigt (Standard: 35°C).

6.15 Wärmerückgewinnungsverfahren

Die Funktion zur Wärmerückgewinnung gibt es nur bei Chillern (bei Wärmepumpen nicht verfügbar).

Die Kreisläufe, die mit der Funktion zur Wärmerückgewinnung ausgestattet sind, sind vom Hersteller ausgewählt.

6.15.1 Wärmerückgewinnungs-Pumpe

Wenn die Funktion Wärmerückgewinnung eingeschaltet ist, startet die Steuerung die Wärmerückgewinnungs-Pumpe. (Wenn im Steuerungssystem eine zweite Pumpe vorgesehen ist, wird die Pumpe ausgewählt, die die wenigsten Betriebsstunden gelaufen hat. Sonst wird die Reihenfolge der Pumpeneinsätze manuell bestimmt.) Innerhalb von 30 Sekunden muss der Strömungsschalter für das Wärmerückgewinnungssystem schließen. Sonst wird ein “Recovery Flow Alarm” (Alarm Strömungsschalter Wärmerückgewinnungssystem) ausgegeben, welcher die Wärmerückgewinnungsfunktion abschaltet. Der Alarm wird maximal dreimal automatisch aufgehoben, wenn der Strömungsschalter beim Verdampfer länger als 30 Sekunden geschlossen bleibt. Nach dem dritten Alarm (also beim vierten Alarm und den folgenden) muss der Alarm manuell aufgehoben werden.

Bei einem Strömungsschalter-Alarm kann kein Wärmerückgewinnungs-Kreislauf aktiviert werden.

Tritt während des Betriebs eines Wärmerückgewinnungs-Kreislaufs ein Strömungsschalter-Alarm auf, wird der betreffende Verdichter abgeschaltet. Dann kann der Alarm erst dann aufgehoben werden, nachdem der Durchfluss wiederhergestellt ist. (Sonst friert der Wärmetauscher für die Wärmerückgewinnung ein.)

6.15.2 Steuerung der Wärmerückgewinnung

Nachdem die Wärmerückgewinnungsfunktion eingeschaltet worden ist, aktiviert oder deaktiviert die Steuerung Wärmerückgewinnungs-Kreisläufe auf Grundlage einer Stufenlogik.

Das heißt, es wird dann ein weiterer Wärmerückgewinnungs-Kreislauf aktiviert (ein weiterer Wärmerückgewinnungs-Kreislauf wird in Betrieb gesetzt), wenn die Wassertemperatur am Auslass des Wärmerückgewinnungseinheit unter einem Sollwert bleibt, und zwar um einen Betrag größer

als der einstellbare Regulierungsbereich und für länger als eine bestimmte, einstellbare Zeitspanne (Zeitdauer bis zur Startzeit des nächsten Wärmerückgewinnungs-Kreislaufs).

Entsprechend wird ein Wärmerückgewinnungs-Kreislauf deaktiviert (ein Wärmerückgewinnungs-Kreislauf wird außer Betrieb gesetzt), wenn die Wassertemperatur am Auslass der Wärmerückgewinnungseinheit über dem Sollwert bleibt, und zwar um einen Betrag größer als der einstellbare Totzonen-Regulierungsbereich und für länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne.

In der Wärmerückgewinnungsschleife ist ein Sollwert in Kraft, bei dessen Überschreiten der Alarm wegen zu hoher Temperatur ausgegeben wird. Dieser Alarm bewirkt die Abschaltung von Wärmerückgewinnungs-Kreisläufen.

Um beim Starten bei der Wärmerückgewinnung die Erhöhung der Wassertemperatur zu bewirken, wird ein 3-Wege-Ventil verwendet. Die Steuerung der Ventilposition erfolgt proportional. Bei niedriger Temperatur wird das Ventil so gestellt, dass das Wasser aus der Wärmerückgewinnung zurück zirkuliert. Bei höheren Temperaturen stellt das Ventil entsprechend auf Beipass.

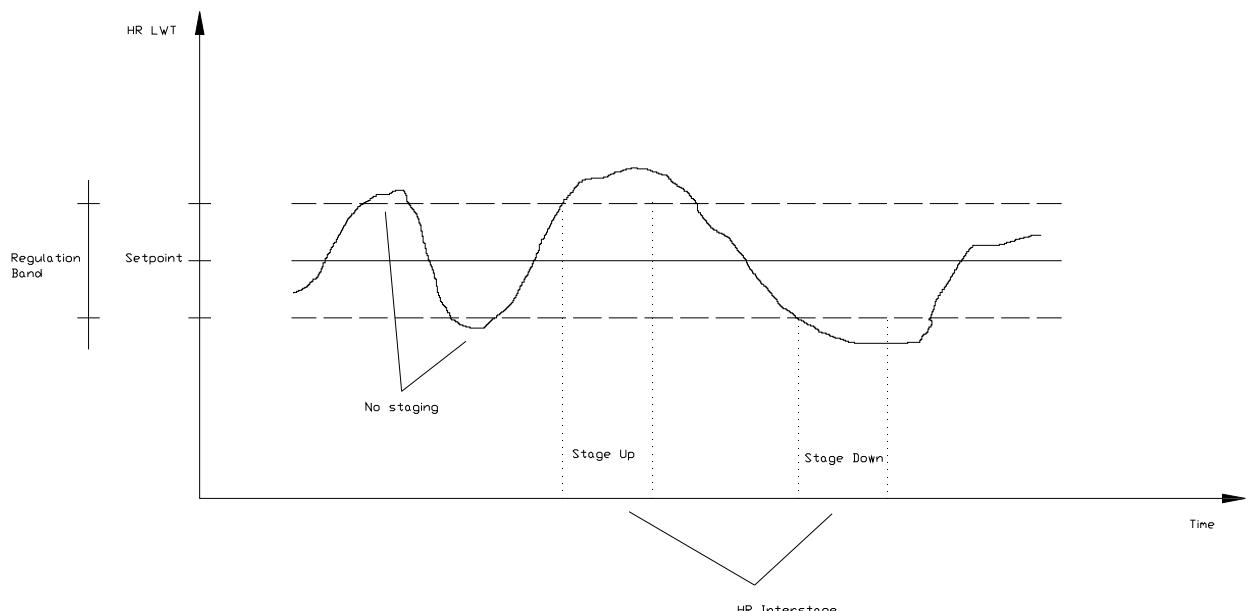


Abbildung 14 - Zeitdauer bis zur Startzeit des nächsten Wärmerückgewinnungs-Kreislaufs

HR LWT	Wassertemperatur am Auslass der Wärmerückgewinnungseinheit
Time	Zeit
Regulation band	Regulierungsbereich
Setpoint	Sollwert
No staging	Keine Stufung
Stage up	Höher stufen
Stage down	Herunter stufen
HR Inter-stage	Zeitdauer bis zur Startzeit des nächsten Wärmerückgewinnungs-Kreislaufs

6.16 Verdichter-Leistungsbegrenzung

Die Steuerung bietet zwei Arten der Leistungsbegrenzung:

- Unterbinden des Ladens : Laden wird nicht zugelassen. Ein anderer Verdichter kann starten oder laden.
- Erzwungenes Entladen : Der Verdichter wird entladen. Ein anderer Verdichter kann starten oder laden.

Die Leistungsbegrenzung des Verdichters wird durch zwei Parameter bestimmt:

- Ansaugdruck

Das Laden des Verdichters wird verhindert, wenn der Ansaugdruck unter dem Wert des „stage-hold“-Sollwerts liegt. (Sollwert für Stufenerhalt).

Der Verdichter wird entladen, wenn der Ansaugdruck unter dem Wert des „stage-down“-Sollwerts liegt. (Sollwert für Tieferstufung).

- Entladungsdruck

Das Laden des Verdichters wird verhindert, wenn der Entladungsdruck über dem Wert des „stage-hold“-Sollwerts liegt. (Sollwert für Stufenerhalt).

Der Verdichter wird entladen, wenn der Entladungsdruck über dem Wert des „stage-down“-Sollwerts liegt. (Sollwert für Tieferstufung).

Der Tieferstufungs-Sollwert für den Entladungsdruck ist abhängig vom Ansaugdruck, wie die folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 11 - Tieferstufung bei hohem Druck

Ansaugdruck	Tieferstufungs-Sollwert für den Entladungsdruck
-10°C (14 F)	50°C (122 F)
0°C (32 F)	68°C (154,4 F)
10°C (50F)	68°C (154,4 F)
10°C (50F)	55°C (154,4 F)

Der Stufenerhalt-Sollwert für den Entladungsdruck ist gleich dem Tieferstufungs-Sollwert minus einem eingegebenen deltaT.

- Temperatur Verdampfer-Auslass

Der Verdichter wird entladen, wenn die Wassertemperatur beim Verdampfer-Auslass unter dem Wert des „stage-down“-Sollwerts liegt. (Sollwert für Tieferstufung).

6.17 Leistungsbegrenzung der Anlage

Die Auslastung der Anlage kann durch folgende Eingabewerte begrenzt werden:

- Stromstärke der Anlage

Das Laden wird verhindert, wenn der aufgenommene Strom nahe dem Sollwert für maximale Stromstärke liegt (ungefähr 5% unterhalb des Sollwerts).

Die Einheit wird entladen, wenn der aufgenommene Strom über dem Wert des Sollwerts für maximale Stromstärke liegt.

- Beanspruchungs-Begrenzung

Das Laden wird verhindert, wenn die vorhandene Ladung (abgeleitet von der Position des Steuerschiebers oder ermittelt durch Berechnung - siehe oben) nahe dem Sollwert für maximale Ladung liegt (ungefähr 5% unterhalb des Sollwerts).

Die Einheit wird entladen, wenn die vorhandene Ladung über dem Wert des Sollwerts für maximale Ladung liegt.

Der Sollwert für maximale Ladung kann über ein Eingangssignal in der Stärke von 4-20 mA bestimmt werden (4mA -> Grenze=100%; 20 mA -> Grenze=0%). Der Sollwert kann auch durch eine numerische Eingabe beim Überwachungssystem übermittelt werden (Beanspruchungs-Begrenzung per Netzwerk).

- SoftLoad (SanftStart)

Für die Inbetriebnahme der Anlage (wenn der erste Verdichter startet) kann für eine bestimmte Zeitspanne eine vorübergehende Beanspruchungsbegrenzung festgelegt werden.

6.18 Verdampfer-Pumpen

Als Teil der Basis-Konfiguration ist eine Verdampfer-Pumpe vorgesehen. Eine zweite Pumpe ist optional.

Werden zwei Pumpen eingesetzt, startet das System automatisch immer die Pumpe, die bis dahin die wenigsten Betriebsstunden gelaufen hat. Es kann auch eine feste Startreihenfolge festgelegt werden.

Sobald der Status "Unit On" (Gerät Ein) vorliegt, wird eine Pumpe gestartet. Der Strömungsschalter beim Verdampfer muss innerhalb von 30 Sekunden schließen. Sonst tritt der Alarmzustand „Evaporator Flow Alarm“ (Alarm Strömungsschalter Verdampfer) ein. Der Alarm wird maximal dreimal automatisch aufgehoben, wenn der Strömungsschalter beim Verdampfer länger als 30 Sekunden geschlossen bleibt. Soll nach einem vierten Alarm gestartet werden, muss der Alarm erst manuell zurückgesetzt werden.

6.18.1 Umkehrpumpe²

Eine Umkehrpumpe wird verwendet, um den Wasserdurchfluss durch den Verdampfer zu ändern, mit dem Ziel, das DT des Verdampfer-Wassers beim Sollwert (oder in dessen Nähe) zu halten, sogar dann, wenn aufgrund der Abschaltung einiger Einheiten die angeforderte Leistung reduziert worden ist. Tatsächlich verstärkt sich in diesem Fall der Wasserfluss durch die verbleibenden Einheiten, und dadurch wächst auch der Druckabfall und die durch die Pumpe benötigte Förderhöhe.

Also wird die Pumpengeschwindigkeit reduziert, um bei den Einheiten den Druckabfall beim Wasser auf den Sollwert zu reduzieren.

Da beim Verdampfer eine Mindest-Durchflussgeschwindigkeit aufrecht erhalten bleiben muss (ca. 50% des Durchflussgeschwindigkeits-Sollwertes) und die Umkehrpumpe möglicherweise nicht mit niedriger Frequenz läuft, wird ein Beipass bereitgestellt, der für die Mindest-Durchflussmenge sorgt.

Die Fluss-Steuerung basiert auf den gemessenen Werten des Druckunterschieds bei der Pumpe (Förderhöhe der Pumpe) und beeinflusst die Geschwindigkeit der Pumpe und die Stellung des Beipassventils.

² Keine Umkehrpumpe bei Ver ASDU01A – nur bei folgende Version.

Beide Steuerungsaktionen werden durch die Ausgabe eines analogen Signals in der Stärke von 0-10V bewirkt.

Da sich Druckabfälle bei Verdampfern und dem Rohrsystem mit der Durchflussmenge ändern, während Druckabfälle bei End-Einheiten vom Durchfluss unabhängig sind, ist die von der Pumpe benötigte Förderhöhe (Sollwert für Förderhöhe) insbesondere eine Funktion der Durchflussmenge:

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_t) \cdot \left(\frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_t$$

Es bedeuten:

Dh = erforderliche Pumpen-Förderhöhe bei der Lieferfrequenz f (Zielwert für Pumpen-Förderhöhe)

Dh_r = Pumpen-Förderhöhe bei Nenn-Durchflussmenge (Sollwert für Pumpen-Förderhöhe)

DP_t = Druckabfall bei End-Einheiten bei Nenn-Durchflussmenge

f = von der Pumpe geforderte Liefer-Frequenz

f_r = Liefer-Frequenz der Pumpe bei Nenn-Durchflussmenge

Zur Einstellung von Dh_r gibt es ein Einstellverfahren.

Dieses Verfahren muss bei eingeschaltetem Gerät angewendet werden, wenn alle End-Einheiten auf Ein sind und beide Verdichter mit 100 % arbeiten. Wenn dieses Verfahren aktiv ist, kann die Pumpengeschwindigkeit manuell von 70% bis 100% (35 bis 50 Hz) reguliert werden. Dabei ist das Beipassventil vollständig geschlossen (Ausgabe 0 V), und es wird die Wassertemperatur-Differenz beim Verdampfer angezeigt. Der Bediener stellt die richtige Temperaturdifferenz beim Wasser ein, indem er die Pumpengeschwindigkeit reguliert. Dann beendet er oder sie dieses Einstellverfahren, und die Pumpen-Förderhöhe wird als Dhr (Sollwert für Förderhöhe) gesetzt.

Solange dieses Einstellverfahren nicht durchgeführt worden ist, arbeitet das System bei vollständig geschlossenem Beipassventil mit 100% der Pumpengeschwindigkeit, und es wird der Alarm „No pump VFD calibration alarm“ (Alarm wegen nicht vollzogener VFD-Kalibrierung der Pumpe) ausgegeben (nach einer Verzögerung von 30 Minuten). Dabei wird die Einheit nicht gestoppt.

Während des Betriebs wirkt ein PID-Controller auf die Pumpengeschwindigkeit ein, mit dem Ziel, die Pumpen-Förderhöhe beim Zielwert Dh zu halten (indem er bei Zuwachs der Förderhöhe die Geschwindigkeit reduziert). Dabei sorgt er dafür, dass das Beipassventil vollständig geschlossen bleibt. Der PID-Controller wird die Pumpengeschwindigkeit niemals auf unter 70% (35 Hz) reduzieren, weil dies der Betriebsgrenzwert der Umkehrpumpe ist. Wird diese Grenze erreicht und wächst die Förderhöhe weiter an, beginnt der PID-Controller, das Beipassventil zu öffnen.

Die Umkehrung erfolgt, wenn die Pumpen-Förderhöhe abnimmt. Dann beginnt der Controller, das Ventil zu schließen, und wenn es vollständig geschlossen ist, beginnt er, die Pumpe zu beschleunigen.

Die Änderung der Pumpengeschwindigkeit und die Änderung der Beipassventil-Stellung erfolgen nie gleichzeitig (damit keine Instabilität beim Durchfluss entsteht). Die Pumpe wird im Bereich von 100% bis Minimal-Durchfluss reguliert, und das Ventil wird benutzt, wenn der Durchfluss immer noch unter dem geforderten Minimum ist.

Beim Inbetriebsetzen der Einheit nimmt die Pumpe ihren Betrieb mit der Nenn-Frequenz (50 Hz) auf, und das Beipassventil ist vollständig geschlossen.

Dann beginnt die Regulierung der Pumpen-Förderhöhe gemäß des oben beschriebenen Verfahrens. Sobald die Ziel-Förderhöhe der Pumpe erreicht ist (mit einer Toleranz von 10%), wird es den Verdichtern ermöglicht zu starten.

6.19 Ventilations-Steuerung

Die Ventilatoren dienen dazu, um im Betriebsmodus für Kühlen, Kühlen/Glycol oder Eis den Verflüssigungsdruck zu steuern, oder im Betriebsmodus für Heizen den Verdampfungsdruck.

In beiden Fällen kann durch Ventilatoren Folgendes gesteuert werden:

- Verflüssigungs- oder Verdampfungsdruck
- Druckverhältnis

Dazu gibt es vier Steuerungsmethoden:

- Fantroll
- FanModular
- Treiber für variable Geschwindigkeit (VSD - Variable Speed Driver)
- Speedtroll

6.19.1 Fantroll

Dabei wird eine Stufensteuerung eingesetzt. Ventilatorkapazität wird in Stufen zu- oder ausgeschaltet, damit die Betriebsbedingungen der Verdichter innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben.

Ventilatorkapazität wird aktiviert oder deaktiviert, damit der Verflüssigungsdruck (oder der Verdampfungsdruck) möglichst stabil gehalten wird. Um das zu erreichen, wird jeweils nur eine Netzwerk-Ventilationsstufe zu- oder abgeschaltet.

Die Ventilatoren sind gemäß des Schemas in Tabelle 12 an Stufen-Ausgänge (Digital-Ausgänge) angeschlossen.

Tabelle 12 - Ventilator-Anschluss an Stufen-Ausgänge

Stufe	Anzahl der Ventilatoren pro Kreislauf							
	Ventilatoren auf der Stufe							
2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Ventilatoren werden aktiviert oder deaktiviert auf Basis der in Tabelle 13 dargestellten Stufen

Tabelle 13 - Stufenbildung

Stufe	Anzahl der Ventilatoren pro Kreislauf							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

6.19.1.1 *Fantroll im Betriebsmodus Kühlen*

6.19.1.1.1 Steuerung des Verflüssigungsdrucks

Es findet eine Höherstufung statt (die nächste Stufe wird aktiviert), wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur (Sättigungstemperatur bei Entladungsdruck) über dem Ziel-Sollwert (Standard: 40°C (104 F) liegt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Höherstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen den erreichten Werten und dem Ziel-Sollwert plus Höherstufungs-Totzone (Fehler durch zu hohe Verflüssigungstemperatur).

Insbesondere findet eine Höherstufung dann statt, wenn das Integral des durch zu hohe Verflüssigungstemperatur bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10°C x Sekunden (18 F x Sekunden).

Entsprechend findet eine Tieferstufung statt (die vorige Stufe wird aktiviert), wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur unter den Ziel-Sollwert fällt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Tieferstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen dem erreichten Ziel-Sollwert minus den Werten der Tieferstufungs-Totzonen und dem erreichten Wert (Fehler durch zu niedrige Verflüssigungstemperatur).

Insbesondere findet eine Tieferstufung dann statt, wenn das Integral des durch zu niedrige Verflüssigungstemperatur bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10°C x Sekunden (18 F x Sekunden).

Das Integral des Verflüssigungstemperaturfehlers wird auf Null zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungstemperatur innerhalb der Totzone liegt oder wenn eine weitere Stufe aktiviert wird.

Jede Ventilationsstufe hat ihre eigene einstellbare Höherstufungs- und Tieferstufungs-Totzone.

6.19.1.1.2 Steuerung des Druckverhältnisses

Die Steuerung sorgt dafür, dass das Druckverhältnis stabil auf einem Wert gehalten wird, der einem einstellbaren Sollwert entspricht (Standard: 2,8).

Eine Höherstufung findet statt (die nächste Stufe wird aktiviert), wenn das Druckverhältnis größer ist als das Ziel-Druckverhältnis, und das um einen Betrag, der gleich ist einer einstellbaren Höherstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen den erreichten Werten und dem Zielwert plus Höherstufungs-Totzone (Fehler durch zu hohes Druckverhältnis).

Insbesondere findet eine Höherstufung dann statt, wenn das Integral des durch ein zu hohes Druckverhältnis bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 25 Sekunden.

Entsprechend findet eine Tieferstufung statt (die vorige Stufe wird aktiviert), wenn das Druckverhältnis unter den Ziel-Sollwert fällt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Tieferstufungs-Totzone. Dieser ist abhängig von der Differenz zwischen dem Ziel-Sollwert minus den Werten der Tieferstufungs-Totzonen und dem erreichte Wert (Fehler durch zu niedriges Druckverhältnis).

Insbesondere findet eine Tieferstufung dann statt, wenn das Integral des durch ein zu niedriges Druckverhältnis bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10 Sekunden.

Das Integral des Druckverhältnis-Fehlers wird auf Null zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungstemperatur innerhalb der Totzone liegt oder wenn eine weitere Stufe aktiviert wird.

Jede Ventilationsstufe hat ihre eigene einstellbare Höherstufungs- und Tieferstufungs-Totzone.

6.19.1.2 Fanroll im Betriebsmodus Heizen

6.19.1.2.1 Steuerung des Verdampfungsdrucks

Es findet eine Höherstufung statt (die nächste Stufe wird aktiviert), wenn die Verdampfungs-Sättigungstemperatur (Sättigungstemperatur bei Ansaugdruck) unter dem Ziel-Sollwert (Standard: 0°C (32 F) liegt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Höherstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen den erreichten Werten und dem Ziel-Sollwert plus Höherstufungs-Totzone (Fehler durch zu hohe Verflüssigungstemperatur).

Insbesondere findet eine Höherstufung dann statt, wenn das Integral des durch zu hohe Verflüssigungstemperatur bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10°C x Sekunden (18 F x Sekunden).

Entsprechend findet eine Tieferstufung statt (die vorige Stufe wird aktiviert), wenn die Verdampfungs-Sättigungstemperatur über den Ziel-Sollwert steigt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Tieferstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen dem erreichten Ziel-Sollwert minus den Werten der Tieferstufungs-Totzonen und dem erreichten Wert (Fehler durch zu niedrige Verflüssigungstemperatur).

Insbesondere findet eine Tieferstufung dann statt, wenn das Integral des durch zu niedrige Verflüssigungstemperatur bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10°C x Sekunden (18 F x Sekunden).

Das Integral des Verflüssigungstemperaturfehlers wird auf Null zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungstemperatur innerhalb der Totzone liegt oder wenn eine weitere Stufe aktiviert wird.

Jede Ventilationsstufe hat ihre eigene einstellbare Höherstufungs- und Tieferstufungs-Totzone.

6.19.1.2.2 Steuerung des Druckverhältnisses

Die Steuerung sorgt dafür, dass das Druckverhältnis stabil auf einem Wert gehalten wird, der einem einstellbaren Sollwert entspricht (Standard: 2,8).

Eine Höherstufung findet statt (die nächste Stufe wird aktiviert), wenn das Druckverhältnis größer ist als das Ziel-Druckverhältnis, und das um einen Betrag, der gleich ist einer einstellbaren Höherstufungs-Totzone, und das um eine Zeitdauer, die abhängig ist vom Unterschied zwischen

den erreichten Werten und dem Zielwert plus Höherstufungs-Totzone (Fehler durch zu hohes Druckverhältnis).

Insbesondere findet eine Höherstufung dann statt, wenn das Integral des Druckverhältnis-Fehlers folgenden Wert erreicht: 25 Sekunden.

Entsprechend findet eine Tieferstufung statt (die vorige Stufe wird aktiviert), wenn das Druckverhältnis unter den Ziel-Sollwert fällt, und zwar um einen Betrag, der gleich ist einer Tieferstufungs-Totzone. Dieser ist abhängig von der Differenz zwischen dem Ziel-Sollwert minus den Werten der Tieferstufungs-Totzonen und dem erreichte Wert (Fehler durch zu niedriges Druckverhältnis).

Insbesondere findet eine Tieferstufung dann statt, wenn das Integral des durch ein zu niedriges Druckverhältnis bedingten Fehlers folgenden Wert erreicht: 10 Sekunden.

Das Integral des Druckverhältnis-Fehlers wird auf Null zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungstemperatur innerhalb der Totzone liegt oder wenn eine weitere Stufe aktiviert wird.

Jede Ventilationsstufe hat ihre eigene einstellbare Höherstufungs- und Tieferstufungs-Totzone.

6.19.2 FanModular

Die FanModular-Methode arbeitet genau so wie die Fantroll-Methode (Stufenabfolge), ab statt digitaler Ausgangssignale wird ein Analog-Ausgang benutzt.

Dabei nimmt der Analog-Ausgang einen Wert in Volt an, der der jeweiligen Stufenummer entspricht (bei Stufe 2 ist die Ausgangsspannung 2 Volt, bei Stufe 3 ist sie 3 V und so weiter).

6.19.3 Treiber für variable Geschwindigkeit (Variable Speed Driver - VSD)

Dabei findet eine fortlaufende Steuerung statt. Die Geschwindigkeit der Ventilatoren wird moduliert, damit ein dem Sollwert entsprechender Verflüssigungs-Sättigungsdruck erhalten bleibt. Eine PID-Steuerung sorgt für stabilen Betrieb.

Bei Geräten mit VSD - Variable Speed Driver - (Treiber für variable Geschwindigkeit) ist die Funktion Ventilator-Leise-Schaltung implementiert, damit zu bestimmten Zeiten die Ventilatorgeschwindigkeit unter einem Sollwert gehalten werden kann.

6.19.3.1 VSD im Betriebsmodus für Kühlen, Kühlen/Glycol oder Eis

Arbeitet das System im Betriebsmodus Kühlen, wobei es entweder den Verflüssigungsdruck oder das Druckverhältnis steuert, ist der proportionale PID-Zuwachs positiv (je höher der Input, desto höher der Output).

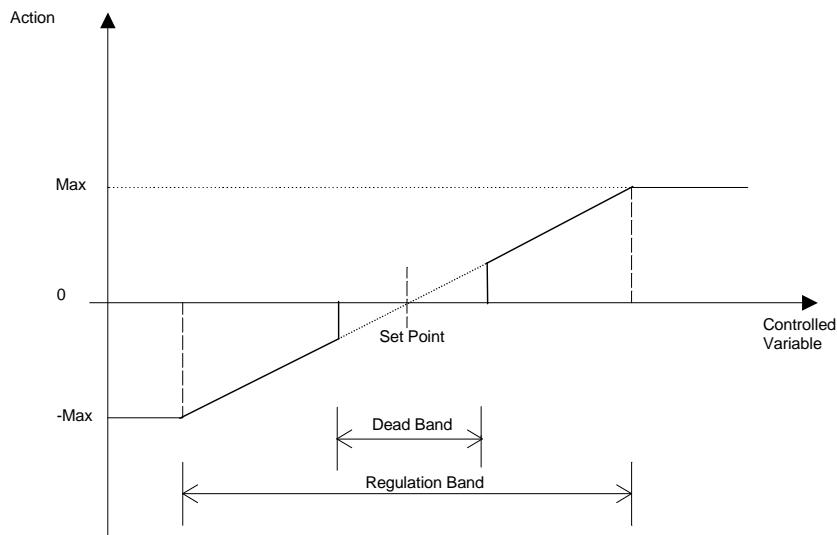


Abbildung 15 - Proportionaler Ablauf bei VSD PID im Betriebsmodus Kühlen/Eis

Action	Ablauf
Controlled variable	Gesteuerte Variable
Set Point	Sollwert
Dead Band	Totzone
Regulation Band	Regulierungsbereich
Max	Max.
-Max	-Max.

6.19.3.2 VSD im Betriebsmodus Heizen

6.19.3.2.1 Steuerung der Verdampfungstemperatur

Arbeitet das System im Betriebsmodus Heizen, um die Verdampfungstemperatur zu steuern, ist der proportionale Zuwachs negativ (je höher der Input, desto niedriger der Output).

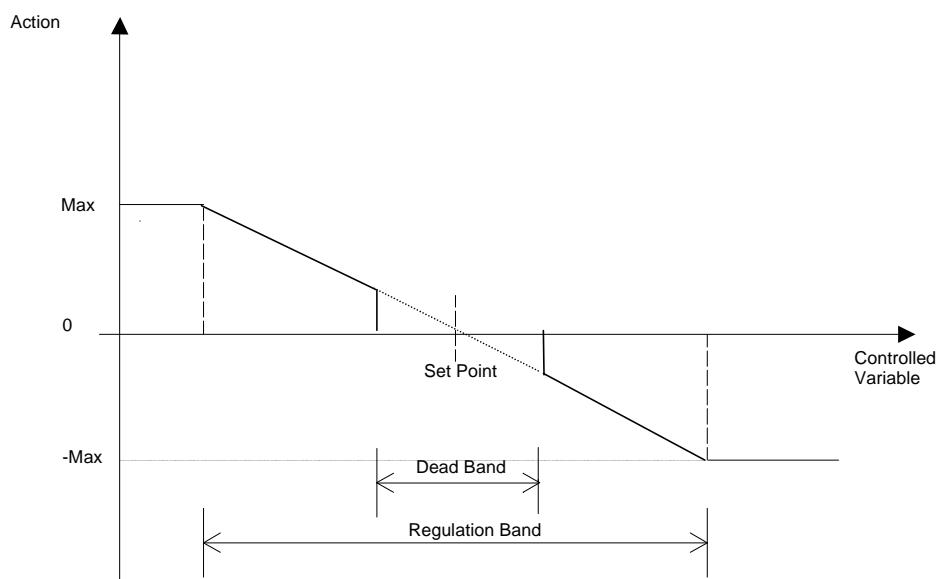


Abbildung 16 - Proportionaler Ablauf bei VSD PID im Betriebsmodus Heizen

Action	Ablauf
Controlled variable	Gesteuerte Variable
Set Point	Sollwert
Dead Band	Totzone
Regulation Band	Regulierungsbereich
Max	Max.
-Max	-Max.

6.19.3.2.2 Steuerung des Druckverhältnisses

Arbeitet das System im Betriebsmodus Heizen, um das Druckverhältnis zu steuern, ist der proportionale Zuwachs positiv (je höher der Input, desto höher der Output).

6.19.4 Speedtroll

Dabei sind Stufensteuerung und VSD-Steuerung kombiniert. Die erste Ventilationsstufe wird durch VSD bewirkt (mit darauf bezogener PID-Steuerung), während die nächsten Stufen auf Grundlage der Stufensteuerung aktiviert werden, aber nur, wenn der kumulierte Höherstungs- und Tieferstufungs-Fehler erreicht ist und die VSD-Ausgabe beim Maximum bzw. Minimum angelangt ist.

6.19.5 Doppel-VSD

Zwei VSDs werden verwaltet, damit die auszusteuernden Parameter bei ihrem Sollwert bleiben. Der zweite VSD wird aktiviert, wenn der erste die maximale Geschwindigkeit erreicht hat und die PID-Steuerung einen stärkeren Luftstrom fordert.

6.20 Weitere Funktionen

Folgende Funktionen sind implementiert.

6.20.1 Start bei heißem Kühlwasser

Diese Funktion ermöglicht das allmähliche Starten der Anlage, auch wenn beim Verdampfer das Wasser auf einem hohen Temperaturniveau ist.

Dabei dürfen die Verdichter so lange nicht mehr laden als ein einstellbarer Wert zulässt, bis die Wassertemperatur am Verdampfer-Auslass unter einen einstellbaren Wert gesunken ist. Ein weiterer Verdichter kann starten, wenn den anderen Leistungsbegrenzen auferlegt sind.

6.20.2 Ventilator-Leise-Schaltung

Diese Funktion ermöglicht die Reduzierung der Geräuschemission, indem gemäß eines Zeitplans die Ventilatorgeschwindigkeit gedrosselt wird (nur bei VSD-Ventilatorsteuerung).

6.20.3 Anlagen mit Doppel-Verdampfer

Bei Anlagen mit diesem Leistungsmerkmal werden bei Anlagen, die mit zwei Verdampfern ausgestattet sind (3 oder 4 Verdichter), Probleme durch Einfrieren eingeschränkt.

Dabei werden bezogen auf die beiden Verdampfer die Verdichter jeweils abwechselnd gestartet.

7 FOLGE DER VORGÄNGE BEIM STARTEN

7.1 Inbetriebsetzen und Abschalten: Ablaufdiagramme

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen, welche Vorgänge beim Starten und Herunterfahren der Anlage stattfinden.

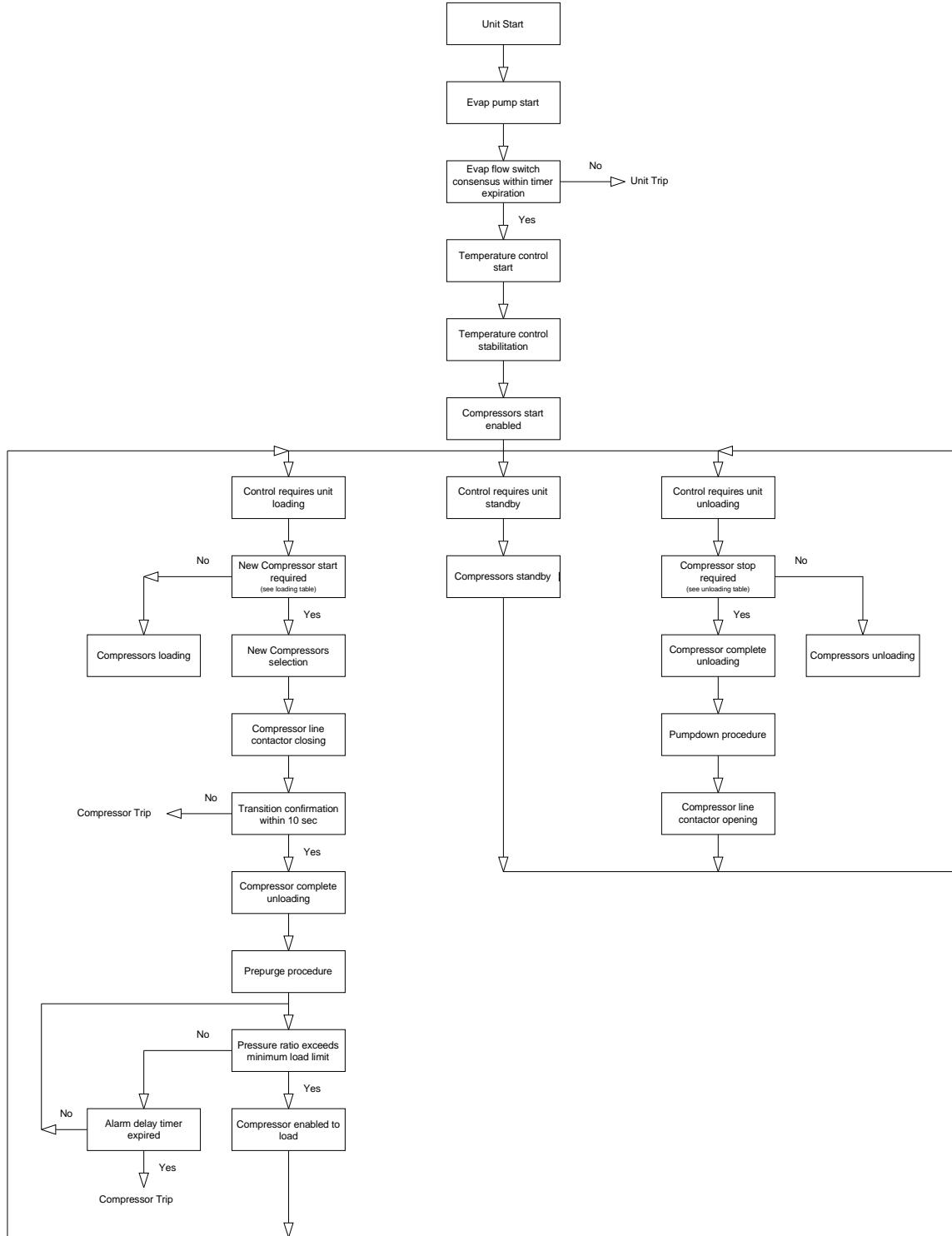


Abbildung 17 - Folge der Vorgänge beim Starten des Gerätes

Unit Start	Starten des Gerätes
Evap pump start	Starten der Verdampfer-Pumpe
Evap flow switch consensus within timer expiration	Verdampfer-Strömungsschalter OK vor Ablauf des Timers
No	Nein
Unit Trip	Abschaltungen des Gerätes
Yes	Ja
Temperature control start	Start der Temperaturregulierung
Temperature control stabilisation	Stabilisierung der Temperaturregulierung
Compressors start enabled	Verdichter-Start ermöglicht
Control requires unit loading	Steuerung fordert Ladung der Einheit an
New Compressor start required (see loading table)	Start eines weiteren Verdichters erforderlich (siehe Lade-Tabelle)
No	Nein
Compressors loading	Verdichter beim Laden
Yes	Ja
New Compressors selection	Auswahl eines weiteren Verdichters
Compressor line contactor closing	Überstromschalter Verdichter schließt
Transition confirmation within 10 sec	Übergangs-Bestätigung innerhalb von 10 s
No	Nein
Compressor Trip	Verdichterabschaltung
Yes	Ja
Compressor complete unloading	Verdichter beim vollständigen Entladen
Pre-purge procedure	Operation zur Vor-Entleerung und -Reinigung
Pressure ratio exceeds minimum load limit	Druckverhältnis größer als Mindest-Ladung
No	Nein
Alarm delay timer expired	Timer für Alarmverzögerung abgelaufen
Yes	Ja
Compressor Trip	Verdichterabschaltung
Yes	Ja
Compressor enabled to load	Laden des Verdichter ermöglicht
Control requires unit standby	Steuerung fordert Bereitschaft der Einheit an
Compressors standby	Verdichter in Bereitschaft
Control requires unit unloading	Steuerung fordert Entladen der Einheit an
Compressor stop required (see unloading table)	Verdichter-Stopp angefordert (siehe Entlade-Tabelle)
No	Nein
Compressors unloading	Verdichter beim Entladen
Yes	Ja
Compressor complete unloading	Verdichter beim vollständigen Entladen
Pump-down procedure	Auspumpvorgang
Compressor line contactor opening	Überstromschalter Verdichter öffnet

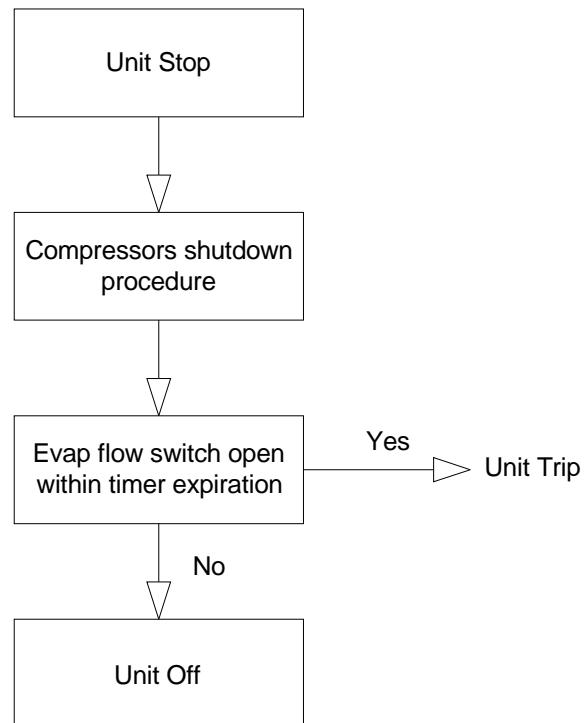


Abbildung 18 - Folge der Vorgänge beim Herunterfahren des Gerätes

Unit Stop	Stoppen der Einheit
Compressors shutdown procedure	Verfahren zur Betriebseinstellung der Verdichter
Evap flow switch open within timer expiration	Verdampfer-Strömungsschalter offen vor Ablauf des Timers
Yes	Ja
Unit Trip	Abschaltungen des Gerätes
No	Nein
Unit Off	Gerät ausgeschaltet

7.2 Funktion zur Wärmerückgewinnung starten und beenden: Ablaufdiagramme

Die Abbildungen 19 und 20 zeigen, welche Vorgänge beim Starten und Beenden stattfinden.

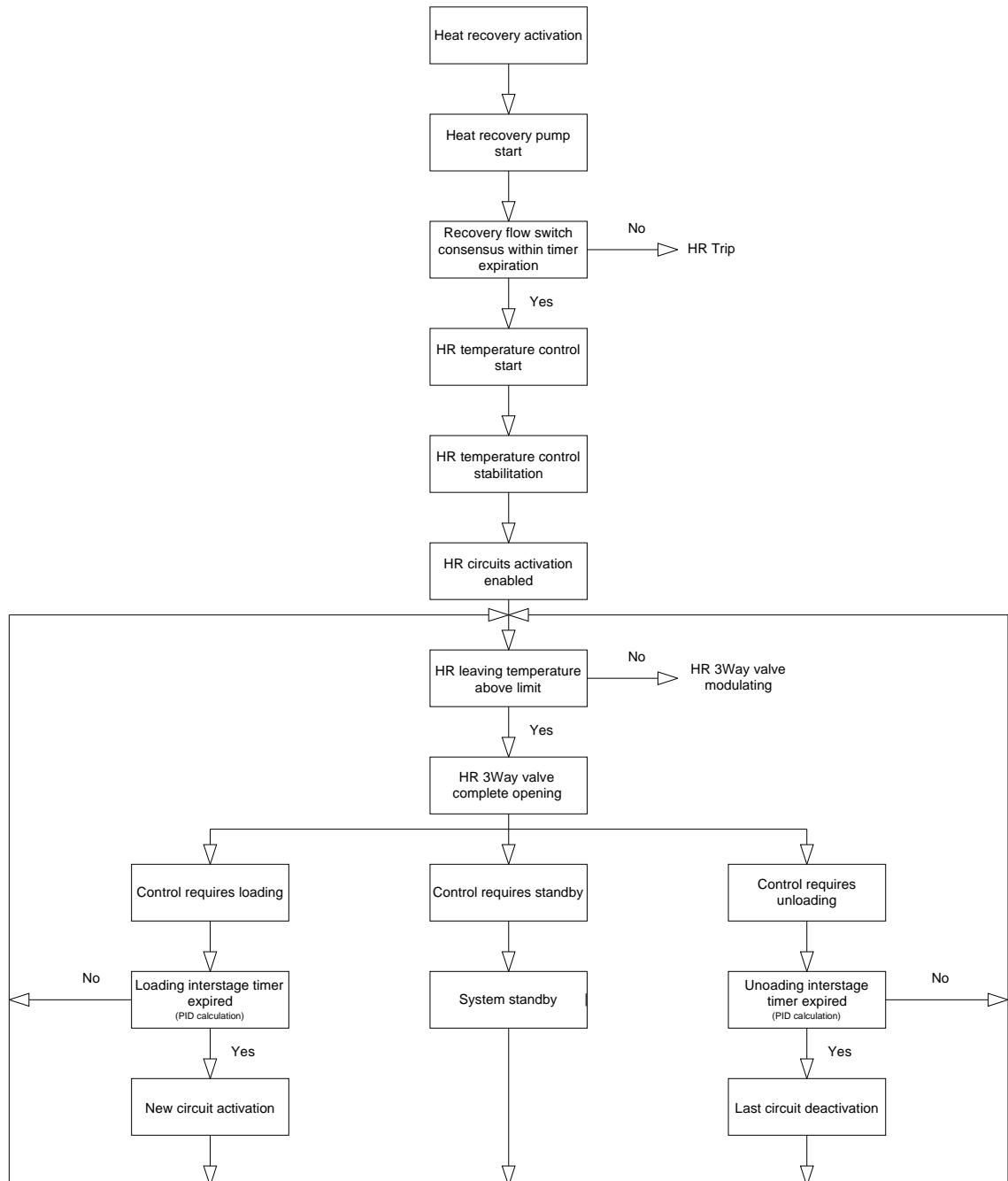


Abbildung 19 - Folge der Vorgänge beim Starten der Wärmerückgewinnungs-Funktion

Heat recovery activation	Aktivierung der Wärmerückgewinnung
Heat recovery pump start	Starten der Wärmerückgewinnungs-Pumpe
Recovery flow switch consensus within timer expiration	Wärmerückgewinnungs-Strömungsschalter OK vor Ablauf des Timers
No	Nein
HR Trip	Abschaltung des Wärmerückgewinnungssystems
Yes	Ja
HR temperature control start	Start der Temperaturregulierung beim Wärmerückgewinnungssystem
HR temperature control stabilisation	Stabilisierung der Temperaturregulierung beim Wärmerückgewinnungssystem
HR circuits activation enabled	Aktivierung der Wärmerückgewinnungs-Kreisläufe freigeschaltet
HR leaving temperature above limit	Wassertemperatur beim Auslass des Wärmerückgewinnungssystems über dem Grenzwert
No	Nein
HR 3-way valve modulating	3-Wege-Ventil des Wärmerückgewinnungssystems beim Regulieren
Yes	Ja
HR 3-way valve complete opening	3-Wege-Ventil des Wärmerückgewinnungssystems beim vollständigen Öffnen
Control requires loading	Steuerung fordert Laden an
No	Nein
Loading inter-stage timer expired (PID calculation)	Timer für Startzeit zum Laden abgelaufen (PID-Berechnung)
Yes	Ja
New circuit activation	Aktivierung eines neuen Kreislaufs
Control requires standby	Steuerung fordert Bereitschaft an
System standby	System in Bereitschaft
Control requires unloading	Steuerung fordert Entladen an
No	Nein
Unloading inter-stage timer expired (PID calculation)	Timer für Startzeit zum Entladen abgelaufen (PID-Berechnung)
Yes	Ja
Last circuit deactivation	Deaktivierung des letzten Kreislaufs

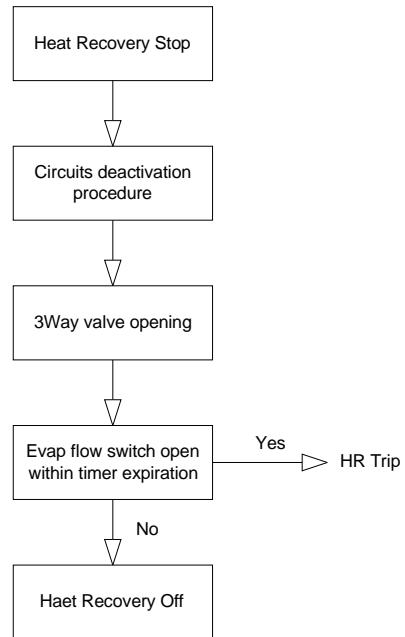


Abbildung 20 - Folge der Vorgänge beim Beenden der Funktion zur Wärmerückgewinnung

Heat Recovery Stop	Wärmerückgewinnung Stopp
Circuits deactivation procedure	Verfahren zur Deaktivierung der Kreisläufe
3-way valve opening	3-Wege-Ventil beim Öffnen
Evap flow switch open within timer expiration	Verdampfer-Strömungsschalter offen vor Ablauf des Timers
Yes	Ja
HR Trip	Abschaltung des Wärmerückgewinnungssystems
No	Nein
Heat Recovery Off	Wärmerückgewinnung ausgeschaltet

8 BENUTZERSCHNITTSTELLE

Bei der Controller-Software sind zwei Arten von Benutzerschnittstellen implementiert: das eingebaute Display und das PGD (Professional Graphics Display). Das PGD-Display kann optional als entferntes Display angeschlossen werden.

Beide Schnittstellen verfügen über ein LCD-Display zur Darstellung von 4 Zeilen mit maximal 20 Zeichen und einer Tastatur mit 6 Tasten.

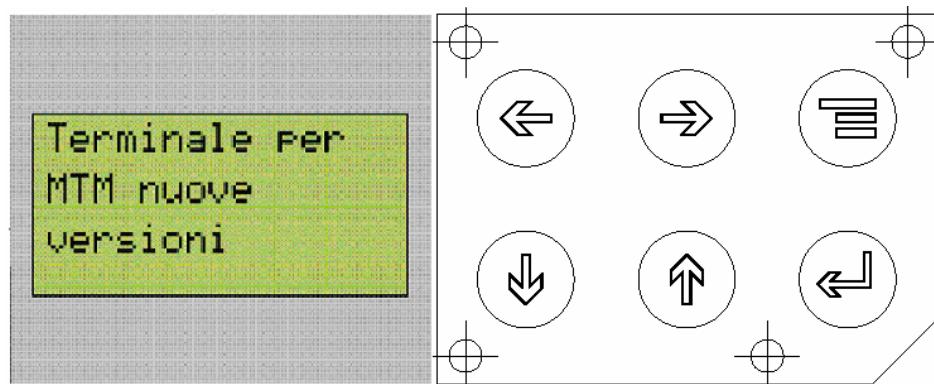


Abbildung 21 - Eingebautes Display



Abbildung 22 – PGD-Display

Vom Hauptmenü aus, dass mit der Taste (MENÜ-Taste) aufgerufen kann, kann man in 4 verschiedene Menübereiche gelangen. Jeder Bereich kann durch Drücken der betreffenden Taste aufgerufen werden.



(ENTER-Taste): zum Aufrufen des Gerätestatus von jedem Menü aus..



(NACH LINKS Taste): zum Aufrufen des Bereichs, der in der ersten Reihe der Liste angegeben ist



(*NACH RECHTS* Taste): zum Aufrufen des Bereichs, der in der zweiten Reihe der Liste angegeben ist



(*NACH OBEN* Taste): zum Aufrufen des Bereichs, der in der dritten Reihe der Liste angegeben ist



(*NACH UNTEN* Taste): zum Aufrufen des Bereichs, der in der vierten Reihe der Liste angegeben ist

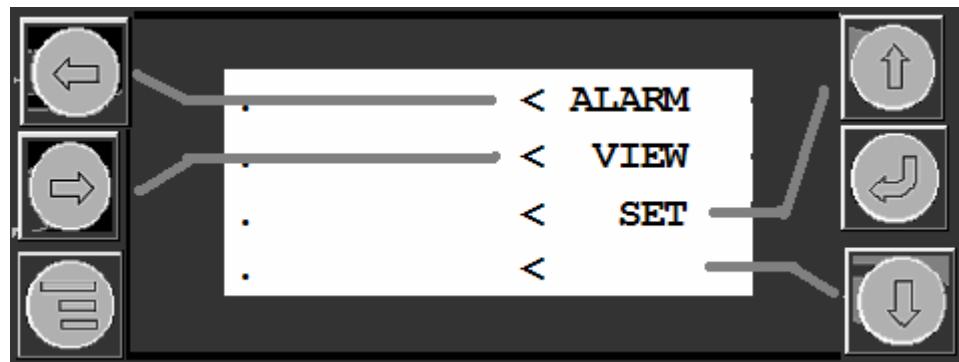
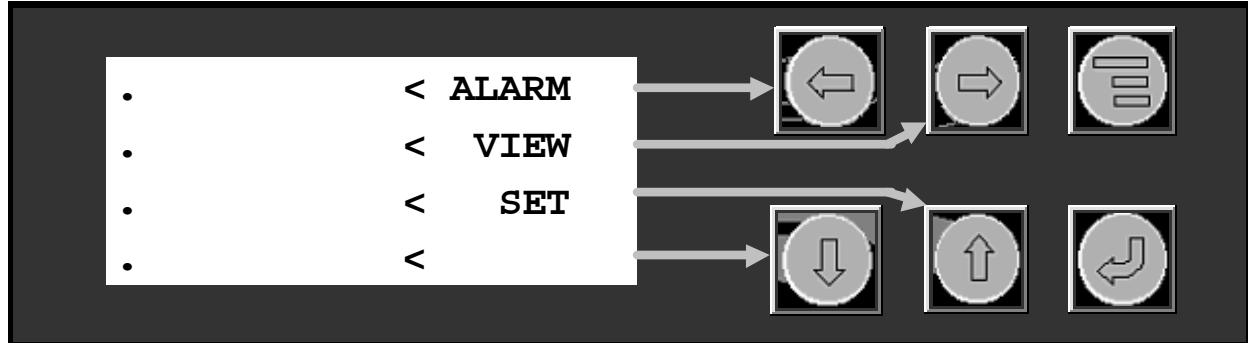


Abbildung 23 - Navigation beim eingebauten und PGD-Display

Sind die Tasten anders beschriftet (das ist möglich, wenn ein Standard-Controller von Carel benutzt wird statt eines Controllers mit von Daikin angepasster Tastatur), richten Sie sich bitte nach dem Tastatur-Layout dieser Tastatur, um dieselben Tastenfunktionen aufzurufen.

Wird ein anderer Bereich aufgerufen, gelangen Sie von dort in andere Menüs oder Displaymasken.

Von jedem Untermenü aus gelangen Sie mit der **MENÜ**-Taste in das jeweils übergeordnete Menü usw., bis Sie schließlich wieder im Hauptmenü angelangt sind.

In jedem Menübereich können Sie horizontal navigieren. Benutzen Sie dazu die *NACH LINKS* und *NACH RECHTS* Tasten. Dann wechseln Sie zwischen Displaymasken für ähnliche oder einander zugeordnete Funktionen (z. B. von Geräteanzeige zur Anzeige von Verdichter 1 oder von der Konfiguration der Anlage zur Sollwert-Anzeige bzw. -Einstellung usw. Siehe dazu den Menü-Baum.)

In einer Maske mit unterschiedlichen Feldern für Ein- und Ausgabe können Sie durch Drücken der *ENTER*-Taste das erste Feld aktivieren, um dann mit den *NACH OBEN* und *NACH UNTEN* Tasten den angezeigten Wert zu erhöhen bzw. zu senken. Durch Drücken der *NACH LINKS* Taste können Sie den Standardwert wieder aufrufen, und durch Drücken der *NACH RECHTS* Taste überspringen Sie das Feld oder stornieren die Eingabe, so dass der (zuvor) angezeigte Wert erhalten bleibt.

Die Möglichkeit, Werte zu ändern, ist abhängig davon, ob der Benutzer das Passwort eingegeben hat, das der betreffenden Sicherheitsstufe und den zu dieser Stufe gehörenden Einstellmöglichkeiten zugeordnet ist.

Nach entsprechender Passworteingabe ist es möglich, durch Drücken der Tasten *NACH OBEN* + *NACH UNTEN* alle Passworte zu ändern (für den Zugriff auf geschützte Werte bzw. Einstellungen, auf die nicht mehr zugegriffen werden kann, muss das Passwort erneut eingegeben werden).

In den Hauptbereichen ist es möglich, das Passwort für den Zugriff auf die jeweilige Stufe zu ändern (Gerätekonfiguration für Tech.-Passwort, Benutzereinstellungen für Operator-Passwort und Wartung für Manager-Passwort).

Wenn erforderlich, muss bei der letzten Stelle die *ENTER*-Taste gedrückt werden und dann erneut gedrückt werden, damit das Passwort angenommen wird.

Wenn keine Anzeige stattfindet, können Sie im Menü mit den Tasten *NACH OBEN* und *NACH UNTEN* nach oben bzw. unten gehen und einen Menüpunkt mit der *ENTER*-Taste auswählen.

8.1 Menü-Baum

Abbildung 24 zeigt die Menüstruktur.

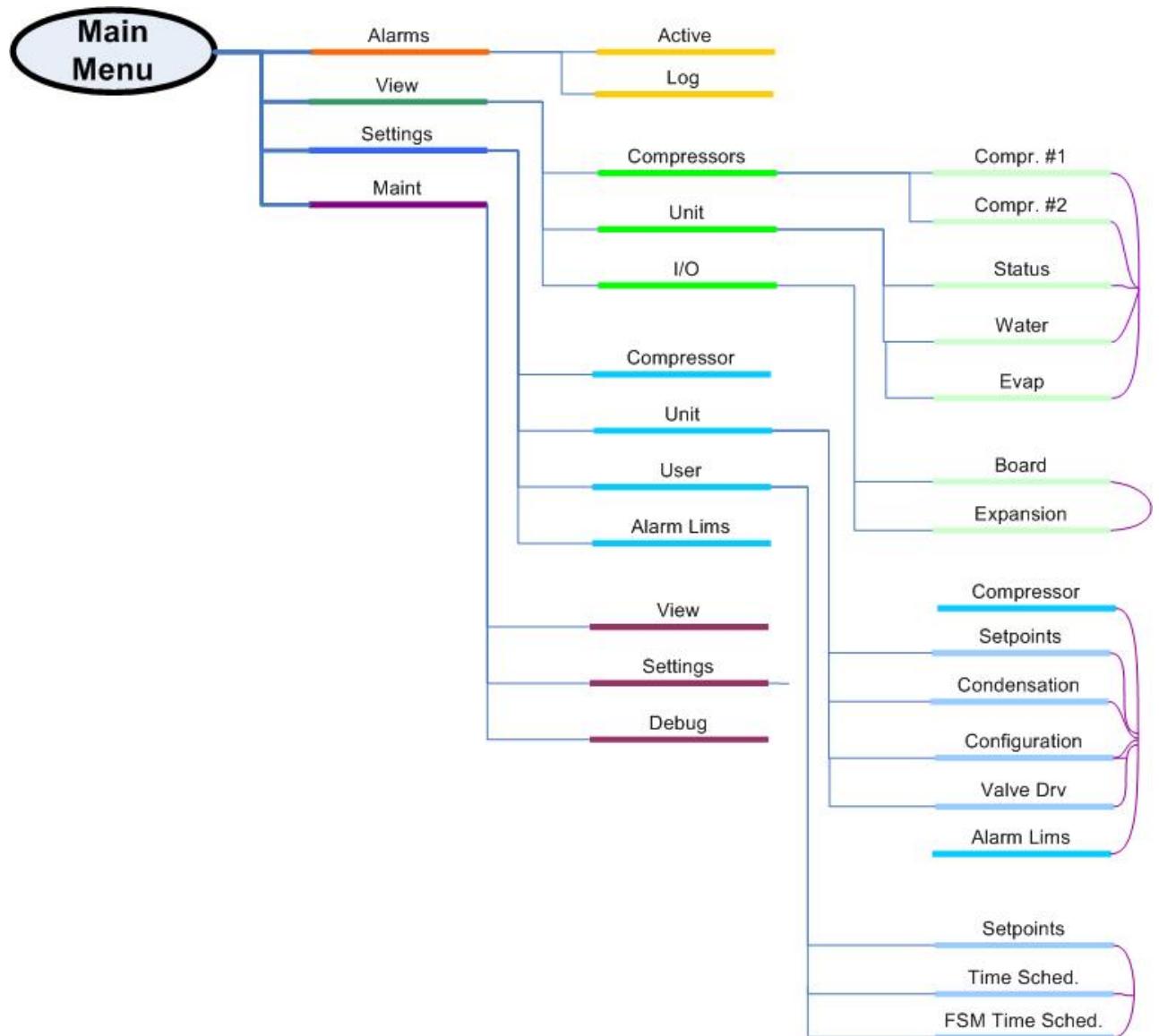


Abbildung 24 - Menüstruktur

Main menu	Hauptmenü (Main Menu)
Alarms	Alarme
Active	Aktiv
Log	Protokoll
View	Ansicht
Compressors	Verdichter
Compr. #1	Verdichter 1
Compr. #2	Verdichter 2
Unit	Einheit (Gerät)
Status	Status
Water	Wasser
Evap	Verdampfer
I/O	Eingang/Ausgang (E/A)
Board	Platine
Expansion	Erweiterung
Settings	Einstellungen
Compressor	Verdichter
Unit	Einheit (Gerät)
Compressor	Verdichter
Set-points	Sollwerte
Condensation	Verflüssigung
Configuration	Konfiguration
Valve Drv	Ventil-Treiber
Alarm Lims	Alarm-Grenzwerte
User	Benutzer (User)
Set-points	Sollwerte
Time Sched.	Zeitplan
FSM Time Sched.	Zeitplan für Ventilator-Leise-Schaltung
Alarm Lims	Alarm-Grenzwerte
Maint	Wartung
View	Ansicht
Settings	Einstellungen
Debug	Debug

8.2 Sprachen

Mehrsprachige Benutzerschnittstelle; der Benutzer kann die von ihm gewünschte Sprache auswählen.

In der Basis-Konfiguration müssen die folgenden Sprachen implementiert sein³:

- Englisch
- Italienisch
- Deutsch
- Französisch
- Spanisch

Chinesisch implementiert bei zusätzlichem Display (halbgrafisches Display)

8.3 Einheiten

Die Schnittstelle kann mit folgenden Maßeinheiten arbeiten: SI und Imperial (IP).

Im SI-System werden die folgenden Maßeinheiten benutzt:

Druck	:	bar
Temperatur	:	°C
Zeit	:	s (Sekunden)

Im Imperial-System werden die folgenden Maßeinheiten benutzt:

Druck	:	psi
Temperatur	:	°F
Zeit	:	s (Sekunden)

Wird der Wert eines Drucks angezeigt, zeigt das Display das Postfix "g" oder "a" und gibt damit an, ob es sich um den gemessenen Druck (g - gauge) oder den absoluten Wert (a - absolut) handelt.

Der Benutzer kann für die Benutzerschnittstelle und für die Kommunikation mit einem Gebäudeverwaltungssystem für die Anzeige bzw. Angabe unterschiedliche Maßeinheiten auswählen.

³ In der Version ASDU01A ist nur Englisch implementiert. Weitere Sprachen werden folgen.

8.4 Voreingestellte Passwörte

Es gibt unterschiedliche Zugriffsebenen, denen jeweils ein eigenes Passwort zugeordnet ist. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Zugriffsebene	Passwort
Techniker	01331 07211
Manager	02001
Operator	00100

9 ANHANG A: STANDARDEINSTELLUNGEN⁴

Menü	Bereich	Unter-bereich	Maske	Parameter	Wert	Hinweise
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Elektronisch oder thermostatisch	
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Nur wenn pCO ^e #3 vorhanden ist
			Condensation fans number	Circuit #1	2 oder 3 oder 4	Rela. Ventilator-Anzahl
				Circuit #2	2 oder 3 oder 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0,5 bar	
				Max	7,0 bar	
			Pumpdown config	Enable	J	
				Max Time	120 s	
				Min Press	1 bar	
			Condensation	Control var.	Druck	
				Type	Fantroll	LN und XN Einheiten
					VSD	XXN-Einheiten
					SPEDTROLL	Wenn spezifiziert
					Doppel-VSD	Wenn spezifiziert
			Update values	Y		Wenn Werte geändert worden sind
			Oil heating	Enable	J	
			RS485 Net	time check	30	Ja nur wenn Erweiterungsplatinen gewechselt worden sind
				Refresh	N	
			Economizer	Enabled	J	Nur bei Einheiten mit Speisewasservorwärmer und Erweiterungsplatinen-Zusatz 2
			Econ Settings	Econ thr	65°C	
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
				Econ Off	75%	
			Supervisory	Remote on/off	N	
				Remote heat/cool	N	
			Auto re-start	Auto re-start after power fail	J	
			Switch off	Switch off on ext alarm	N	
			Communication	Communication	Überwachungs-system	
			Reset values	Reset all values to default	N	Bei erstmaliger Inbetriebnahme auf J (Y) setzen

⁴ Standardeinstellungen nur für McEnergy Chiller.

			Password Technician			Zum Ändern des Passworts
SETTINGS	UNIT	SET-POINTS	Pre-purge	N. of pre-purge cycles	1	
				Valve steps	2500	Nur für EEXV
				Prep on time	2s	
				Evap T Thr	-10 °C	
			Pre-purge	Pre-purge time-out	120 s	
			Liquid injection	LI Disc setp	85 °C	
				LI Disc diff	10 °C	
			Low ambient start-up	Cond. Sat. T	15.5 °C	
				Lp Al thr	-0.5 bar	
				L.Amb.Timer	120 s	
SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Temperatur e regulation	Der. Time	60 s	
			Setpoint	Setpoint	40,0 °C	
				FanTroll set-point	StageUP Err 10 °Cs	
					StageDW Err 10 °Cs	
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up	Siehe FanTroll Tabelle	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up	Siehe FanTroll Tabelle	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up	Siehe FanTroll Tabelle	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up	Siehe FanTroll Tabelle	
				Stage down		
			Inverter config (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Max speed	10.0 V	LN und XN Einheiten
					6.0 V	XXN Einheiten
				Min speed	1.5 V	
				Speed up time	01 s	
SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Nur Einheiten mit EEXV)	Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Reg. Band	10 °C	Speedtroll
					30 °C	VSD
				Neutral Band	1 °C	
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Integral time	150 s	
					001 s	
			Derivative time			
			Pre-opening	Valve Pre-opening	20%	
			EXV Settings #1	Warning	KEINE WARNUNG	

EXV Settings #2	Warning	KEINE WARNUNG	
EXV Settings #1	Act. Pos.	0000	Mit Verdichter AUS
	Man. Posiz	0500	
	En. EXV Man	N	
EXV Settings #2	Act. Pos.	0000	Mit Verdichter AUS
	Man. Posiz	0500	
	En. EXV Man	N	
Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250	
Settings	Opening Extra steps	J	
	Closing Extra steps	J	
	Time extra steps	0 sec	
Settings	Super Heat set-point	6 °C	
	Dead Band	0 °C	
Settings	Proportional factor	80	
	Integral factor	30	
	Differential factor	0.5	
Settings	Low SH protection set-point	1.0 °C	
	Low SH protection integral time	1 sec	
Settings	LOP set-point	-30 °C	
	LOP Integral time	0 sec	
Settings	MOP set-point	12 °C	
	MOP Integral time	4 sec	
Settings	MOP start-up delay	90 sec	
Settings	High Cond temp protection set-point	90 °C	
	High Cond temp protection Integral time	4 sec	
Settings	Suction temperature High limit	60 °C	
Pressure probe #1 settings	Min	-0.5 bar	
	Max	7.0 bar	
Pressure probe #2 settings	Min	-0.5 bar	
	Max	7.0 bar	
EXV settings #1	Battery present	J	
	pLan present	J	

SETTINGS	COMPRESSOR		EXV settings #2	Battery present	J	
				pLan present	J	
			Timing	Min T same comp starts	600 s	
				Min time diff comp starts	120 s	
			Timing	Min time comp on	30 s	
				Min time comp off	180 s	
			Timing	Inter-stage time	120 s	
			Press prot	Evap T hold	0.0 °C	
				Evap T down	-3.0 °C	
				DT HP decr	3 °C	
			Dish SH prot	Disc. SH thr	11 °C	
				Disc SH Time	150 s	
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	10	
				N unload Pulse	10	
			Loading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	5 s	
				Max pulse period	90 s	
			Unloading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	1 s	
				Max pulse period	90 s	
SETTINGS	USER	SET-POINTS	Set-points	Cooling set-point	Nach Bedarf	
			Double set-point	Enabled	N	
			Double set-point	Cooling double set-point	Nach Bedarf	Nur wenn Dual-Sollwert aktiviert ist
			LWT reset	Ldg water temp set-point reset	NONE (Kein)	
			Working mode	Working mode	Kühlen	
			Softload	Enable Softload	N	
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N	
			Sequencing	Comp sequence	AUTO	
			Supervisor	Protocol	LOCAL	
				Comm Speed	19200	
				Ident	001	
			Units	Interface Units	SI	
				Supervisory units	SI	Noch nicht implementiert
			Language	Choose language	English	Andere Sprachen noch nicht implementiert

			Passwords	Change passwords		
SETTINGS	USER	Time Sch	Enable	Enable Time Sch	N	
SETTINGS	USER	FSM	Enable	Enable Fan Silent Mode	N	
SETTINGS	USER	Clock	Settings	Set Clock		
SETTINGS	ALARMS		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2°C	
				Diff	1°C	
			Oil Low pressure alarm delay	Start-up delay	300 s	
				Run delay	90 s	
			Saturated disch temperature alarm	Setpoint	70.5 °C	
				Diff	12.0 °C	
			Saturated suction temperature alarm	Setpoint	-4.0 °C	
				Diff	5.0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2.5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Einheit	
MAINT	SETTING		Evap flow switch alarm delay	Start-up delay	20 s	
				Run delay	5 s	
			Evap pump h. counter	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Aktuelle Anzahl der Betriebsstunden
			Comp h. counter #1	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Aktuelle Anzahl der Betriebsstunden
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Aktuelle Anzahl an vollzogenen Starts
				Thresh	010x1000	
			Comp h. counter #2	Reset	N	
				Adjust		Aktuelle Anzahl der Betriebsstunden
				Thresh	010x1000	
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Aktuelle Anzahl an vollzogenen Starts
				Regul. Band	3.0 °C	
			Temp Regulation	Neutr. Band	0.2 °C	
				Max Pull Down rate	1.2 °C/min	
				Start-Up DT	2.6 °C	
			Start-Up/Shutdown	Shutdown DT	1.7 °C	
				High CLWT start	LWT	25 °C
				Max Comp	70%	

Stage			
Slide valve position			Nicht verwendet
ChLWT limits	Low	4.4 -6.7	Betriebsmodus Kühlen Betriebsmodus Kühlen / Glycol oder Eis
	high	15.5	
Probes enable			Siehe Schaltplan
Input probe offset			Abhängig vom gemessenen Wert
DT reload	Dt to reload comp	0.7 °C	
Reset Alarm Buffer	Reset	N	
Change password			

Fantroll-Einstellungen				
		Kreislauf mit 2 Ventilatoren	Kreislauf mit 3 Ventilatoren	Kreislauf mit 4 Ventilatoren
FanTroll Totzone 1	Höher stufen	3 °C	3 °C	3 °C
	Tiefer stufen	10 °C	10 °C	10 °C
FanTroll Totzone 2	Höher stufen	15 °C	6 °C	5 °C
	Tiefer stufen	3 °C	6 °C	5 °C
FanTroll Totzone 3	Höher stufen		10 °C	8 °C
	Tiefer stufen		3 °C	4 °C
FanTroll Totzone 4	Höher stufen			10 °C
	Tiefer stufen			2 °C

10 ANHANG B: SOFTWARE-UPLOAD IN DEN CONTROLLER

Die Software kann auf zwei unterschiedlichen Wegen in den Controller geladen werden: per Upload von einem Personal Computer oder mit dem Carel-Programmier-Schlüssel.

10.1 Direkt hochladen mit einem PC

Für den Upload des Programms müssen folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Sie müssen auf dem PC das Programm WinLoad von Carel installieren. Es wird auf der Website ksa.carel.com zum Download angeboten. Es kann auch bei Daikin angefordert werden.
- Den PC mit einem seriellen RS232 Kabel am RS232/RS485-Adapter (Code 98C425C001) anschließen.
- Dann den RS485-Port des Adapters am Anschluss (J10) des Controllers anschließen. Benutzen Sie dazu ein 6-adriges Telefonkabel (Terminalkabel).
- Den Controller vom pLAN trennen und die Netzwerkadresse auf 0 setzen.
- Den Controller starten. Dann auf dem PC das Programm Winload starten, die Nummer der seriellen Schnittstelle angeben, an der der Konverter angeschlossen ist, und dann darauf warten (ungefähr einige Zehntel Sekunden), dass auf dem Bildschirm der Status mit „ON LINE“ angezeigt wird. (Signalisiert, dass die Verbindung zwischen PC und Controller hergestellt ist.)
- Dann auf der Registerkarte „Upload“ unter „Application“ den Ordner selektieren, von dem das Hochladen der Software stattfinden soll. Selektieren Sie alle Programmdateien, die von Daikin geliefert worden sind (eine Datei sollte unter „blb-files“ und mindestens eine Datei unter „iup-files“ aufgelistet sein).
- Klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Upload“ und warten Sie, bis der Transfer vollzogen ist. Ein extra Fenster zeigt während des Transfers den Fortschritt desselben an. Und wenn dieser erfolgreich beendet ist, wird folgender Text angezeigt: „UPLOAD COMPLETED“.
- Abschließend den Controller wieder ausschalten, vom PC trennen und wieder am pLAN anschließen und die korrekte Netzwerkadresse wieder einstellen.

Dieses Verfahren muss für jeden Controller der Anlage durchgeführt werden, nicht aber für pCO^e-Platinen und EEXV-Treiber.

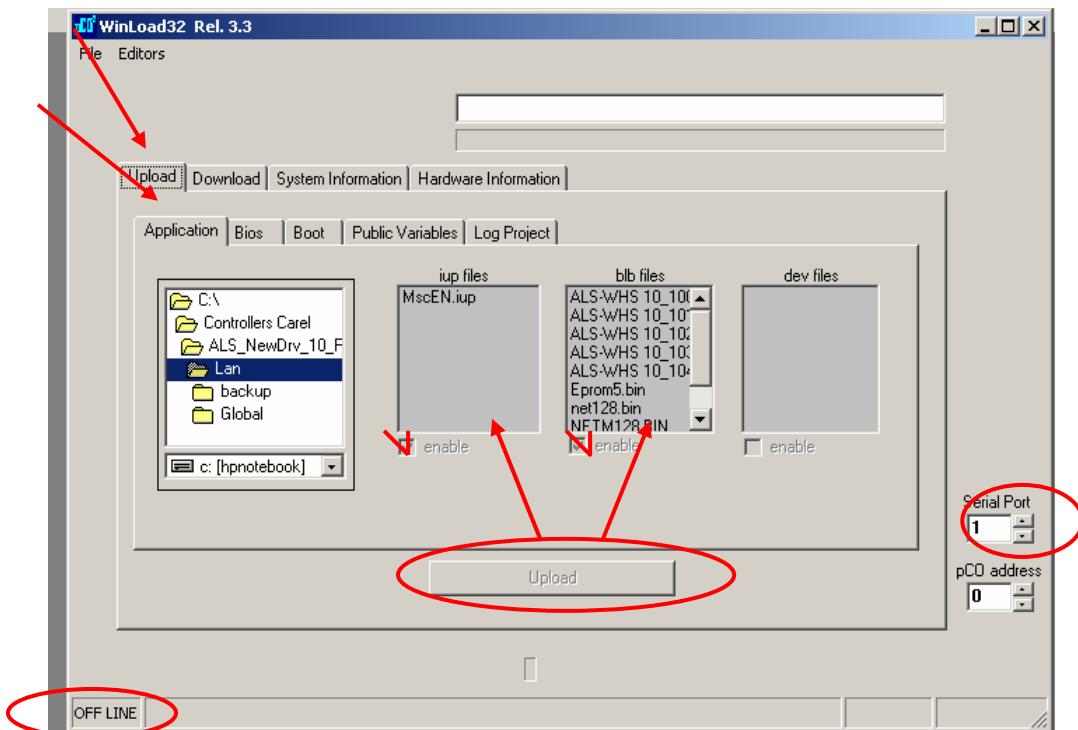


Abbildung 25 - Programmfenster von WinLoad

10.2 Hochladen mit Programmier-Schlüssel

Um das Programm mit dem Programmier-Schlüssel von Carel hochladen zu können, muss das Programm erst auf den Schlüssel geladen werden. Dann kann es vom Schlüssel auf einen oder mehrere Controller transferiert werden. Für den Download des Programms auf den Schlüssel und für das Hochladen des Programms vom Schlüssel in den Controller wird jeweils dasselbe Verfahren benutzt, es muss nur die Position des entsprechenden Schalters auf dem Schlüssel gewechselt werden.

Schalterposition Programmier- Schlüssel	Transfer-Richtung
(grünes Licht)	von pCO ²
(rotes Licht)	von Programmier-Schlüssel

Dieses Verfahren wird nachfolgend beschrieben.

- Den Controller vom pLAN trennen und die Netzwerkadresse auf 0 setzen.
- Den Schalter auf dem Programmier-Schlüssel in die richtige Position bringen.
- Den Schlüssel in den Anschluss für die Speichererweiterung stecken (gegebenenfalls nach Entfernen der Abdeckung).
- Dann gleichzeitig die Pfeiltasten nach oben und nach unten gedrückt halten und den Controller einschalten.
- Dann die „enter“-Taste drücken, um zu bestätigen, dass der Vorgang ausgeführt werden soll.
- Warten, bis der Controller neu bootet.
- Den Controller ausschalten.
- Den Schlüssel entfernen.

Steht kein Controller zur Verfügung, in dem das Programm bereits installiert ist, kann das Programm auch von einem PC aus in den Schlüssel geladen werden. Siehe dazu die Beschreibung des direkten Hochladens per PC. In diesem Fall muss dann der Schlüssel in die Buchse für den Controller eingesteckt werden, mit dem Schalter in Position 2 (rotes Licht). Dann wird das Programm in den Schlüssel geladen und nicht in den Controller.

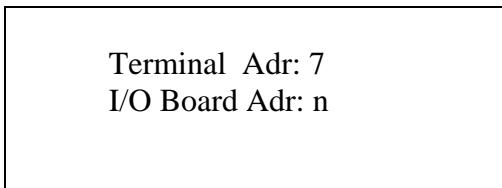
11 ANHANG C: PLAN-EINSTELLUNGEN

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie dem pLAN ein weiteres Endgerät hinzufügen wollen oder wenn Einstellungen geändert werden sollen.

1. Die Pfeiltaste nach oben, die Pfeiltaste und nach unten und die Enter-Taste gleichzeitig für mindestens 10 Sekunden gedrückt halten.

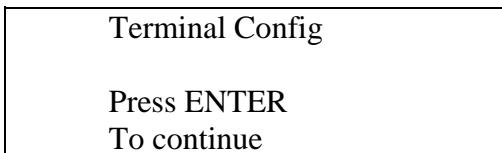


2. Das Display zeigt die Terminal-Adresse und die Adresse der betreffenden Platine.

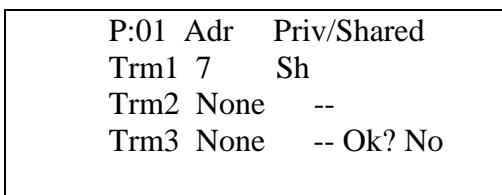


Zum Auswählen einer anderen Platine benutzen Sie die Pfeiltaste nach oben oder nach unten (Platine 1, 2, 3, 4 für die Verdichter und 5, 7, 9, 11 für die Treiber der elektronisch gesteuerten Ventile).

Wählen Sie 1 für "I/O Board Adr" (Karte bzw. Platine mit Adresse 1) und drücken Sie die „Enter“-Taste. Nach ungefähr zwei Sekunden erscheint folgende Anzeige:



3. Drücken Sie erneut „Enter“, so dass folgende Anzeige erscheint:



Wollen Sie ein zweites Endgerät (entferntes Endgerät (= Terminal)) hinzufügen, ersetzen Sie die Zeile „Trm2 None --“ durch „Tmr2 17 sh“. Um die neue Konfiguration in Kraft zu setzen, den Zeiger auf „No“ setzen (mit der „Enter“-Taste) und dann mit der Pfeiltaste nach oben / nach unten auf "Yes" wechseln. Abschließend erneut die „Enter“-Taste drücken. Die Schritte 1 bis 3 müssen für alle Verdichter-Platinen ("I/O Board" von 1 bis 4) wiederholt werden.

Danach das System ausschalten und neu starten.

- Anmerkung: Es kann vorkommen, dass nach einem Neustart bei einer Einheit das Endgerät blockiert. Dann ist das darauf zurückzuführen, dass der Treiber-Speicher von der Buffer-Batterie weiterhin mit Strom versorgt worden ist, so dass der Speicherinhalt – die Daten der alten Konfiguration – erhalten geblieben ist. In diesem Fall bei ausgeschaltetem System die Batterien kurz von allen Treibern trennen und dann wieder anschließen.

12 ANHANG D: DATENKOMMUNIKATION

Die Steuerung unterstützt die Kommunikation über den seriellen Anschluss bei Benutzung folgender Protokolle:

- Proprietäres Protokoll von Carel (lokal und am entfernten Standort)
- FTT10A (Profil Chiller)
- BACnet MS/TP & IP (Liste der Daten-Variablen bei Einzel-Master)

Die Protokolle von Carel und Modbus verlangen einfach die Karte zur Datenkommunikation (RS485, 422 oder 232), Lonwork verlangt eine dedizierte Datenkommunikations-Karte und BACnet verlangt eine Datenkommunikations-Karte und ein Übersetzungs-Gateway.

Nachfolgend finden Sie eine Liste mit Daten-Variablen

12.1 Ausgangs-Variablen

Beschreibung der Variablen	Name der Variablen	SNVT Index	Hinweise	Carel-Variable Eingabe (E) Ausgabe (A)	Modbus Register
Aktiver Sollwert	nvoActiveSetpt	105		A2(O)	40003
Aktuelle Leistung	nvoActCapacity	81		A10(O)	40011
Leistungsbegrenzung (Ausgabe)	nvoCapacityLim	81		A42(O)	40043
Chiller begrenzt	nvoChillerStat	127	Begrenzt=1 Nicht begrenzt=0)	D6(O)	7
Chiller local / entfernt (remote)	nvoChillerStat	127	Lokal=1 Remote=0	D5(O)	6
Chiller Ein Aus	nvoOnOff	6	0=Chiller Aus 1=Chiller Ein	D2(O)	3
Chiller Status	nvoChillerStat	127	Siehe nächste Tabelle	N/A	N/A
Verdichter-Entladungstemperatur	nvoCompDisTemp	105		A19(O)	40020
Verdichter Prozent RLA	nvoCompPercRLA	81		A25(O)	40026
Verdichter Betriebsstunden	nvoCompHrs	8		I46(O)	40175
Verdichter-Starts	nvoCompStarts	8		I45(O)	40174
Temperatur Ansaugleitung Verdichter	nvoSuctionTemp	105		A15(O)	40016
Druck Kältemittel Verflüssiger					
Druck Kältemittel Verflüssiger	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Druck Kältemittel Verflüssiger	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Sättigungstemperatur Kältemittel Verflüssiger	nvoSatCndRefTemp	105		A20(O)	40021
Wassertemperatur Verdampfer-Einlass	nvoEntCHWTemp	105		A4(O)	40043
Strömungsschalter Verdampfer, Status	nvoChWFlow	95	0=Kein Fluss 1=Fluss	D7(O)	8

Wassertemperatur Verdampfer-Auslass für Einheit	nvoLvgCHWTemp	105		A6(O)	40007
Verdampfer-Pumpe, Betriebsstunden	nvoEvapPumpHrs	8		I47(O)	40176
Druck Kältemittel Verdampfer	nvoEvapRefPress	30		A17(O)	40018
Sättigungstemperatur Kältemittel Verdampfer	nvoSatEvpRefTemp	105		A16(O)	40017
Wasserpumpe Verdampfer, Status	nvoChWPump	95	0=Pumpe durch Kommando Aus 1=Pumpe durch Kommando Ein	D29(O)	30
Wassertemperatur Wärmerückgewinnungs- system-Einlass	nvoEntHRWTemp	105		A22(O)	40023
Wassertemperatur Wärmerückgewinnungs- system-Auslass	nvoLvgHRWTemp	105		A23(O)	40024
Öldruck bei Zuführung	nvoOilFeedPress	30		A32(O)	40033
Lufttemperatur draußen	nvoOutdoorTemp	105		A39(O)	40040
Betrieb freigeschaltet	nvoChillerStat	127	0=Betrieb nicht freigeschaltet 1=Betrieb freigeschaltet	D2(O)	3

12.1.1 Variablen zur Beschreibung des Chiller-Status

Beschreibung der Variablen		Chiller-Status		Modbus Register			
Name der Variablen	SNVT Index	Hinweise					
	127	3 Byte lang					
		Byte #	Beschreibung	Feldname	Hinweise		
		1	Chiller Status Betrieb	chl_run_mode	0=Aus 1=Start 2=Betrieb	D2(O)	
		2	Chiller Betriebsmodus	chl_op_mode	0=Auto 1=Heizen 3=Kühlen 6=Aus 11=Eis	I19(O)	40148
		3(Bit 0)	Alarm Flag	in_alarm	0=Kein Alarm 1=Alarm	D3(O)	4
		3(Bit 1)	Chiller-Betrieb freischalten	run_enabled	0=nicht freigeschaltet 1=freigeschaltet	D4(O)	5
		3(Bit 2)	Chiller local / entfernt (remote)	Local	0=Remote 1=Lokal	D5(O)	6

3(Bit 3)	Chiller begrenzt	Limited	0=Nicht begrenzt 1=Begrenzt	D6(O)	7
3(Bit 4)	Strömungsschalter Verdampfer, Status	chw_flow	0=Kein Fluss 1=Fluss	D7(O)	8

12.1.2 Beschreibung der Variablen, die an Index I22 gesendet werden (Modbus register 40151)

Name der Variablen	nvoSequenceStat	Modbus Register		
		Carel-Variable	Eingabe (E)	Ausgabe (A)
SNVT Index				
165	8 Byte lang			
Byte #	Beschreibung	Hinweise		
1	N/A			
2(Bit 0)	Chiller Volllast	I22(O)	40151	
		0=Nicht auf Volllast 1=Volllast		
2(Bit 1)	Kreislauf/Verdichter 1, Verfügbarkeit	0=Nicht verfügbar 1=Verfügbar		
2(Bit 2)	Kreislauf/Verdichter 2, Verfügbarkeit	0=Nicht verfügbar 1=Verfügbar		
2(Bit 3)	Kreislauf 3, Verfügbarkeit	0=Nicht verfügbar 1=Verfügbar		
2(Bit 4)	Kreislauf 4, Verfügbarkeit	0=Nicht verfügbar 1=Verfügbar		
2(Bit 5 bis 7)	N/A			
3 bis 8	N/A			

Definition der Verfügbarkeit von Kreislauf / Verdichter:

Alle Verdichter (oder Kreisläufe) bei einem Chiller sind nicht freigeschaltet, den Betrieb aufzunehmen. Der Controller der Verdichter sendet ein Signal: das lautet AVAILABLE (1), wenn das Überwachungssystem Einfluss auf Starten und Stoppen hat. Dieser Indikator wird aufgehoben (0), wenn folgende Bedingungen vorliegen:

WENN der Verdichter auf AUS ist wegen eines Alarms

ODER

WENN der Verdichter auf AUS ist wegen Schalter Auspumpen

ODER

Die Anlage ist auf AUS wegen eines Alarms

ODER

Die Anlage ist per Tastatur ausgeschaltet worden.

ODER

Die Anlage ist über den entfernten Schalter ausgeschaltet worden

ODER

Die Control Source unterstützt nicht = BAS Network

ODER

Die Anlage ist über den vorderen Schalttafel-Schalter ausgeschaltet worden

ODER

Der Verdichter-Schalter hat den Verdichter deaktiviert

ODER

Bei einer luftgekühlten Anlage liegt deren Temperatur unter dem Sollwert für die Lufttemperatur draußen und alle Verdichter sind ausgeschaltet

ODER

Der Verdichter befindet sich im „Waiting Low Sump Temperature State“.

ODER

Der Verdichter befindet sich im „Anti-Recycle State“ (Timing Start-Start, Stopp-Start usw.)

Ist zum Beispiel bei einem Chiller ein Fehler-Alarm ausgelöst, muss der Alarm aufgehoben werden. Ist ein entfernter Schalter zum Stoppen des Chillers geöffnet, muss dieser wieder geschlossen werden. Ist der Chiller so eingerichtet, dass er über einen lokalen Schalter aktiviert werden kann, muss er so umgestellt werden, dass er wieder vom Netzwerk gesteuert wird.

12.2 Eingangs-Variablen

Beschreibung der Variablen	Name der Variablen	SNVT Index	Hinweise	Standard-wert	Carel-Variable Eingabe (E) Ausgabe (A)	Modbus-Register
Sollwert Leistungsbegrenzung	nviCapacityLim	81		100%	A3(I)	40004
Chiller freischalten	nviChillerEnable	95	0=Ciller nicht freigeschaltet 1=Chiller freigeschaltet	0	D1(I)	2
Sollwert Chiller-Modus	nviMode	108	11=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I17(I)	40146
Verdichter Auswahl	nviCompSelect	8	nviCompSelect	1	I32(I)	40161
Sollwert Kühlen	nviCoolSetpt	105		7.2°C	A47(I/O)	40048
Sollwert Heizen	nviHeatSetpt	105		35°C	A50(I/O)	40051
Sollwert Eis	nvilceSpt	105		-3.9°C	A48(I/O)	40049

Beschreibung der Variablen	Name der Variablen	SNVT Index	Hinweise	Standard-wert
Verdichter Auswahl	nviCompSelect	8		1
			1=Verdichter 1 / Kreislauf 1	
			2=Verdichter 2 / Kreislauf 2	
			3=Verdichter 3 / Kreislauf 3	
			4=Verdichter 4 / Kreislauf 4	

Es folgt die Liste der Variablen, deren Werte sich ändern in Abhängigkeit des Wertes der Variablen Compressor Select (Verdichter Auswahl).

- Verdichter Entladungstemperatur
- Verdichter Prozent RLA
- Verdichter Betriebsstunden
- Verdichter-Starts
- Verdichter Ansaugtemperatur
- Druck Kältemittel Verflüssiger
- Sättigungstemperatur Kältemittel Verflüssiger
- Druck Kältemittel Verdampfer
- Sättigungstemperatur Kältemittel Verdampfer
- Öldruck

12.3 Konfigurations-Variablen

SCPT_Refenz	SCPT_Index	Hinweise	Standard-wert	Carel-Variable Eingabe (E) Ausgabe (A)	Modbus Register
SCPT_limitChlrCap	81	0% bis 160%.	100%	I20(I)	
SCPT_pwrUpState	73	0=Anforderung Chiller Aus 1=Anforderung Chiller Auto (Betrieb)	0	D9(I)	40010
SCPT_CoolSetpoint	75	-40°C bis 93°C	7.2° C	A11(I)	40012
SCPT_HeatSetpoint	78	-40-93°C	37.8° C	A12(I)	40013
SCPT_HVACmode	74	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I21(I)	40150

12.4 Alarme

Beschreibung der Variablen	Name der Variablen	SNVT Index	Beschreibung	Carel-Variable Eingabe (E) Ausgabe (A)	Modbus Register
Aktueller Alarm	nvoAlarmDescr	36	Text der Alarrrmeldung (max. 30 ASCII-Zeichen)	I1 bis I16(O)	40130 bis 40145
Netzwerk-Alarm aufheben	nviClearAlarm	95	0=Neutral, 1=Alarm aufheben	A10(O)	40011

12.4.1 Alarm-Worte I1 – I16

<i>LonWorks-Meldung</i>	<i>Carel Variable</i>	<i>Bit-Nr.</i>
1 Reserviert		0
2 Nicht verwendet		1
3 Nicht verwendet		2
4 Nicht verwendet		3
5 Nicht verwendet		4
6 WARN-Pwr Loss While Running		5
7 Nicht verwendet		6
8 Nicht verwendet		7
9 Nicht verwendet		8
10 Nicht verwendet		9
NO START - Ambient Temp Low (Kein Start - Umgebungstemperatur niedrig)		10
11 NO LOAD - Cond Press High #1 (Kein Laden - Hoher Druck bei Verdichter 4)		11
12 NO LOAD - Cond Press High #2 (Kein Laden - Hoher Druck bei Verdichter 4)		12
13 NO LOAD - Cond Press High #3 (Kein Laden - Hoher Druck bei Verdichter 4)		13
14 NO LOAD - Cond Press High #4 (Kein Laden - Hoher Druck bei Verdichter 4)		14
15 Nicht verwendet		15
16 UNLOAD - Cond Press High #1 (Entladen - Hoher Druck bei Verdichter 4)		0
17 UNLOAD - Cond Press High #2 (Entladen - Hoher Druck bei Verdichter 4)		1
18 UNLOAD - Cond Press High #3 (Entladen - Hoher Druck bei Verdichter 4)		2
19 UNLOAD - Cond Press High #4 (Entladen - Hoher Druck bei Verdichter 4)		3
20 PUMP ON - Cond Water Freeze #1 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verflüssiger 4)		4
21 PUMP ON - Cond Water Freeze #2 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verflüssiger 4)		5
22 PUMP ON - Cond Water Freeze #3 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verflüssiger 4)		6
23 PUMP ON - Cond Water Freeze #4 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verflüssiger 4)		7
24 Nicht verwendet		8
25 Nicht verwendet		9
26 Nicht verwendet		10
27 Nicht verwendet		11
28 Nicht verwendet		12
29 Nicht verwendet		13
30 Nicht verwendet		14
31 NO RESET-Evap EWT Sensor Fail (Kein Nachstellen - Fehler EWT-Sensor Verdampfer)		15
32 Nicht verwendet		

33	NO LOAD - Cond Press Low #1 (Kein Laden - Niedriger Druck bei Verflüssiger 1)	0
34	NO LOAD - Cond Press Low #2 (Kein Laden - Niedriger Druck bei Verflüssiger 2)	1
35	NO LOAD - Cond Press Low #3 (Kein Laden - Niedriger Druck bei Verflüssiger 3)	2
36	NO LOAD - Cond Press Low #4 (Kein Laden - Niedriger Druck bei Verflüssiger 4)	3
37	Nicht verwendet	4
38	UNLOAD - Evap Press Low #1 (Entladen - Niedriger Druck bei Verdampfer 1)	5
39	UNLOAD - Evap Press Low #2 (Entladen - Niedriger Druck bei Verdampfer 2)	6
40	UNLOAD - Evap Press Low #3 (Entladen - Niedriger Druck bei Verdampfer 3)	7
41	UNLOAD - Evap Press Low #4 (Entladen - Niedriger Druck bei Verdampfer 4)	8
42	Nicht verwendet	9
43	Nicht verwendet	10
44	Nicht verwendet	11
45	Nicht verwendet	12
46	PUMP ON - Evap Water Freeze #1 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verdampfer 1)	13
47	PUMP ON - Evap Water Freeze #2 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verfdampfer 2)	14
48	PUMP ON - Evap Water Freeze #3 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verdampfer 3)	15
49	PUMP ON - Evap Water Freeze #4 (Pumpe Ein - Frost Wasser Verdampfer 4)	0
50	START#2 - Evap Pump Fail #1 (Start Nr. 2 - Fehler bei Verdampfer Pumpe 1)	1
51	START#1 - Evap Pump Fail #2 (Start Nr. 1 - Fehler bei Verdampfer Pumpe 2)	2
52	Nicht verwendet	3
53	UNIT STOP-AmbAirTempSensorFail (Gerät Stopp - Fehler bei Temperatursensor für Umgebungstemperatur)	4
54	Nicht verwendet	5
55	Nicht verwendet	6
56	Nicht verwendet	7
57	Nicht verwendet	8
58	Nicht verwendet	9
59	Nicht verwendet	10
60	Nicht verwendet	11
61	Nicht verwendet	12
62	Nicht verwendet	13
63	Nicht verwendet	14
64	Nicht verwendet	15
65	Nicht verwendet	0
66	Nicht verwendet	1
67	Nicht verwendet	2
68	Nicht verwendet	3
69	COMP STOP - Motor Temp High #1 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur Motor 1)	4
70	COMP STOP - Motor Temp High #2 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur Motor 2)	5

Integer #3

Integer #4

Integer #5

71	COMP STOP - Motor Temp High #3 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur Motor 3)	6
72	COMP STOP - Motor Temp High #4 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur Motor 4)	7
73	COMP STOP - Phase Loss #1 (Verdichter Stopp - Phasenverlust 1)	8
74	COMP STOP - Phase Loss #2 (Verdichter Stopp - Phasenverlust 2)	9
75	COMP STOP - Phase Loss #3 (Verdichter Stopp - Phasenverlust 3)	10
76	COMP STOP - Phase Loss #4 (Verdichter Stopp - Phasenverlust 4)	11
77	Nicht verwendet	12
78	Nicht verwendet	13
79	Nicht verwendet	14
80	Nicht verwendet	15
81	Nicht verwendet	0
82	Nicht verwendet	1
83	Nicht verwendet	2
84	Nicht verwendet	3
85	Nicht verwendet	4
86	Nicht verwendet	5
87	Nicht verwendet	6
88	Nicht verwendet	7
89	Nicht verwendet	8
90	COMP STOP-CondPressSensFail #1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdichter 1)	9
91	COMP STOP-CondPressSensFail #2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdichter 2)	10
92	COMP STOP-CondPressSensFail #3 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdichter 3)	11
93	COMP STOP-CondPressSensFail #4 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdichter 4)	12
94	Nicht verwendet	13
95	Nicht verwendet	14
96	COMP STOP - Cond Press High #1 (Verdichter Stopp - Hochdruck Verdichter 1)	15
97	COMP STOP - Cond Press High #2 (Verdichter Stopp - Hochdruck Verdichter 2)	0
98	COMP STOP - Cond Press High #3 (Verdichter Stopp - Hochdruck Verdichter 3)	1
99	COMP STOP - Cond Press High #4 (Verdichter Stopp - Hochdruck Verdichter 4)	2
100	Nicht verwendet	4
101	Nicht verwendet	5
102	Nicht verwendet	6
103	Nicht verwendet	7
104	COMP STOP-DischTempSensFail #1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Entladen Verdichter 1)	

Integer #6

Integer #7

	COMP STOP-DischTempSensFail #2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Entladen Verdichter 2)	8
105	COMP STOP-DischTempSensFail #3 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Entladen Verdichter 3)	9
106	COMP STOP-DischTempSensFail #4 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Entladen Verdichter 4)	10
107	COMP STOP-DischargeTempHigh #1 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur bei Entladen Verdichter 1)	11
108	COMP STOP-DischargeTempHigh #2 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur bei Entladen Verdichter 2)	12
109	COMP STOP-DischargeTempHigh #3 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur bei Entladen Verdichter 3)	13
110	COMP STOP-DischargeTempHigh #4 (Verdichter Stopp - Hohe Temperatur bei Entladen Verdichter 4)	14
111	Nicht verwendet	15
112	COMP STOP-Evap Water Flow Loss (Verdichter Stopp - Kein Wasserdurchfluss Verdampfer)	0
113	COMP STOP - Evap Water Freeze (Verdichter Stopp - Frost Wasser Verdampfer)	1
114	Nicht verwendet	2
115	COMP STOP - Evap Press Low #1 (Verdichter Stopp - Niedriger Druck Verdampfer 1)	3
116	COMP STOP - Evap Press Low #2 (Verdichter Stopp - Niedriger Druck Verdampfer 2)	4
117	COMP STOP - Evap Press Low #3 (Verdichter Stopp - Niedriger Druck Verdampfer 3)	5
118	COMP STOP - Evap Press Low #4 (Verdichter Stopp - Niedriger Druck Verdampfer 4)	6
119	Nicht verwendet	7
120	COMP STOP-EvapPressSensFail #1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdampfer 1)	8
121	COMP STOP-EvapPressSensFail #2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdampfer 2)	9
122	COMP STOP-EvapPressSensFail #3 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdampfer 3)	10
123	COMP STOP-EvapPressSensFail #4 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor Verdampfer 4)	11
124	Nicht verwendet	12
125	Nicht verwendet	13
126	Nicht verwendet	14
127	Nicht verwendet	15
128	COMP STOP-Lift Pressure Low #1 (Verdichter Stopp - Niedriger Anhebedruck Verdichter 1)	0
129	COMP STOP-Lift Pressure Low #2 (Verdichter Stopp - Niedriger Anhebedruck Verdichter 2)	1
130	COMP STOP-Lift Pressure Low #3 (Verdichter Stopp - Niedriger Anhebedruck Verdichter 3)	2

Integer #8

Integer #9 {-}

132	COMP STOP-Lift Pressure Low #4 (Verdichter Stopp - Niedriger Anhebedruck Verdichter 4)	3
133	Nicht verwendet	4
134	Nicht verwendet	5
135	Nicht verwendet	6
136	Nicht verwendet	7
137	Nicht verwendet	8
138	Nicht verwendet	9
139	Nicht verwendet	10
140	Nicht verwendet	11
141	Nicht verwendet	12
142	Nicht verwendet	13
143	Nicht verwendet	14
144	Nicht verwendet	15
145	Nicht verwendet	0
146	UNIT STOP-Evap LWT Sensor Fail (Einheit Stopp - Fehler bei Sensor LWT Verdampfer)	1
147	COMP STOP-EvapLWT SensFail #1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Sensor LWT Verdampfer 1)	2
148	COMP STOP-EvapLWT SensFail #2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Sensor LWT Verdampfer 2)	3
149	Nicht verwendet	4
150	Nicht verwendet	5
151	Nicht verwendet	6
152	COMP STOP-MechHighPressTrip #1 (Verdichter Stopp - Abschaltung durch mechanischen Hochdruck-Schalter 1)	
153	COMP STOP-MechHighPressTrip #2 (Verdichter Stopp - Abschaltung durch mechanischen Hochdruck-Schalter 2)	8
154	COMP STOP-MechHighPressTrip #3 (Verdichter Stopp - Abschaltung durch mechanischen Hochdruck-Schalter 3)	9
155	COMP STOP-MechHighPressTrip #4 (Verdichter Stopp - Abschaltung durch mechanischen Hochdruck-Schalter 4)	10
156	Nicht verwendet	11
157	Nicht verwendet	12
158	Nicht verwendet	13
159	Nicht verwendet	14
160	Nicht verwendet	15
161	Nicht verwendet	0
162	Nicht verwendet	1
163	Nicht verwendet	2
164	Nicht verwendet	3
165	Nicht verwendet	4
166	Nicht verwendet	5
167	Nicht verwendet	6
168	Nicht verwendet	7
169	Nicht verwendet	8
170	Nicht verwendet	9
171	Nicht verwendet	10
172	COMP STOP - Oil Level Low #1 (Verdichter- Stopp - Niedriger Ölstand Verdichter 1)	11

Integer #10

Integer #11

173	COMP STOP - Oil Level Low #2 (Verdichter- Stopp - Niedriger Ölstand Verdichter 2)	12
174	COMP STOP - Oil Level Low #3 (Verdichter- Stopp - Niedriger Ölstand Verdichter 3)	13
175	COMP STOP - Oil Level Low #4 (Verdichter- Stopp - Niedriger Ölstand Verdichter 4)	14
176	COMP STOP-Oil Filter DP High#1 (Verdichter- Stopp - Ölfilter Differenzdruck hoch Verdichter 1)	15
177	COMP STOP-Oil Filter DP High#2 (Verdichter- Stopp - Ölfilter Differenzdruck hoch Verdichter 2)	0
178	COMP STOP-Oil Filter DP High#3 (Verdichter- Stopp - Ölfilter Differenzdruck hoch Verdichter 3)	1
179	COMP STOP-Oil Filter DP High#4 (Verdichter- Stopp - Ölfilter Differenzdruck hoch Verdichter 4)	2
180	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor für Ölzuführung Verdichter 1)	3
181	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor für Ölzuführung Verdichter 2)	4
182	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#3 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor für Ölzuführung Verdichter 3)	5
183	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#4 (Verdichter Stopp - Fehler bei Druck-Sensor für Ölzuführung Verdichter 4)	6
184	Nicht verwendet	7
185	Nicht verwendet	8
186	Nicht verwendet	9
187	Nicht verwendet	10
188	Nicht verwendet	11
189	Nicht verwendet	12
190	Nicht verwendet	13
191	Nicht verwendet	14
192	Nicht verwendet	15
193	Nicht verwendet	0
194	Nicht verwendet	1
195	Nicht verwendet	2
196	Nicht verwendet	3
197	COMP STOP-NoStartrTransition#1 (Verdichter- Stopp - Kein Starter-Übergang Verdichter 1)	4
198	COMP STOP-NoStartrTransition#2 (Verdichter- Stopp - Kein Starter-Übergang Verdichter 2)	5
199	COMP STOP-NoStartrTransition#3 (Verdichter- Stopp - Kein Starter-Übergang Verdichter 3)	6
200	COMP STOP-NoStartrTransition#4 (Verdichter- Stopp - Kein Starter-Übergang Verdichter 4)	7
201	COMP STOP-OilPressLow/Start #1 (Verdichter- Stopp - Niedriger Öldruck / Start Verdichter 1)	8
202	COMP STOP-OilPressLow/Start #2 (Verdichter- Stopp - Niedriger Öldruck / Start Verdichter 2)	9
203	COMP STOP-OilPressLow/Start #3 (Verdichter- Stopp - Niedriger Öldruck / Start Verdichter 3)	10
204	COMP STOP-OilPressLow/Start #4 (Verdichter- Stopp - Niedriger Öldruck / Start Verdichter 4)	11

Integer #12

Integer #13

205	Nicht verwendet	
206	Nicht verwendet	13
207	Nicht verwendet	14
208	Nicht verwendet	15
209	Nicht verwendet	0
210	Nicht verwendet	1
211	Nicht verwendet	2
212	Nicht verwendet	3
213	Nicht verwendet	4
214	Nicht verwendet	5
215	Nicht verwendet	6
216	Nicht verwendet	7
217	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#1 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Ansaugtemperatur 1)	8
218	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#2 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Ansaugtemperatur 2)	9
219	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#3 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Ansaugtemperatur 3)	10
220	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#4 (Verdichter Stopp - Fehler bei Temperatursensor Ansaugtemperatur 4)	11
221	Nicht verwendet	12
222	Nicht verwendet	13
223	Nicht verwendet	14
224	Nicht verwendet	15
225	FAULT (Check Unit for Detail) (Fehler (Gerät im Detail untersuchen))	0
226	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #1 (Verdichter herunterfahren - Fehler Verdichter 1)	1
227	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #2 (Verdichter herunterfahren - Fehler Verdichter 2)	2
228	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #3 (Verdichter herunterfahren - Fehler Verdichter 3)	3
229	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #4 (Verdichter herunterfahren - Fehler Verdichter 4)	4

Integer #14

Integer #15

Produkte von Daikin entsprechen den europäischen Bestimmungen, die die Sicherheit des Produktes sicherstellen.

CE



Daikin Europe N.V. ist Teilnehmer beim EUROVENT-Zertifizierungsprogramm. Die Produkte entsprechen der Auflistung im EUROVENT Directory of Certified Products.

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Belgium
www.daikineurope.com

D – MT – 07/02 A – DE