



Installations - Betriebs- und Wartungshandbuch

INNOV@

pCO1 MIKROPROZESSOR



- Providing IT Climate Technology



Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER ANWENDUNG	3
1.1	Wichtigste Programmfunktionen	3
1.2	LCD-Terminal.....	3
1.3	Anschluss an LAN-Netze	3
2	STEUERLOGIK	4
2.1	Temperaturkontrolle	4
2.1.1	Präzisions-Klimageräte mit Direktexpansions-Wärmetauscher.....	4
2.1.2	Weitere Temperaturfunktionen	5
2.1.3	Präzisions-Klimageräte mit zwei Wasser-Wärmetauschern.....	5
2.1.4	Präzisions-Klimageräte mit einem Wasser-Wärmetauscher.....	6
2.2	Luftfeuchtigkeitskontrolle	6
2.2.1	Präzisions-Klimageräte mit Direktexpansions-Wärmetauscher.....	6
2.2.2	Weitere Luftfeuchtigkeitsfunktionen	7
2.2.3	Präzisions-Klimageräte mit Wasser-Wärmetauschern	7
2.3	Rückgewinnungsschlange	7
2.3.1	Wärmerückgewinnung ohne Kühlvorrichtungen.....	8
2.3.2	Rückgewinnung bei Kühlvorrichtungen in Präzisions-Klimageräten mit Direktexpansions-Wärmetauscher.....	8
2.3.3	Wärmerückgewinnung bei Kühlvorrichtungen in Präzisions-Klimageräten mit Wasser-Wärmetauscher.....	9
2.4	Begrenzung Ausblastemperatur.....	10
2.5	Kondensatorventilatoren.....	11
2.5.1	Einzel- oder getrennte Wärmetauscher	11
2.5.2	Zahl der Sensoren.....	12
2.5.3	Vorbeugefunktion.....	12
2.5.4	Beschleunigungsfunktion	12
2.5.5	Umrechnung Druck/Temperatur	12
2.6	Ausgleich Sollwert Temperatur	12
2.7	Kompressoren.....	13
2.7.1	Drehung.....	13
2.7.2	Zeitliche Steuerung	13
2.7.3	Kompressor-Alarme	13
2.8	Heizvorrichtungen	14
2.8.1	Alarme Heizvorrichtungen	14
2.9	Modulationsventile.....	14
2.9.1	Dreiwegeventile	14
2.9.2	0-10Volt-VENTILE.....	15
2.10	Ausblasventilator.....	15
3	DAS BEDIENERDISPLAY	16
3.1	Beschreibung der Tastatur	16
3.1.1	Ein- und Ausschalten des Geräts	16
3.1.2	Fensterschleife.....	16
3.2	Fernbedienung	17

3.2.1	Ohne lokales Display	17
3.2.2	Mit lokalem Display	17
4	KONFIGURIERUNG UND ANSCHLUSS STEUERUNG.....	18
4.1	Adresskonfigurierung.....	18
4.1.1	Adresskonfigurierung des Mikroprozessors (pCO1).....	18
4.1.2	Adresskonfigurierung des PGD	18
4.1.3	Adresskonfigurierung des Treibers des elektronischen Expansionsventils E2V (EVD)	18
4.2	Anschluss Steuerungen.....	19
4.2.1	Stand-Alone-Gerät	19
4.2.2	Über LAN verbundene Geräte (max. 8 Geräte).....	19
4.2.3	LAN-Status	20
4.3	Erste Installation und Software-Update.....	20
4.3.1	Herunterladen des Programms von Hardware Schlüssel.....	20
4.3.2	Herunterladen des Programms von Computer	21
4.3.3	Installation der Standardparameter.....	21
4.3.4	Sprachwahl.....	22
5	ALARME.....	23
5.1	Alarmtabelle	23
5.2	Alarmdatenaufzeichnung	24
5.3	Main-Datenaufzeichnung.....	24
6	FENSTER	26
6.1	Liste der Fenster	26
7	LISTE DER PARAMETER UND STANDARDWERTE.....	28
8	ARCHITEKTUR DES STEUERSYSTEMS.....	37
8.1	Mikroprozessor-Layout.....	37
8.2	Konfigurationsliste	37
8.3	Zubehör	38
8.3.1	Elektronisches Expansionsventil	38
8.3.2	Zubehör	39
8.3.3	Eingebauter Befeuchter.....	39
9	ÜBERWACHUNG	40
9.1	Überwacher und BMS	40
9.2	GSM-Protokoll.....	42
9.3	Installationsbeispiele	42
9.4	Gemeinsames externes Terminal	43
9.5	Automatischer Start und Standby-Geräte.....	43
9.5.1	Kritische Situationen	44
9.5.2	Zwangseinschaltung	44
9.5.3	Rotation mit festgelegter Zeit.....	44
9.5.4	Rotation mit festgelegtem Tag.....	45
9.5.5	Rotation nach Arbeitsstunden.....	45
9.6	Master-Steuerung.....	45
9.7	Technische Daten	45

1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER ANWENDUNG

Dieses Programm steuert Klimageräte mit Direktexpansion "DX" oder mit Wasser-Wärmetauscher "CW". Die wichtigsten Merkmale des Anwendungsprogramms werden nachstehend beschrieben.

1.1 Wichtigste Programmfunktionen

Die wichtigsten Programmfunktionen sind:

- Temperatur- und Luftfeuchtigkeitskontrolle in Wohnräumen oder technologischer Umgebung
- Steuerung von 1 oder 2 hermetischen Kompressoren
- Steuerung von 1 bis 3 Heizvorrichtungen
- Modulierende Heizventile 0-10 Volt mit drei Positionen
- Modulierende Kühlventile 0-10 Volt mit drei Positionen
- Eingebauter Befeuchter mit Tauchelektroden
- Kondensatorventilator mit On/Off- oder modulierendem Betrieb, druckgesteuert
- Ausgangstemperaturkontrolle
- Alarmverwaltung, Alarmdatenaufzeichnung, Geräteschaltuhren, Warnungen
- Vollständige Steuerung der Geräteschaltuhren
- Anschluss an lokale und BMS-Überwachungsnetze (Modbus, LonWorks, Bacnet, ...)

1.2 LCD-Terminal

Am LCD-Terminal werden folgende, jederzeit modifizierbare Daten angezeigt:

- Ablesung angeschlossener Sonden und, falls nötig, Kalibrierung
- Start und Stopp des Geräts
- Alarmmeldungen
- Programmierung von Konfigurations- und Arbeitsparametern mit passwortgeschütztem Zugang
- Arbeitsstunden und Zeiten der kontrollierten Geräte mit passwortgeschütztem Zugang
- Programmierung von Schaltzeiten mit passwortgeschütztem Zugang
- Wahl der Sprache unter den angebotenen Optionen (Englisch, Italienisch, Deutsch, Französisch)

1.3 Anschluss an LAN-Netze

Bei Anschluss an ein LAN-Netz kann das Programm zusätzlich folgende Funktionen steuern:

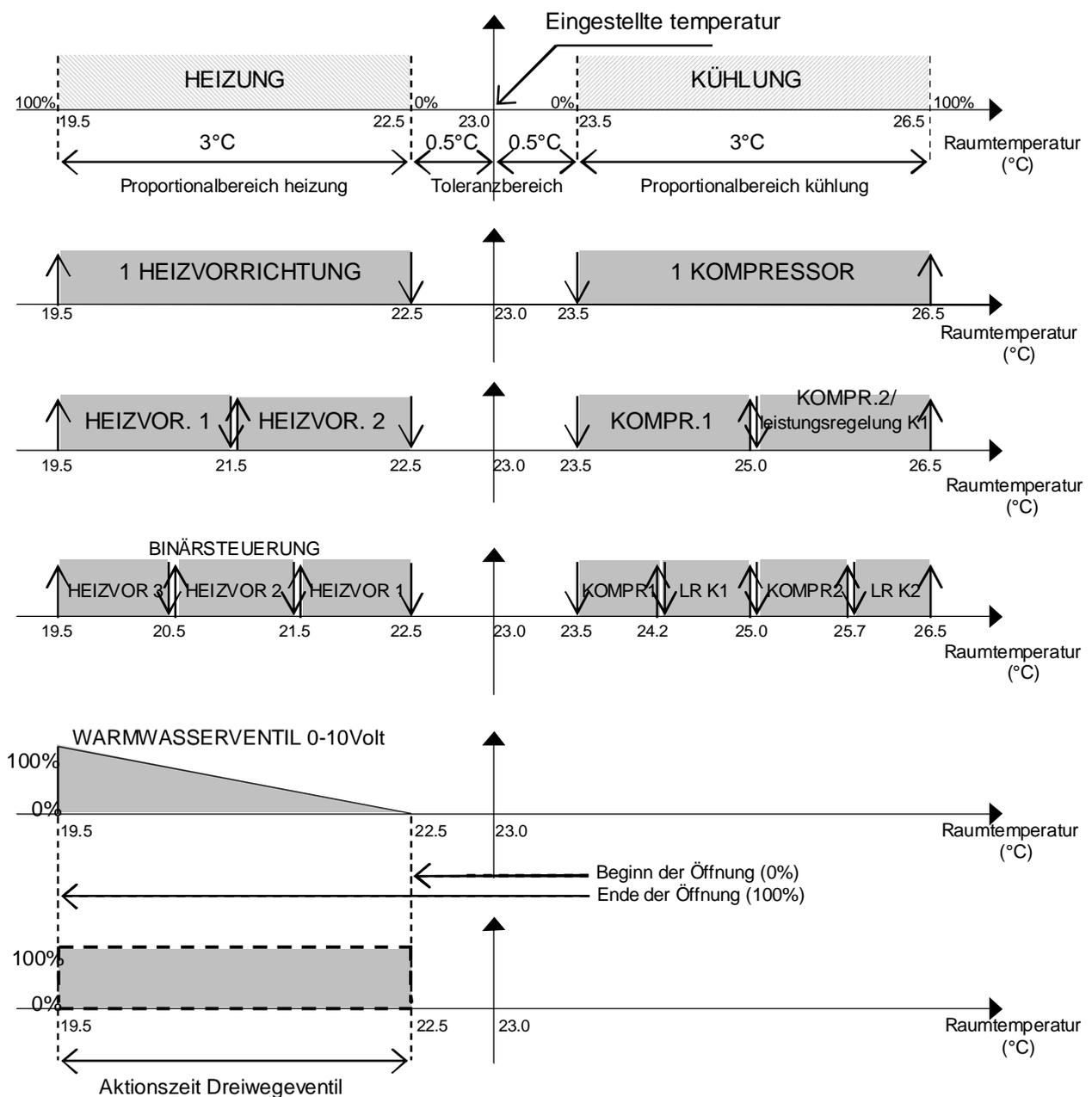
- automatische zeit- oder ereignisgesteuerte Rotation von bis zu 8 Geräten
- Temperatur- und Luftfeuchtigkeitskontrolle für max. 8 Geräte, wobei die Messungen des Geräts Nr. 1 als Richtwert genommen werden
- Verwendung eines einzigen LCD-Terminals zur Steuerung von bis zu 8 Geräten

2 STEUERLOGIK

2.1 Temperaturkontrolle

Die Heiz- und Kühlvorrichtungen werden auf Grund der Messungen der Raumtemperatur gesteuert. Die gemessene Temperatur wird mit der Vorgabetemperatur (Sollwert) verglichen; auf Grund der Differenz zwischen diesen beiden Werten werden die Vorrichtungen geschaltet. Der Proportionalbereich bezeichnet den Arbeitsbereich der Klimaanlage und kann im Heiz- und Kühlbetrieb unterschiedliche Werte annehmen. Der Toleranzbereich ist der Bereich um den Sollwert herum, in dem die Vorrichtungen nicht geschaltet werden. Die folgenden Diagramme zeigen die Wirkungsweise der Heiz- und Kühlvorrichtungen. Die Prozentwerte geben die Öffnungsweite der modulierenden Ventile an. Die Parameter für den Beginn und das Ende der Öffnung der Heiz- und Kühlventile entsprechen jeweils 0% bzw. 100% (Standardwerte) und sind für die beiden Ventile unterschiedlich; wenn nötig, können die Werte geändert werden, um den Beginn der Öffnung zu verzögern und die vollständige Öffnung vorzuverlegen.

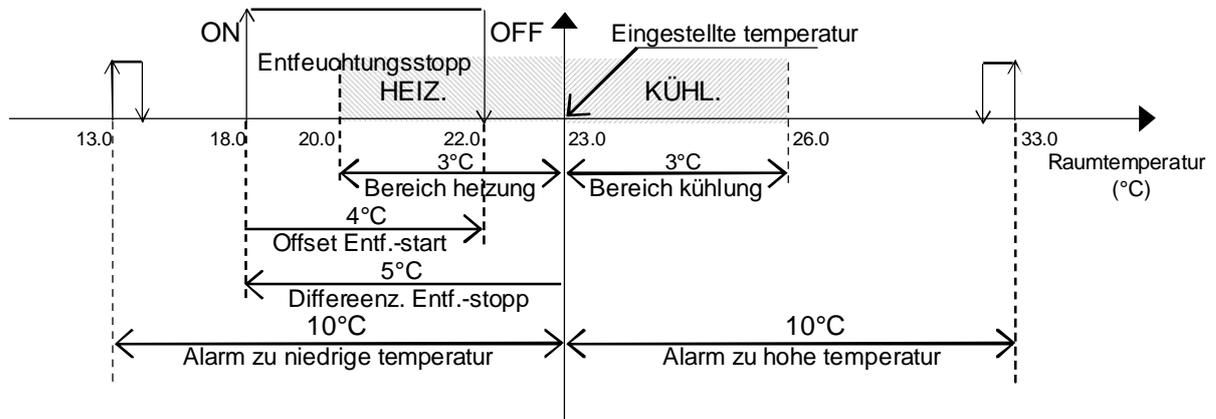
2.1.1 Präzisions-Klimageräte mit Direktexpansions-Wärmetauscher



2.1.2 Weitere Temperaturfunktionen

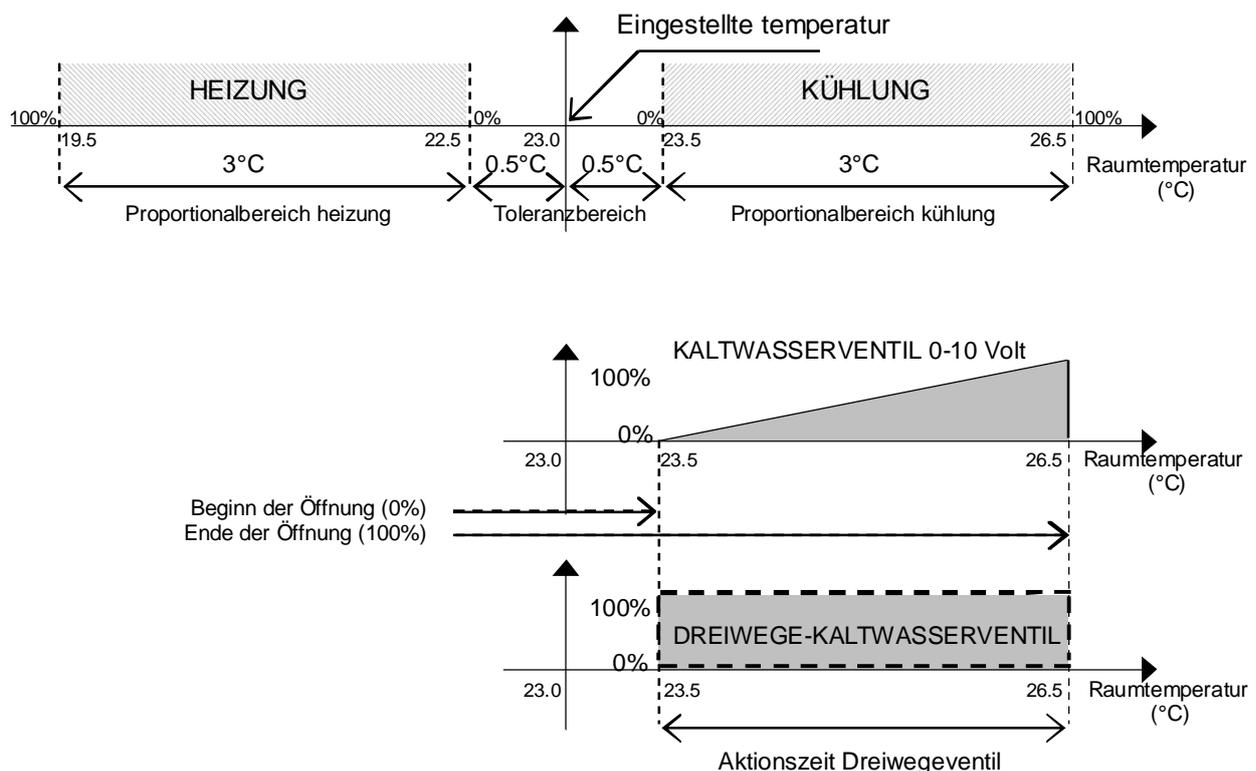
Die Alarme für zu hohe und zu niedrige Temperatur werden im Alarmfenster angezeigt und haben eine modifizierbare Verzögerungszeit.

Das Entfeuchtungsstopp-Differenzial legt die Mindesttemperatur fest, unterhalb der die Entfeuchtung unterbrochen wird. Die Entfeuchtung kann wieder starten, wenn die Temperatur wieder über dem im Entfeuchtungsstart-Offset festgelegten Wert liegt; Differenzial und Offset sind modifizierbar.



2.1.3 Präzisions-Klimageräte mit zwei Wasser-Wärmetauschern

Diese Präzisions-Klimageräte sind mit einer Warmwasser- und einer Kaltwasserschlange ausgestattet. Zusätzlich kann die Heizung auch über Heizvorrichtungen erfolgen. Das folgende Diagramm zeigt die Wirkungsweise der Kühlvorrichtungen, während die Wirkungsweise der Heizvorrichtungen in dem Paragraphen behandelt wird, in dem die Geräte mit Direktexpansion beschrieben sind.



2.1.4 Präzisions-Klimageräte mit einem Wasser-Wärmetauscher

Bei diesen Präzisions-Klimageräten besorgt der Wärmetauscher sowohl die Heizung als auch die Kühlung. Das Gerät arbeitet praktisch so, als wäre es mit zwei Wärmetauschern ausgestattet. Die Wirkungsweise des Wärmetauschers hängt von einem Digitalkontakt Sommer/Winter ab, der "mitteilt", ob das zirkulierende Wasser für die Karte warm oder kalt ist; wenn der im Wärmetauscher zirkulierende "Wassertyp" der Anforderung aus dem Raum entspricht, wird das Ventil für die Temperaturregelung moduliert.

Zusätzlich kann die Heizung auch über Heizvorrichtungen oder eine Warmwasserschlange erfolgen. Für alle Informationen über die Wirkungsweise von Wärmetauscher und Heizvorrichtungen siehe die vorangehenden Paragraphen.

2.2 Luftfeuchtigkeitskontrolle

Die Be- und Entfeuchtungsrichtungen werden auf Grund der Messungen der Raumlufffeuchtigkeit gesteuert. Die gemessene Luftfeuchtigkeit wird mit der Vorgabe-Luftfeuchtigkeit (Sollwert) verglichen; auf Grund der Differenz zwischen diesen beiden Werten werden die Vorrichtungen geschaltet. Der Proportionalbereich bezeichnet den Arbeitsbereich der Klimaanlage und kann im Be- und Entfeuchtungsbetrieb unterschiedliche Werte annehmen. Der festgelegte Toleranzbereich von 0,2% ist der Bereich um den Sollwert herum, in dem die Vorrichtungen nicht geschaltet werden.

Die Entfeuchtung schaltet die verfügbaren Kühlvorrichtungen ein und schließt einen Kontakt für einen externen Entfeuchter oder für die Reduzierung der Geschwindigkeit des Ausblasventilators.

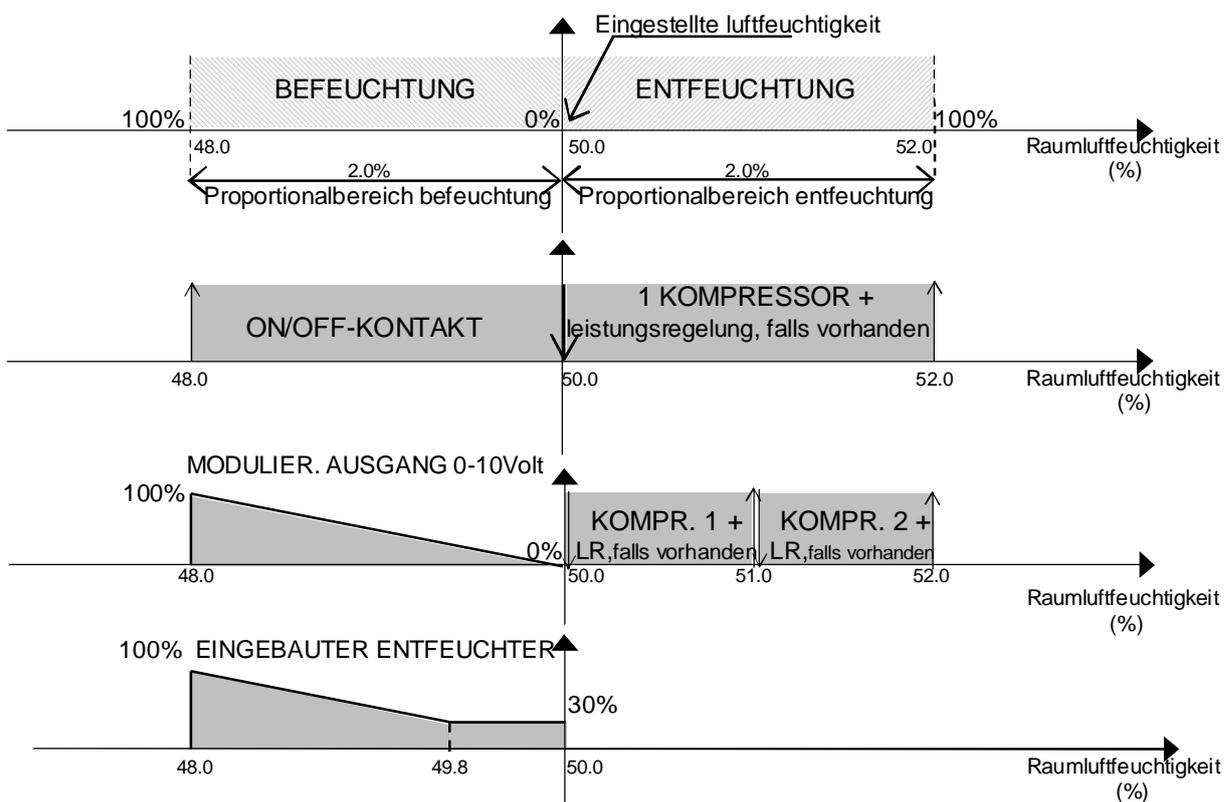
Die Entfeuchtung kann wie folgt vorgenommen werden:

- On/Off Kontakt für einen externen Entfeuchter oder für die Reduzierung der Geschwindigkeit des Ausblasventilators
- Einschaltung Kompressoren (einschließlich aktiver Leistungsregelungen, falls vorhanden)
- 100%-iges Einschalten des 0-10Volt-Ventils oder des modulierenden Dreiwegeventils Kühlung

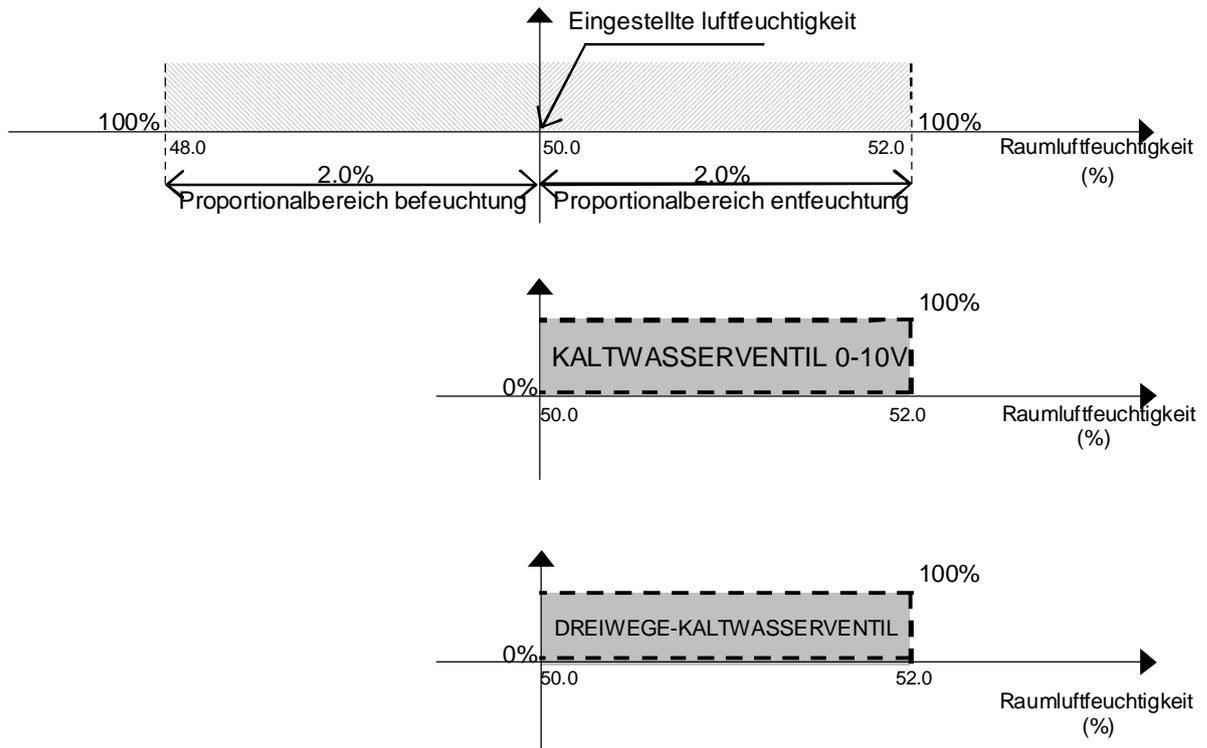
Der freie On/Off-Kontakt für die Entfeuchtung wird immer gesteuert, während die Kühlvorrichtungen von der Gerätekonfiguration und der Benutzereinstellung abhängen. Der modulierende 0-10Volt-Ausgang des Ausblasventilators für die Entfeuchtung wird automatisch um 50% (modifizierbar) reduziert; bei einem On/Off-Ventilator zur Verminderung der Geschwindigkeit den digitalen Kontakt benutzen.

Die folgenden Diagramme zeigen die Wirkungsweise der Be- und Entfeuchtungsvorrichtungen. Die Prozentwerte geben die Öffnungsweite der modulierenden Ventile an.

2.2.1 Präzisions-Klimageräte mit Direktexpansions-Wärmetauscher



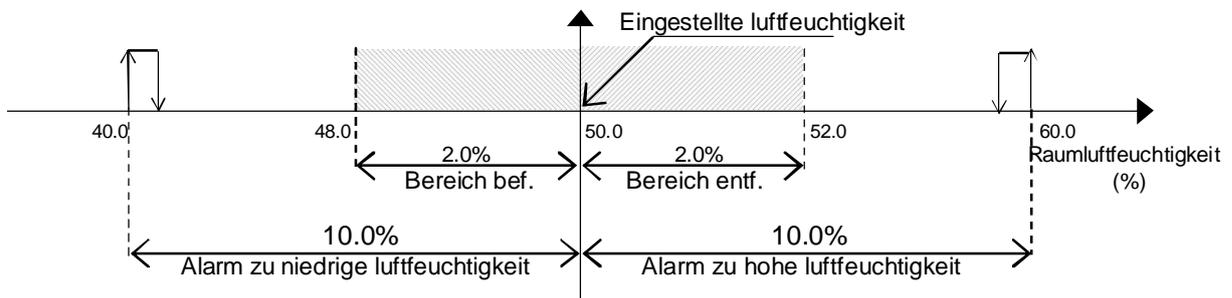
2.2.2 Weitere Luftfeuchtigkeitsfunktionen



Die alarme für zu hohe und zu niedrige luftfeuchtigkeit werden im alarmfenster angezeigt und haben eine modifizierbare verzögerungszeit.

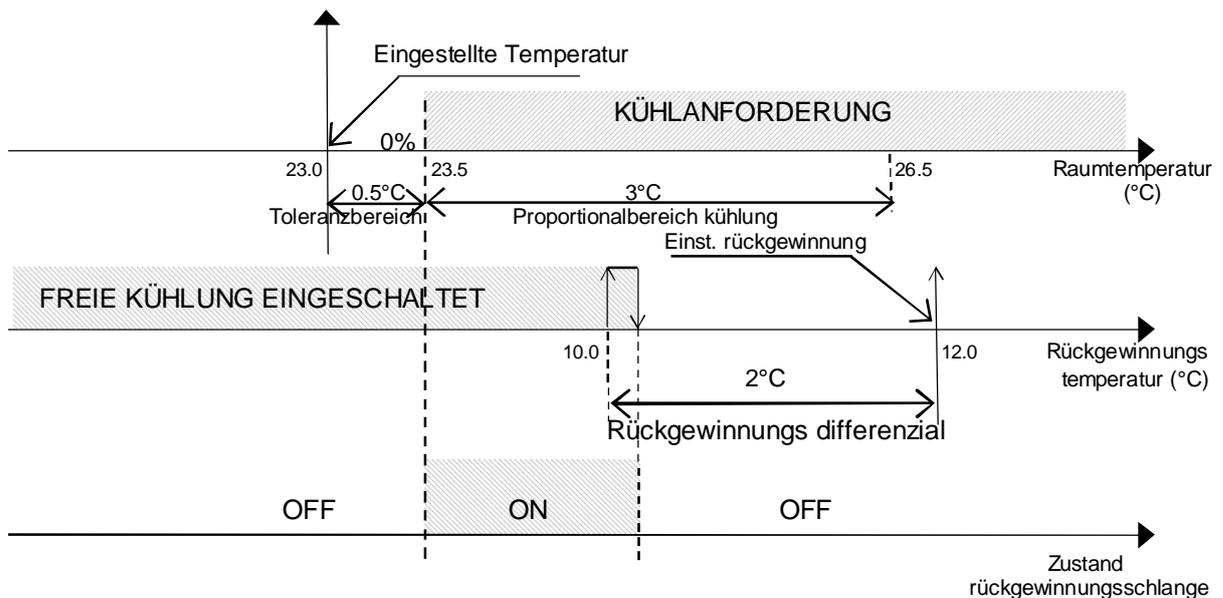
2.2.3 Präzisions-Klimageräte mit Wasser-Wärmetauschern

Bei diesen Präzisions-Klimageräten besorgt der Kaltwasser-Wärmetauscher die Entfeuchtung. Für alle Informationen über ihre Wirkungsweise siehe den vorangehenden Paragraphen. Die folgenden Diagramme zeigen die Wirkungsweise der Be- und Entfeuchtungsvorrichtungen. Die Prozentwerte geben die Öffnungsweite der modulierenden Ventile an. Bitte beachten, dass die Kühlwasserschlangen sowohl bei Dreiwege- als auch bei 0-10Volt-Ventilen bei 100% eingeschaltet werden, nicht im modulierenden Betrieb.



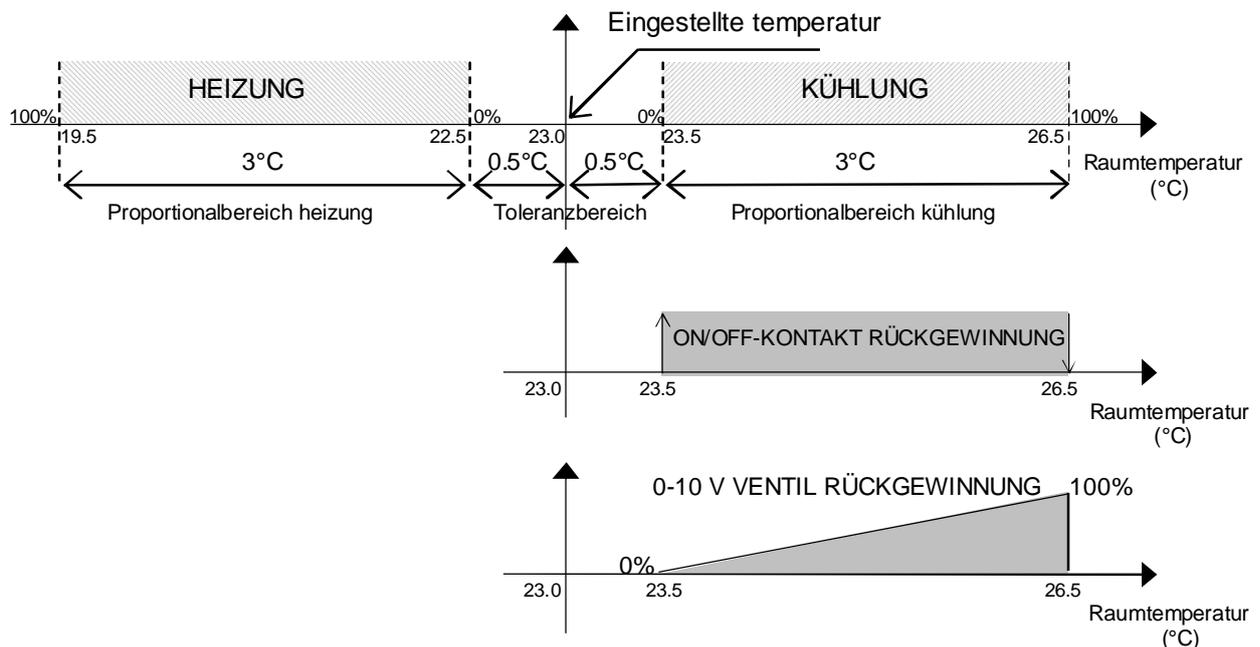
2.3 Rückgewinnungsschlange

Die Wärmerückgewinnung ist eine optionale Funktion: Eine zusätzliche Kaltwasserschlange mit Wasser von einer externen Quelle (z.B. Verdampfungsturm) wird zugeschaltet, wenn die Wassertemperatur in ihrem Inneren ziemlich niedrig ist. Damit können Kosten bei der Systemsteuerung eingespart werden. Die Schlange wird mit einem On/Off-Kontakt oder einem modulierenden Signal von 0-10 Volt eingeschaltet. Das folgende Diagramm zeigt die Einschaltbedingungen für die Rückgewinnungsschlange: Kühlanforderung und Rückgewinnungs-Wassertemperatur niedriger als eingestellte Rückgewinnungs-Temperatur - Rückgewinnungs-Differenzial.



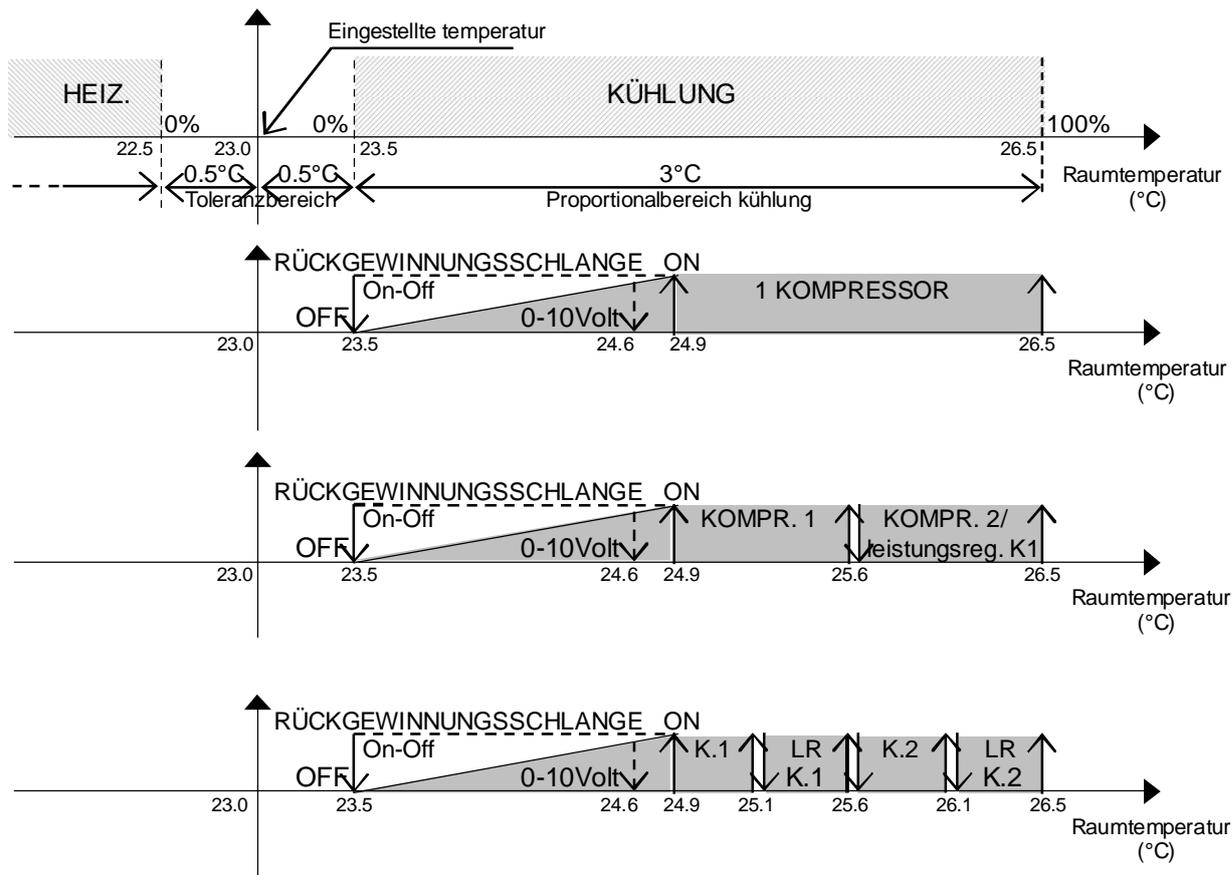
2.3.1 Wärmerückgewinnung ohne Kühlvorrichtungen

Wie im vorangehenden Diagramm gezeigt, ist nur die Freikühlbatterie eingeschaltet, der konventionelle Kältekreis aber nicht; wie aus dem folgenden Diagramm zu ersehen ist, nimmt die Freikühlbatterie den ganzen Proportionalbereich Kühlung ein.



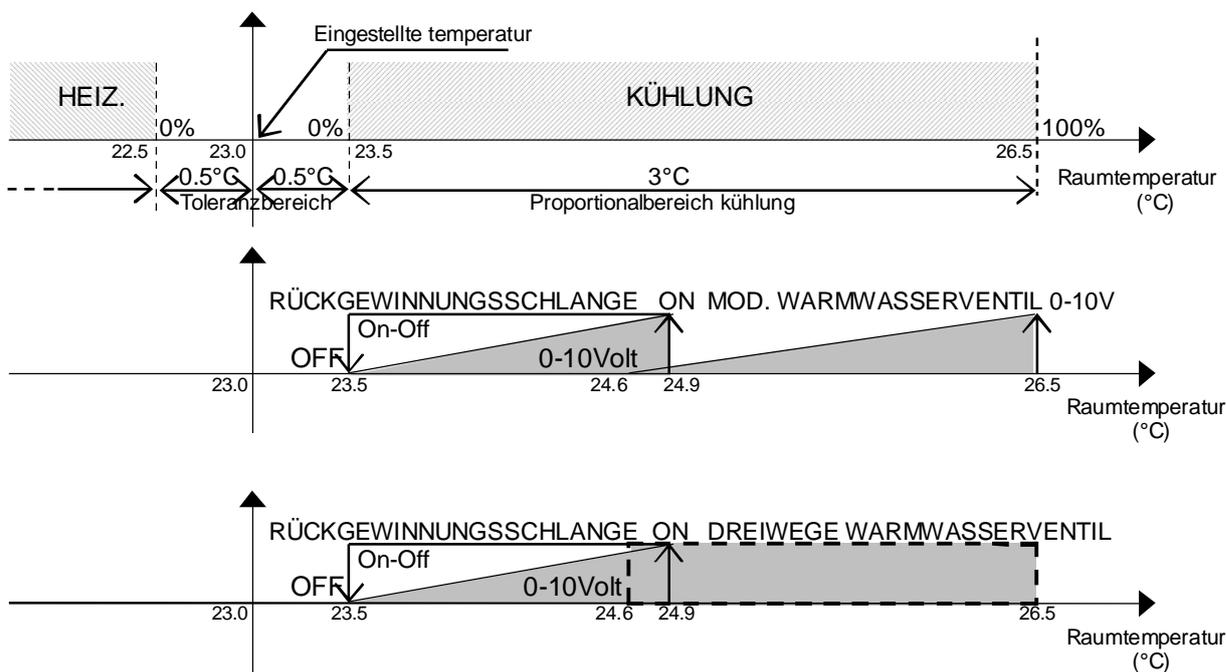
2.3.2 Rückgewinnung bei Kühlvorrichtungen in Präzisions-Klimageräten mit Direktexpansions-Wärmetauscher

Bei eingeschalteter Rückgewinnungsschlange werden konventionelle Kühlvorrichtungen nur dann eingeschaltet, wenn die Raumtemperatur einen bestimmten Wert übersteigt. Durch die Addition der Wirkungen von Rückgewinnungsschlange und Kühlvorrichtungen sinkt die Temperatur, aber bevor der Sollwert erreicht wird, werden die Kühlvorrichtungen wieder abgeschaltet. In diesem Fall unterstützen die Kühlvorrichtungen die Rückgewinnung, ersetzen sie aber nicht. Das folgende Diagramm zeigt, wie die Schritte der Kühlvorrichtung gegenüber der Normalposition versetzt sind, um die Energieersparnis zu sichern.



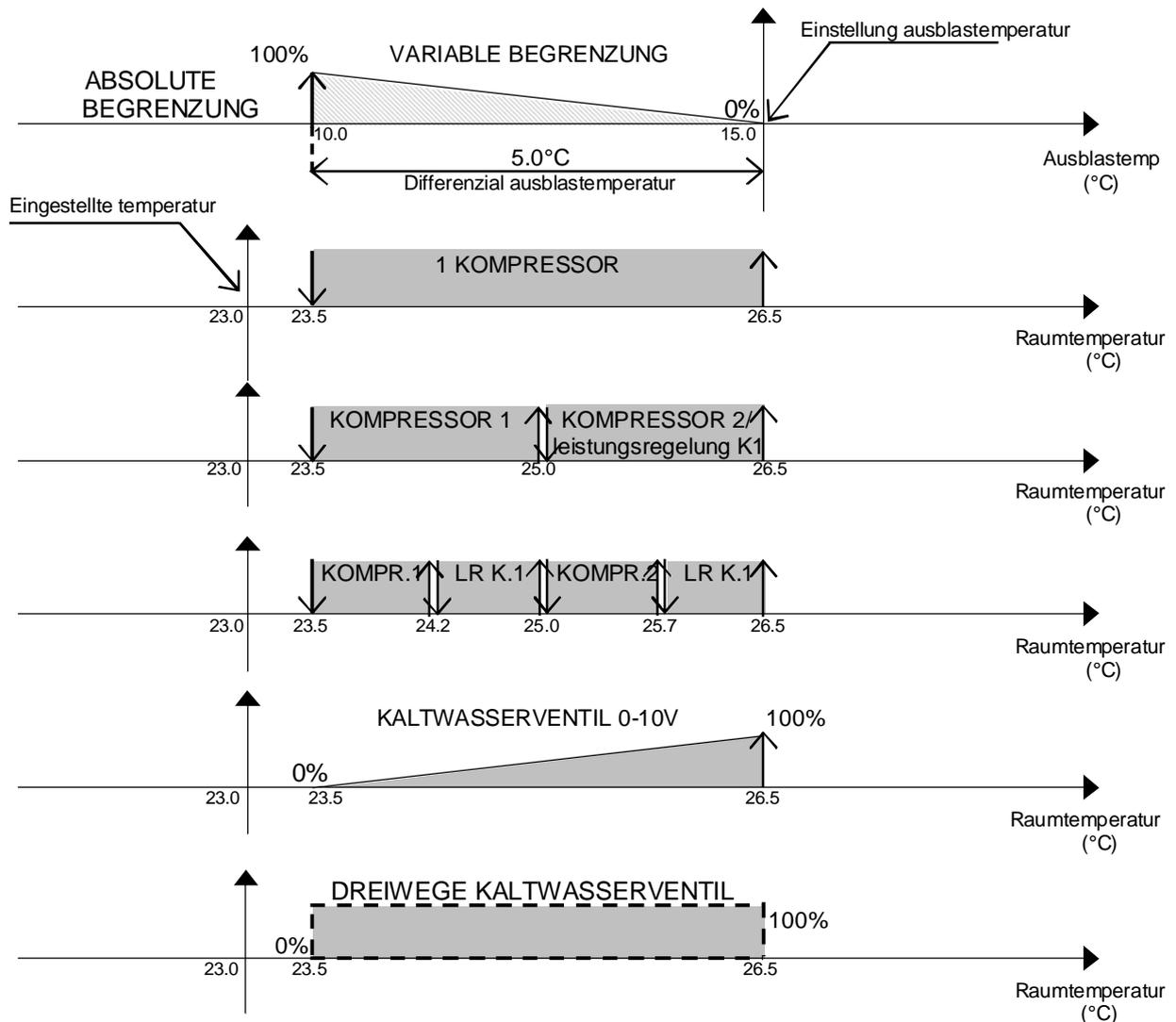
2.3.3 Wärmerückgewinnung bei Kühlvorrichtungen in Präzisions-Klimageräten mit Wasser-Wärmetauscher

Das folgende Diagramm zeigt, wie die Schritte des Kaltwasser-Wärmetauschers gegenüber der Normalposition versetzt sind, um die Energieersparnis zu sichern.



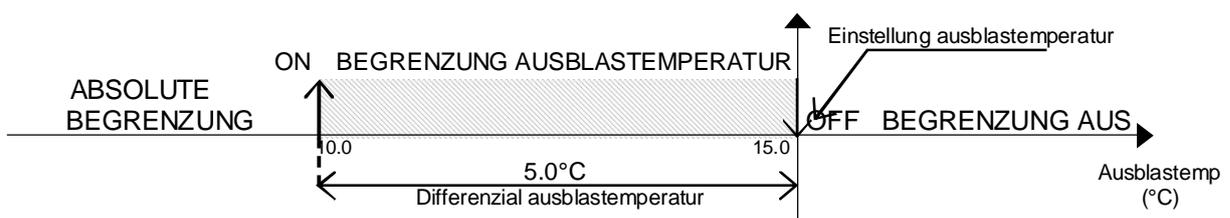
2.4 Begrenzung Ausblastemperatur

Diese Funktion verhindert, dass zu kühle Luft im Raum zirkuliert, und schützt damit die Gesundheit der Bewohner. Am Ausgang der Klimaanlage muss ein Temperaturfühler angebracht werden und die Parameter "Sollwert Ausgang" und "Differenzial Ausgang" müssen eingestellt werden. Diese Parameter definieren eine Begrenzungszone, wie im folgenden Diagramm gezeigt.



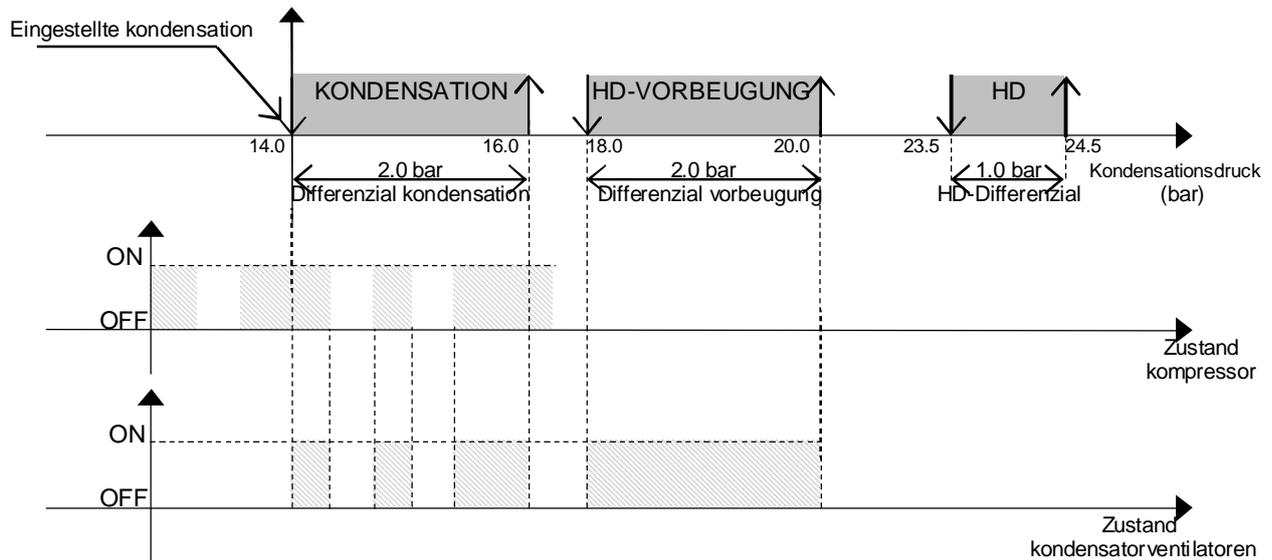
Wie im Diagramm gezeigt, sind die Kühlvorrichtungen, wenn die Ausblastemperatur zwischen dem Sollwert und dem Differenzial Ausgang liegt, nur teilweise begrenzt; je weiter die Temperatur absinkt, umso stärker wird die Begrenzung.

Was die Begrenzung der Entfeuchtung betrifft, so wird der Modulationsbereich umgangen, weil für die Entfeuchtung immer die maximale Leistung der Kühlvorrichtung benötigt wird. In der Praxis werden die Vorrichtungen erst dann ausgeschaltet, wenn die Ausblastemperatur unter dem Differenzial liegt, anschließend werden die Vorrichtungen wieder eingeschaltet, wenn die Ausblastemperatur den Sollwert erreicht, wie im folgenden Diagramm gezeigt:

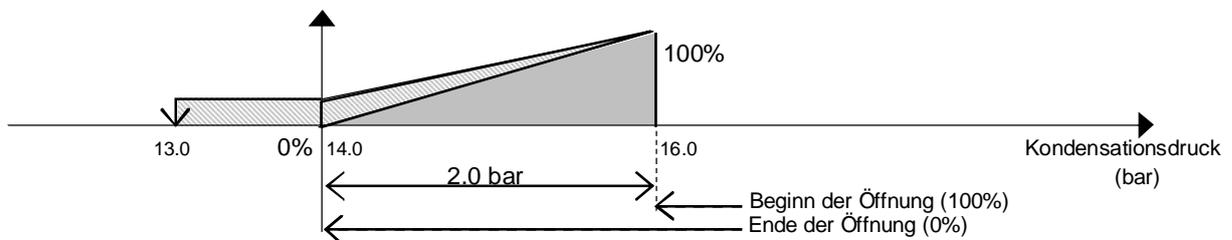


2.5 Kondensatorventilatoren

Bei den DX-Geräten ist die Steuerung des Kondensationsdrucks möglich, wobei die Ventilatoren auf Grund des Drucks im Kondensations-Wärmetauscher und des Kompressorenzustands gesteuert werden. Die Ventilatoren werden durch modulierende 0-10V-Ausgänge oder durch Digitalausgänge geschaltet. Die Steuerung erfolgt auf Grund des Sollwerts und des Differenzials der Kondensation, wie im folgenden Diagramm gezeigt:



Das folgende Diagramm zeigt Ventilatoren, die mit modulierenden Outputs arbeiten:



Die Höchst- und Mindestgeschwindigkeit der 0-10V-Ausgänge kann eingestellt werden; falls die eingestellte Mindestgeschwindigkeit höher als 0V ist, wird der Ventilator vor dem Ausschalten mit einer Mindestgeschwindigkeit von 1,0 bar unter dem Kondensations-Sollwert betrieben, wie im obigen Diagramm gezeigt.

2.5.1 Einzel- oder getrennte Wärmetauscher

Bei nur einem Wärmetauscher wird nur ein Output (On/Off oder modulierend) eingeschaltet. Bei Geräten mit mindestens einem Kondensationssensor und eingeschalteten On/Off-Ausgängen, können zwei On/Off-Ausgänge nacheinander eingeschaltet werden, wobei das Differenzial zweigeteilt wird.

Bei getrennten Wärmetauschern werden zwei verschiedene Ausgänge (On/Off oder modulierend) eingeschaltet, für jeden Kreislauf einer.

2.5.2 Zahl der Sensoren

Vorbemerkung: Das Einschalten der Ventilatoren erfolgt nicht nur auf Grund der Messwerte der Sensoren, sondern immer auch auf Grund der Kompressorzustände.

Bei einem Sensor und getrennten Wärmetauschern erfolgt das Einschalten der Ventilatoren auf Grund des Sensorwerts für beide Kreisläufe.

Bei zwei Sensoren und einem Wärmetauscher erfolgt das Einschalten der Ventilatoren auf Grund des höheren Sensorwerts.

Bei zwei Sensoren und getrennten Wärmetauschern erfolgt das Einschalten der Ventilatoren auf Grund des Sensorwerts des jeweiligen Kreislaufs.

Wenn kein Sensor vorhanden ist, werden die Ventilatoren gleichzeitig mit den Kompressoren eingeschaltet; bei einem Wärmetauscher werden die Ventilatoren eingeschaltet, wenn mindestens ein Kompressor läuft; bei getrennten Wärmetauschern steuert jeder Kompressor die Ventilatoren seines eigenen Kreislaufs.

2.5.3 Vorbeugefunktion

Vorbeugung Hochdruckalarm bei stehenden Kompressoren. Normalerweise schalten sich die Kondensatorventilatoren nur dann ein, wenn die Kompressoren laufen, aber in diesem Fall werden sie zwangsweise eingeschaltet, um den Druck abzubauen und einen Hochdruckalarm zu vermeiden, der zu einem Stopp des Geräts führen würde. Eine Erhöhung des Drucks bei stehenden Kompressoren kann durch Einstrahlung am Wärmetauscher entstehen. Bei modulierenden 0-10V-Ventilatoren wird die Modulation ausgeschaltet.

2.5.4 Beschleunigungsfunktion

Um die Trägheit bei den Anlauf-Spitzenlasten von modulierenden Hochleistungsventilatoren zu überwinden, können sie für ein paar Sekunden mit Höchstgeschwindigkeit gestartet werden, dann geht die Geschwindigkeit auf den erforderlichen Wert zurück und die Modulation beginnt.

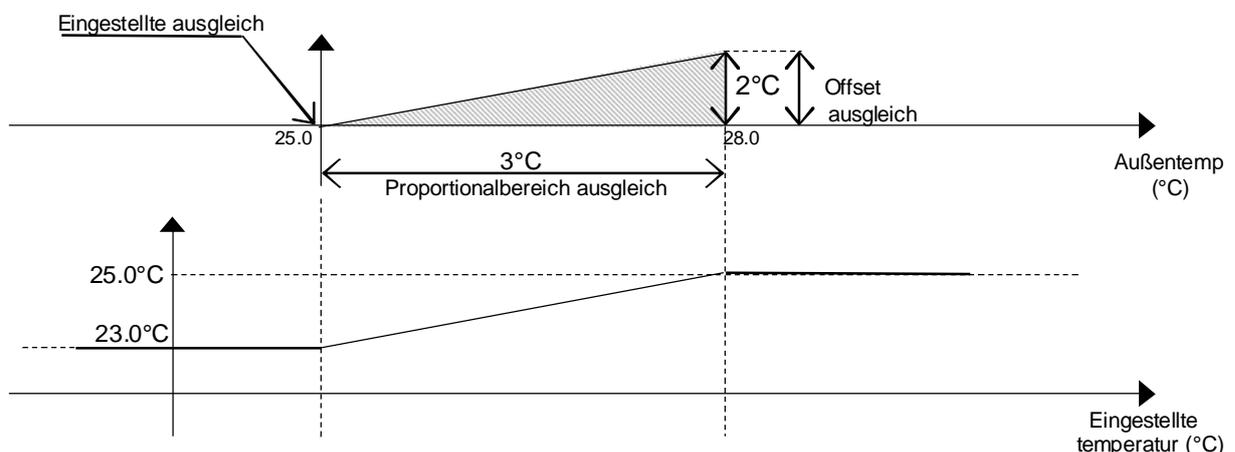
2.5.5 Umrechnung Druck/Temperatur

Es können sowohl Druck- als auch Temperaturfühler gewählt werden. Bei Druckfühlern zeigen die Fenster im I/O-Zweig den Temperaturwert an, der dem Druck der einzelnen Fühler in Abhängigkeit vom Kältemitteltyp entspricht (im Herstellerzweig zu wählen).

2.6 Ausgleich Sollwert Temperatur

Der Sollwert der Temperatur kann aus Komfortgründen "ausgeglichen" werden; man denke zum Beispiel an ein Geschäftszentrum, wo viele Leute ein- und ausgehen: Wenn die Innentemperatur um 10° niedriger ist als die Außentemperatur, kann der Temperatursprung den Leuten unangenehm und ihrer Gesundheit abträglich sein. Die maximale Differenz zwischen Innen- und Außentemperatur sollte nicht höher sein als 6°C, um einen optimalen Komfort zu bieten. In diesem Fall erhöht die Ausgleichsfunktion den Sollwert um 4°C und damit die Innentemperatur; diese Funktion verhindert, dass der Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur 6°C übersteigt.

Für den Ausgleich muss ein Außentemperaturfühler installiert werden. Die Funktion wird auf Grund der Werte des eingestellten Ausgleichswerts, der Differenzial- und Offset-Parameter gesteuert, wie im folgenden Diagramm gezeigt:



2.7 Kompressoren

Die Kompressoren werden im On/Off-Betrieb gesteuert. Es können maximal 2 Kompressoren vorhanden sein.

2.7.1 Drehung

Der als erster eingeschaltete Kompressor wird auch als erster ausgeschaltet, der erste ausgeschaltete Kompressor wird als letzter wieder eingeschaltet. Diese Logik ermöglicht einen Vergleich der Arbeitsstunden der Kompressoren und eine gleichmäßige Abnutzung.

2.7.2 Zeitliche Steuerung

MINDESTLAUFZEIT

Dies ist die Mindestlaufzeit der Kompressoren (in Sekunden) nach ihrem Einschalten. Wenn ein Stoppbefehl ankommt, werden die Kompressoren erst nach Ablauf der festgelegten Zeit ausgeschaltet.

MINDESTRUHEZEIT

Dies ist die Mindestruhezeit der Kompressoren (in Sekunden) nach ihrem Ausschalten. Wenn ein Startbefehl ankommt, werden die Kompressoren erst nach Ablauf der festgelegten Zeit eingeschaltet.

MINDESTABSTAND ZWISCHEN DEM START ZWEIER KOMPRESSOREN

Dies ist der zeitliche Mindestabstand (in Sekunden) zwischen dem Start eines Geräts und dem des nächsten. Dieses Intervall soll gleichzeitige Stromspitzen vermeiden, die zu einer hohen Energieaufnahme führen würden.

MINDESTABSTAND ZWISCHEN ZWEI STARTS EINES KOMPRESSORS

Dies ist der zeitliche Mindestabstand (in Sekunden) zwischen zwei Starts desselben Geräts. Dieser Parameter soll die Startvorgänge pro Stunde begrenzen. Wenn zum Beispiel die von den Standardwerten erlaubte Zahl der Startvorgänge pro Stunde 10 ist, kann diese Grenze durch Einstellen eines Zeitintervalls von 360 Sekunden eingehalten werden.

2.7.3 Kompressor-Alarme

Die Kompressor-Alarme werden auf zwei Digitaleingänge verteilt; die Alarme bedeuten Überhitzungsalarm / Hoch- und Niederdruckalarm.

HOCHDRUCKALARM – ÜBERHITZUNGSALARM

Unmittelbarer Alarm, ausgelöst durch externen Druckschalter oder Überlastung des Kompressors; der Digitaleingang schaltet von geschlossen auf offen um und der Kompressor wird sofort gestoppt. Um den Kompressor wieder zu starten, muss der Benutzer den Alarm manuell rücksetzen, indem er den Alarmknopf am Terminal drückt, vorausgesetzt, dass der Druckschalter abgeschaltet oder die Kompressor-Überlast nicht mehr besteht und der Digitaleingang wieder energisiert ist. Nach dem Ausschalten des Kompressors tritt die Zeitschaltung in Kraft, deshalb kann es sein, dass der Kompressor nach Rücksetzen des Alarms nicht sofort anläuft.

NIEDERDRUCKALARM

Verzögerter Alarm, ausgelöst durch einen externen Druckschalter. Beim Öffnen startet der Digitaleingang zwei Timer; wenn bei Ablauf der Verzögerungszeit der Timer (über Bildschirm programmierbar) der Kontakt offen ist, wird der Kompressor abgeschaltet und der Alarm wird ausgelöst. Wenn dagegen der Kontakt schließt, bevor die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm nicht ausgelöst und die Timer werden zurückgesetzt. Die Timer sind: Verzögerungszeit laufender Kompressor und Startverzögerung Kompressor.

Die Laufverzögerung wird immer gezählt, während die Startverzögerung des Kompressors nur dann gezählt wird, wenn der Eingang sofort nach dem Kompressorstart öffnet und eine Flüssigkeitsstabilisierung ermöglicht. Die beiden Timer werden nacheinander hochgezählt.

Um den Kompressor wieder zu starten, muss der Benutzer den Alarm manuell rücksetzen, indem er den Alarmknopf am Terminal drückt. Nach dem Ausschalten des Kompressors tritt die Zeitschaltung in Kraft, deshalb kann es sein, dass der Kompressor nach Rücksetzen des Alarms nicht sofort anläuft.

ALLGEMEINER ALARM

Dieser Alarm fasst alle Sicherheitsvorrichtungen der Kompressoren in einem einzigen Digitaleingang zusammen, die bei kleinen Karten mit zwei Kompressoren benutzt werden. Dieser Alarm wird unverzüglich ausgelöst, wenn der Digitaleingang öffnet und den Kompressor sperrt. Um den Kompressor wieder zu starten, muss der Benutzer den Alarm manuell rücksetzen, indem er den Alarmknopf am Terminal drückt, vorausgesetzt, dass der Digitaleingang wieder energisiert wird. Nach dem Ausschalten des Kompressors tritt die Zeitschaltung in Kraft, deshalb kann es sein, dass der Kompressor nach Rücksetzen des Alarms nicht sofort anläuft.

2.8 Heizvorrichtungen

Die Heizvorrichtung werden als einfache ON/OFF-Lasten gesteuert. Normalerweise können bis zu 2 Heizvorrichtungen mit gleicher Leistung, die an die 2 Ausgänge angeschlossen sind, gesteuert werden.

Bei "Binärsteuerung" können drei Heizschritte mit nur zwei Ausgängen benutzt werden. Folglich gibt es Möglichkeiten:

- Steuerung von 2 Lasten mit unterschiedlichen Leistungswerten;
- Steuerung von 3 Lasten.

Für die Benutzung dieses Systems wird ein Recognizer benötigt (NICHT mitgeliefert), der an die Ausgänge angeschlossen wird, die Logik abliest und die Lasten einschaltet.

Die Ausgänge verhalten sich wie folgt:

2 UNTERSCH. LEISTUNGEN	
SCHRITTE 1	Heiz.1 = On / Heiz.2 = Off
SCHRITTE 2	Heiz.1 = Off / Heiz.2 = On
SCHRITTE 3	Heiz.1 = On / Heiz.2 = On

Die Ausgänge werden mit leichter Verzögerung untereinander aktiviert, um gleichzeitige Stromspitzen zu vermeiden.

2.8.1 Alarme Heizvorrichtungen

Jede Heizvorrichtung besitzt einen Digitaleingang, der an eine Kompressor-Überlast oder ein Differenzial anzuschließen ist, um Fehler signalisieren.

Unmittelbarer Alarm, der ausgelöst wird, wenn der Digitaleingang von geschlossen auf offen umschaltet; die Heizvorrichtung wird sofort abgeschaltet. Um die Heizvorrichtungen wieder einzuschalten, muss der Benutzer den Alarm manuell rücksetzen, indem er den Alarmknopf am Terminal drückt, vorausgesetzt, dass die Kompressor-Überlast oder das Differenzial zurückgesetzt wurden und der Digitaleingang wieder energisiert wird.

2.9 Modulationsventile

2.9.1 Dreivegeventile

Ventile mit drei elektrischen Kontakten (neben der Versorgung): gemeinsamer Kontakt, Öffnen und Schließen.

Der Öffnungsbereich der Ventile reicht in Abhängigkeit von der Einschaltzeit der Relais von 0% bis 100%; die für das Öffnen/Schließen benötigte Zeit wird als "Aktionszeit" bezeichnet (die Zeit, die für einen

vollständigen Öffnungs- oder Schließvorgang benötigt wird; ist ein ventilspezifischer Wert). Die Relais dürfen nie gleichzeitig eingeschaltet werden, also öffnen oder schließen die Ventile oder sie bleiben in Position. Der Öffnungsbereich der Ventile wird auf Grund des Verhältnisses zwischen Temperatur-Differenzial und Aktionszeit berechnet. Wenn die Raumtemperatur dem Sollwert entspricht, bleiben die Ventile geschlossen; je größer die Abweichung der Temperatur vom Sollwert ist, umso weiter werden die Ventile geöffnet, bis zur vollständigen Öffnung, wenn die Temperatur gleich oder größer ist als Sollwert +/- Differenzial. Während des Betriebs werden die Ventile häufig teilweise geöffnet und geschlossen; das Programm kann den Öffnungsgrad der Ventile jederzeit feststellen, indem es alle seit dem Kartenstart ausgeführten Teilzeiten addiert und subtrahiert.

NEUAUSRICHTUNG

Da es keine Rückmeldung gibt, um den Öffnungsgrad der Ventile genau zu definieren, ist es für das Programm nicht einfach, die Dreiwegeventile zu steuern. Eine leichte Differenz zwischen der vom Programm berechneten Zeit und der Einschaltzeit der Relais oder eine mechanische Reibung, die die freie Bewegung der Ventile behindert, können zu Diskrepanzen zwischen dem tatsächlichen Öffnungsgrad des Ventils und dem vom Programm berechneten führen. Um diesem Problem abzuwehren, werden folgende Maßnahmen ergriffen:

- Jedes Mal, wenn die Temperatursteuerung die vollständige Öffnung oder Schließung eines Ventils verlangt, erhöht das Programm die Einschaltzeit des Öffnungs- oder Schließrelais um 25%, um das vollständige Öffnen/Schließen zu gewährleisten.
- Jedes Mal, wenn die Karte gestartet wird, werden die Ventile innerhalb der Aktionszeit vollständig geschlossen; erst nach Ablauf der Zeit beginnen die Ventile ihren Öffnungsgrad je nach Anforderung der Steuerung zu modulieren.

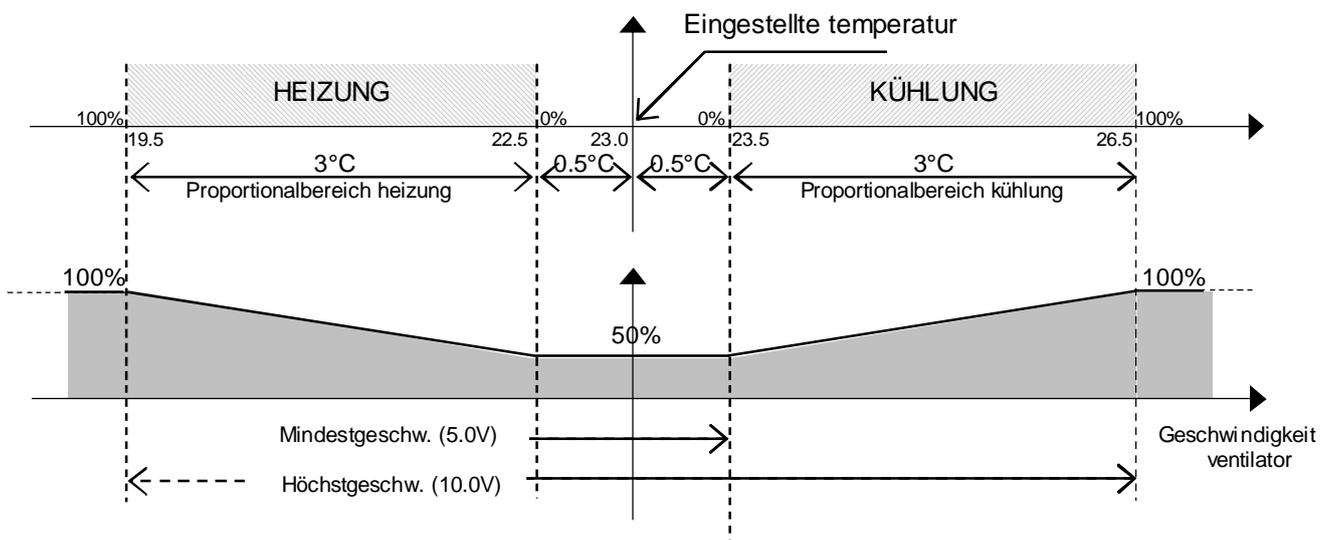
2.9.2 0-10Volt-VENTILE

Diese Ventile benutzen ein vom Mikroprozessor kommendes, modulierendes 0-10Volt-Signal, um ihren Öffnungsgrad im Bereich von 0% bis 100% zu verändern.

Das elektrische 0-10Volt-Signal ist direkt proportional zum Proportionalbereich der Temperatur. Im Gegensatz zu den Dreiwegeventilen benötigen diese Ventile keine Korrektur, da ihr Öffnungsgrad direkt proportional zum Wert des Analogausgangs ist.

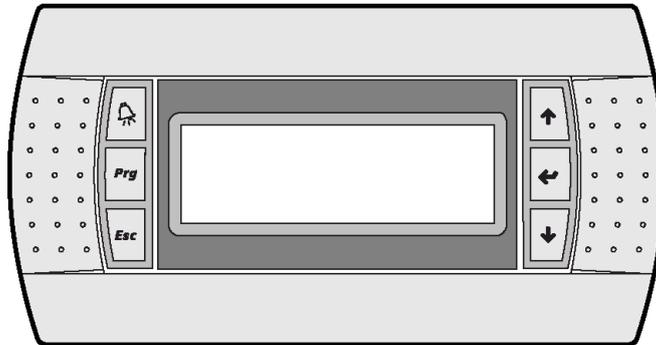
2.10 Ausblasventilator

Bei eingeschaltetem Gerät ist der Ausblasventilator immer in Betrieb. Er kann mit einem On/Off- oder einem modulierenden Ausgang gesteuert werden. Der Ventilator ist mit einem Überhitzungsalarm und mit einem Luftstromkontrollalarm ausgestattet, die das Gerät stoppen, indem sie es in den OFF-Zustand versetzen; der Überhitzungsalarm muss manuell rückgesetzt werden, während der Luftstromkontrollalarm automatisch rückgesetzt wird. Beschreibung der Modulationssteuerung:



3 DAS BEDIENERDISPLAY

Die gelieferte Bedienungseinheit PGD ist mit einem LCD-Display (4 Zeilen x 20 Spalten) und mit 6 Tasten ausgestattet. Damit können sämtliche Programmoperationen durchgeführt werden. An dem Bedienerdisplay können jederzeit die Arbeitsbedingungen des Geräts angezeigt und die Parameter geändert werden; außerdem kann dieses auch von dem zentralen Regler (pCO) getrennt werden, da der Regler auch ohne das Display funktionieren kann.



3.1 Beschreibung der Tastatur

Die Bedienerchnittstelle PGD hat 6 Tasten, deren Funktionen in der folgenden Tabelle beschrieben sind.

	Tasten	Beschreibung
	ALARM-Taste	Die ALARM-Taste drücken, um ins Alarmmenü zu gehen und den Alarm zurückzusetzen. Wenn ein Alarm vorliegt, leuchtet die Taste.
Prg	PROGRAM-Taste	Die PROGRAM-Taste drücken, um ins Hauptmenü zu gehen, wo man die Punkte: MAINTENANCE, PRINTER, INPUT/OUTPUT, CLOCK, SETPOINT, USER, MANUFACTURER (Wartung, Drucker, Ein-/Ausgabe, Uhr, Sollwert, Benutzer, Hersteller) wählen kann.
Esc	ESC-Taste	Die ESC-Taste drücken, um ein Menü zu verlassen und zum Hauptfenster zurückzukehren.
	UP-Taste	Die UP-Taste drücken, um zum nächsten Fenster zu gehen oder den Wert eines Parameters zu erhöhen.
	ENTER-Taste	Die ENTER-Taste drücken, um zum nächsten modifizierbaren Parameterfeld zu gehen und die Änderung zu bestätigen.
	DOWN-Taste	Die DOWN-Taste drücken, um zum vorherigen Fenster zu gehen oder den Wert eines Parameters zu vermindern.
Prg + Esc	Tasten PROGRAM + ESC	Die Tasten PROGRAM und ESC gleichzeitig drücken, um direkt in das MANUFACTURER-Menü zu kommen.
Esc + 	Tasten ESC + ENTER	Die Tasten ESC und ENTER gleichzeitig 5 Sekunden lang drücken, um in das Fenster zu kommen, wo man ENTER drücken kann, um das Gerät ein-/auszuschalten

3.1.1 Ein- und Ausschalten des Geräts

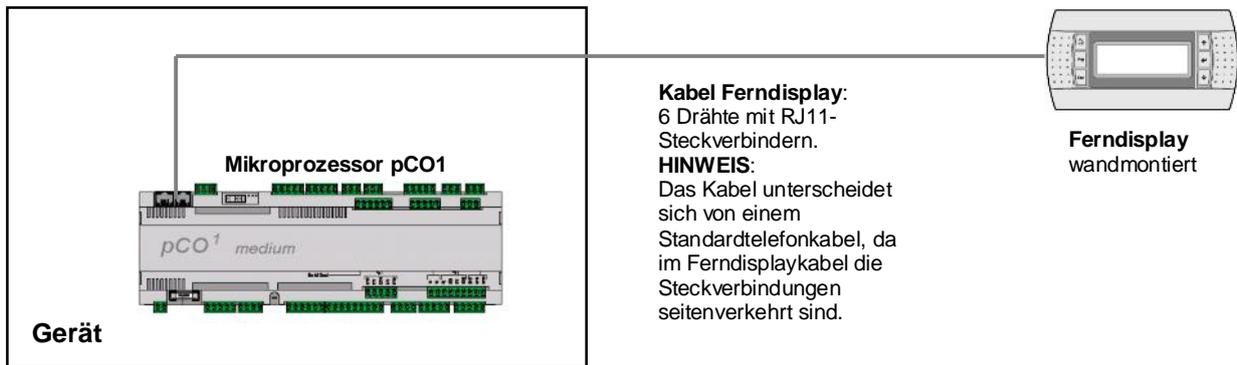
Das Gerät wird ein-/ausgeschaltet, indem man die Tasten Esc + Enter gleichzeitig 5 Sekunden lang drückt; in dem dann erscheinenden Fenster kann man den gewünschten Vorgang mit der Enter-Taste ausführen.

3.1.2 Fensterschleife

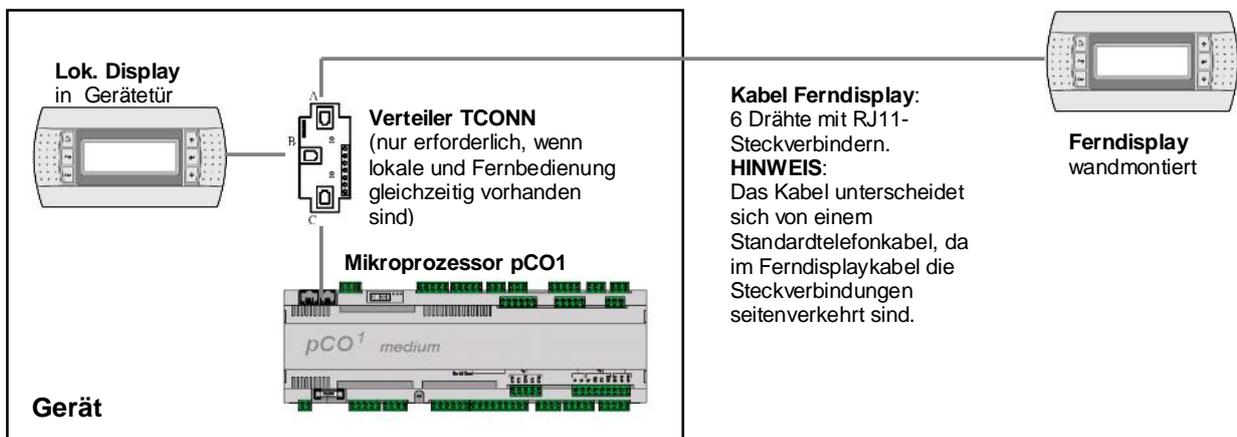
Die PROGRAM-Taste drücken, um das Hauptmenü anzuzeigen; dann mit den Pfeiltasten den Cursor auf den gewählten Punkt setzen und Enter drücken, um ihn aufzurufen.

3.2 Fernbedienung

3.2.1 Ohne lokales Display



3.2.2 Mit lokalem Display



4 KONFIGURIERUNG UND ANSCHLUSS STEUERUNG

Das LAN-Netz stellt eine physikalische Verbindung zwischen dem Mikroprozessor, dem Display und den Treibern für die elektronischen Expansionsventile dar. Die Verbindung ermöglicht den Austausch von Variablen von verschiedenen Steuerungen nach einer in der Software festgelegten Logik, damit eine funktionelle Zusammenarbeit erzielt wird. Die Adresse der Regler muss auch in einem Stand-Alone-Gerät konfiguriert werden.

4.1 Adresskonfigurierung

4.1.1 Adresskonfigurierung des Mikroprozessors (pCO1)

Zur Konfigurierung der Adresse des pCO1 nach folgenden Schritten vorgehen:

- den pCO1 mit einem PGD-Display verbinden, dessen Adresse auf 0 konfiguriert ist (siehe Adresskonfigurierung des PGD);
- die Spannungsversorgung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ALARM und UP einschalten;
- die UP- oder DOWN-Taste drücken, um die Adresse einzustellen;
- die ENTER-Taste drücken, um zu speichern und diese Prozedur zu verlassen.

4.1.2 Adresskonfigurierung des PGD

Zur Konfigurierung der Adresse des PGD nach folgenden Schritten vorgehen:

- die Tasten UP+ENTER+DOWN gleichzeitig drücken
- die ENTER-Taste drücken;
- die UP- oder DOWN-Taste drücken, um die Adresse einzustellen;
- die ENTER-Taste drücken, um zu speichern und diese Prozedur zu verlassen.

HINWEISE:

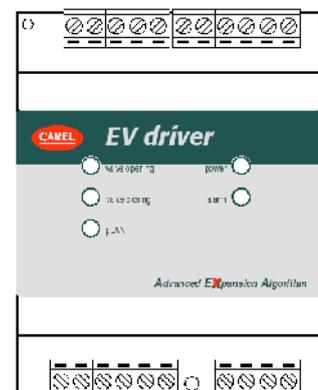
- Wenn die Adressen des Mikroprozessors oder des PGD nicht korrigiert werden, ist das Funktionieren des Geräts nicht gewährleistet und das PGD kann nichts anzeigen.
- Nach der Adresskonfigurierung kann es sein, dass das PGD ein paar Sekunden lang die Meldung "NO LINK" anzeigt.

4.1.3 Adresskonfigurierung des Treibers des elektronischen Expansionsventils E2V (EVD)

Zur Konfigurierung des Treibers (EVD) müssen die Tippschalter im Inneren des Treibers unter der Frontabdeckung eingestellt werden (nach einer Binärlogik):

	Adresse	Tippschalter
Treiber für Kreis 1	9	 ON OFF
Treiber für Kreis 2	10	 ON OFF

Zum konfigur. des
Tippschalters die
Frontabd. öffnen.



4.2 Anschluss Steuerungen

Die elektrische Verbindung zwischen den Reglern wird mit folgenden zwei Kabeltypen hergestellt:

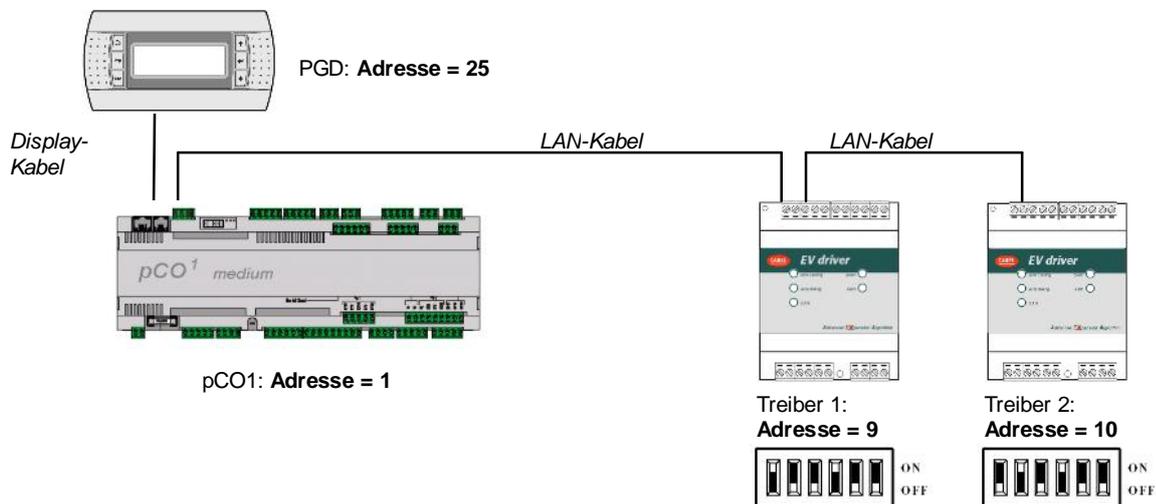
Display-Anschluss

Für den Anschluss des Displays muss ein Kabel mit 6 Drähten und RJ11-Steckverbindern benutzt werden; das Kabel unterscheidet sich von einem Standardtelefonkabel, da im Displaykabel die Steckverbinder seitenverkehrt sind.

LAN-Anschluss

Für den LAN-Anschluss muss ein Kabel mit 2 Drähten plus Schirmleitung von Gerät zu Gerät benutzt werden, dazu ist die Klemmleiste im Elektropaneel (siehe den zugehörigen Elektroschaltplan) zu verwenden; die Daten werden mittels RS485-Logik übertragen; es wird keine zusätzliche Vorrichtung benötigt.

4.2.1 Stand-Alone-Gerät



4.2.2 Über LAN verbundene Geräte (max. 8 Geräte)

Es können bis zu maximal 8 Geräte über ein LAN (local area network) untereinander verbunden werden. Jedes Gerät kann (im Netz) mit einem oder zwei Treibern (EVD) für die Steuerung der elektronischen Expansionsventile und mit einem Display für die Bedieneinheit verbunden werden. In der folgenden Tabelle sind die Adressen des Mikroprozessors, der Treiber (EVD) und des Displays aufgelistet.

	Adressliste			
	Adresse Mikroproz. pCO1	Adresse Adresse EVD-Treiber 1	Adresse Adresse EVD-Treiber 2	Adresse Adresse Display
	<i>Konfig. am Display</i>	<i>Konfig. mit Tippschalter</i>	<i>Konfig. mit Tippschalter</i>	<i>Konfig. am Display</i>
Gerät 1	1	9	10	25
Gerät 2	2	11	12	26
Gerät 3	3	13	14	27
Gerät 4	4	15	16	28

Gerät 5	5	17	ON OFF	18	ON OFF	29
Gerät 6	6	19	ON OFF	20	ON OFF	30
Gerät 7	7	21	ON OFF	22	ON OFF	31
Gerät 8	8	23	ON OFF	24	ON OFF	32

Die Adresse des Mikroprozessors kann an der rechten unteren Ecke des Hauptfensters abgelesen werden.

Das **Display mit der Adresse 32** ermöglicht die Kontrolle aller Steuerungen, ohne dass dazu weitere Displays nötig sind, oder zusätzlich zu anderen Displays, denn das Programm erlaubt dem Display mit der Adresse 32 den Zugriff auf die Parameter aller angeschlossenen Regler nacheinander. Der Wechsel zwischen den Mikroprozessoreglern erfolgt einfach durch Drücken der Knöpfe ESC + DOWN.

4.2.3 LAN-Status

Beim Starten des Systems kann das pLAN-Netz einige Probleme bekommen (Start von Karten und Terminaldisplays funktioniert nicht), die auf fehlerhafte Elektroanschlüsse oder auf falsche Adresszuweisungen zurückzuführen sind. Mit einem Spezialfenster kann der Zustand des pLAN-Netzes in Echtzeit angezeigt werden, damit man sieht, welche Geräte (Karten und Terminals) richtig angeschlossen und adressiert sind. Um das Spezialfenster anzuzeigen, die Knöpfe Aufwärts/Abwärts/Enter aller Netzterminals mindestens 10 Sek. lang gleichzeitig drücken. Nach den ersten 5 Sekunden wird ein Fenster angezeigt; weitere 5 Sekunden drücken, bis das folgende Fenster angezeigt wird:

```

NetSTAT 1     _ _ _ _ 8
T: xx 9 _ _ _ _ _  _ 16
Enter 17 _ _ _ _ _ _ _ 24
To Exit 25 _ _ _ _ _ _ 32

```

Wie man sieht, werden die Netzadressen 1 bis 32 angezeigt, zusammen mit einem Symbol, das angibt, ob es sich um ein Terminal (kleines Rechteck) oder um eine Karte / einen Ventiltreiber (großes Rechteck) handelt. Der Bindestrich bedeutet, dass die Karte / das Terminal eine falsche Adresse hat oder nicht richtig angeschlossen ist. Wenn die Symbole erscheinen und verschwinden, heißt das, dass das pLAN instabil ist oder, was wahrscheinlicher ist, dass gleiche Adressen vorhanden sind. Die Zahl nach dem T bezeichnet die Adresse des benutzten Terminals. Nachdem man das Fenster kontrolliert hat, das Netz spannungsfrei machen, die Anschlüsse und Adressen überprüfen und das System wieder mit Spannung versorgen.

4.3 Erste Installation und Software-Update

Bei der ersten Installation müssen die Karten programmiert werden, indem man das Anwendungsprogramm in den Flash-Speicher HERUNTERLÄDT; dieser Vorgang kann entweder mit einem Computer oder mit dem Hardwareschlüssel durchgeführt werden.

4.3.1 Herunterladen des Programms von Hardwareschlüssel

Zum Anschließen des Schlüssels an den pCO1 wie folgt vorgehen:

1. Den pCO1 ausschalten und die Abdeckung des "ExpansionsSpeichers" mit einem Schraubendreher abnehmen.



2. Den Schlüsselschalter auf stellen.

3. Den Schlüssel in den entsprechenden Schlitz stecken.
4. Den Aufwärts- und Abwärtsknopf gleichzeitig drücken und die Karte einschalten.
5. Kontrollieren, ob die rote Schlüssel-LED aufleuchtet.
6. Warten, bis am LCD der Ladeaufruf angezeigt wird, dann die Knöpfe loslassen und durch Drücken von Enter bestätigen; die Datenübertragung dauert rund 10 Sekunden.
7. Den pCO1 ausschalten, den Schlüssel abziehen, die Abdeckung wieder an ihrem Platz anbringen und die Karte wieder einschalten.
8. Die Karte arbeitet nun mit dem vom Schlüssel übertragenen Programm.

4.3.2 Herunterladen des Programms von Computer

Den Konverter (RS232/RS485) und das Programm WinLOAD 32 benutzen und wie folgt vorgehen:

1. Den Konverter (RS232/RS485) mit dem mitgelieferten Umsetzer an das Stromnetz anschließen.
2. Den Konverter mit dem mitgelieferten seriellen Kabel an eine freie serielle Schnittstelle am PC anschließen.
3. Den Konverter mit einem Telefonkabel an den Stecker J10 am pCO1 anschließen.
4. Winload installieren, wenn es noch nicht am PC installiert ist.
5. WinLOAD32 bei ausgeschalteter Karte am PC laufen lassen.
6. Die Nummer der seriellen Schnittstelle des PC in das Feld "COMM" eingeben (1 für COM1, 2 für COM2).
7. "0" in das Feld "pCO2 ADR." eingeben.
8. Die Karte einschalten.
9. 30 Sekunden warten, bis die Meldung "OFF LINE" links unten im Programm WinLOAD32 zu "ON LINE" wird oder bis die gelbe LED beim Tippschalter an der Karte zu blinken beginnt; jetzt die pLAN-Adresse der aktuellen Karte in das Feld "pCO2 ADD" eingeben; im unteren Mittelteil des Fensters des Winload-Programms beginnt ein blaues Licht zu blinken.
10. In WinLOAD32 "Upload" und dann "Application" wählen.
11. Das Verzeichnis mit den Quelldateien des Anwendungsprogramms wählen.
12. Mit CTRL eine Reihe von *.iup-Dateien wählen, wenn verschiedene Sprachen auf den pCO1 geladen werden sollen. Zusätzlich die *.blb-Dateien (für Nicht-pLAN-Anwendungen) oder die Datei flash1.bin im geladenen Programm wählen (für pLAN-Anwendungen).
13. Auf "UPLOAD" klicken, um die Ladeprozedur der Datei zu starten, die ungefähr 1 bis 5 Minuten in Anspruch nimmt, je nach Zahl der gewählten *.iup-Dateien und der Größe der verschiedenen Dateien.
14. Warten, bis in der Fortgangsleiste die Meldung "Upload OK" erscheint.
15. Das Telefonkabel zwischen Karte und Konverter abnehmen, das externe Terminal (falls vorhanden) anschließen, dann die Karte aus- und wieder einschalten.

HINWEIS: Wenn ein pLAN-Netz mit mehreren Karten benutzt wird, kann das Programm ohne Wiederholung der Schritte auf den anderen Karten installiert werden: Nachdem das Programm auf der ersten Karte installiert ist, einfach die Schritte 8 bis 14 wiederholen, und jeweils die neuen Karten-Adressen in das Feld "pCO ADD" im Programm WinLOAD32 eingeben.

4.3.3 Installation der Standardparameter

Standardparameter sind die Werte, die von CAREL den wichtigsten Arbeitsparametern des Anwendungsprogramms zugewiesen werden. Diese Parameter werden bei dem oben beschriebenen DOWNLOAD-Vorgang automatisch zugewiesen. Die Parameter enthalten Schaltzeiten, Sollwerte, Differenziale usw. (siehe die vollständig Liste der Standardwerte in Par. 6.0).

Nach Installation der Standardwerte können die Parameter innerhalb der vorgegebenen Wertebereiche verändert werden.

Wenn erforderlich, können die Parameter jederzeit auch manuell durch den Benutzer über das externe oder das eingebaute Terminal eingegeben werden.

Für die manuelle Installation der Standardparameter auszuführende Schritte:

1. Die Knöpfe MENU + PROG drücken und das Herstellerpasswort eintippen, dann Enter drücken.
2. Durch dreimaliges Drücken des Abwärts-Knopfes den Cursor auf "INITIALISATION" (Initialisierung) setzen (letzte Zeile), dann ENTER drücken.
3. Es wird das Fenster für die Installation der Parameter angezeigt; zum Installieren ENTER drücken und das Herstellerpasswort eintippen.

4. **WARNUNG:** Wir empfehlen die größte Sorgfalt, da dieser Vorgang alle installierten Parameter aus dem Speicher löscht und durch die Standardparameter ersetzt - nach diesem Vorgang können die Parameter nicht mehr zurückgeholt werden.
5. Nach Drücken von ENTER wird einige Sekunden lang die Meldung "PLEASE WAIT" (Bitte warten) angezeigt.
6. Schalten Sie die Sannungversorgung aus and dann wieder ein

4.3.4 Sprachwahl

Englisch ist die voreingestellte Sprache, man kann jedoch auf Italienisch, Französisch, Deutsch und Spanisch umstellen. Zum Umstellen der Sprache wie folgt vorgehen:

1. Die PROGRAM-Taste drücken, MAINTENANCE (Wartung) wählen und ENTER drücken
2. Im Fenster A0 ENTER drücken und UP oder DOWN, um die Sprache zu wechseln
3. ENTER drücken, um die neue Sprache zu bestätigen.

5 ALARME

Die vom Programm gesteuerten Alarmer schützen die angeschlossenen Geräte und liefern Signale, wenn die Kontrollparameter die normalen Werte überschreiten oder die Karte einen Fehler aufweist. Die Alarmer werden durch digitale Alarmeingaben, Sensoren oder die Karte ausgelöst. Ihre Wirkung reicht von der einfachen Sperrsignalisierung eines oder mehrerer Geräte bis zum Stopp der ganzen Klimaanlage. Viele Alarmer haben programmierbare Verzögerungszeiten.

Wenn ein Alarmzustand festgestellt wird, werden folgende Signale gegeben:

- die rote LED-Anzeige unter dem ALARM-Knopf leuchtet auf
- im Menüfenster beginnt die Abkürzung AL zu blinken

Bei Drücken des Alarm-Knopfes wird der Summer abgestellt und das Alarmfenster angezeigt. Wenn mehrere Alarmer aktiv sind, wird das Fenster des ersten Alarms angezeigt; die übrigen Alarmer können mit den Pfeilknöpfen angezeigt werden. Wenn andere Knöpfe gedrückt werden, werden die Alarmfenster verlassen, bleiben aber gespeichert und werden wieder angezeigt, wenn der Alarm-Knopf gedrückt wird.

Zum manuellen Rücksetzen der Alarmer und Löschen der Meldung einfach den Cursor auf die Alarmfenster setzen und erneut den Alarm-Knopf drücken; wenn die Alarmursachen beseitigt sind (Digitaleingänge rückgesetzt, Temperatur innerhalb der normalen Werte usw.), verschwinden die Fenster, die rote LED-Anzeige erlischt und die Meldung "NO ALARM ACTIVE" (Kein Alarm aktiv) erscheint. Wenn die Ursache eines oder mehrerer Alarmer fortbesteht, verschwinden nur die beseitigten Alarmer, während die anderen weiter angezeigt werden und der Summer und die rote LED-Anzeige sich wieder einschalten.

Die Alarmer sind in zwei Kategorien unterteilt: manuell rücksetzbare und automatisch zurückgesetzte Alarmer. Bei den manuell rücksetzbaren Alarmen muss das Alarmfenster gelöscht werden (wie oben beschrieben), um die Geräte oder die Klimaanlage wieder einzuschalten. Die automatisch zurückgesetzten Alarmer geben das Gerät frei oder starten die Klimaanlage neu, sobald die Ursache verschwunden ist, aber das Alarmfenster wird gespeichert.

5.1 Alarmtabelle

CODE	BESCHREIBUNG	VERZÖGERUNG	GERÄT	ABGESCHALTET
A01	Kompressor 1 allgemeiner Alarm	-	-	Kompressor 1
A02	Kompressor 2 allgemeiner Alarm	-	-	Kompressor 2
A03	Kompressor 1 zu niedriger Druck	siehe T2	-	Kompressor 1
A04	Kompressor 2 zu niedriger Druck	siehe T2	-	Kompressor 2
A05	Kein Luftstrom	siehe T4	ja	alle
A06	Thermoschalter Ausblasventilator	-	ja	alle
A07	Thermoschalter Heizvorrichtung 1	-	-	Heizvorrichtung 1
A08	Thermoschalter Heizvorrichtung 2	-	-	Heizvorrichtung 2
A09	Feuer-/Rauchdetektor	-	ja	alle
A10	Filterverschmutzung	-	-	-
A11	Zu hohe Raumtemperatur	siehe T2	-	-
A12	Zu niedrige Raumtemperatur	siehe T2	-	-
A13	Zu hohe Raumluftfeuchtigkeit	siehe T2	-	-
A14	Zu niedrige Raumluftfeuchtigkeit	siehe T2	-	-
A15	Grenze Arbeitsstunden Kompressor 1 erreicht	-	-	-
A16	Grenze Arbeitsstunden Kompressor 2 erreicht	-	-	-
A17	Grenze Arbeitsstunden Ausblasventilator erreicht	-	-	-
A18	Raumtemperaturfühler defekt oder nicht	60 sec (festgelegt)	-	-
A19	Temperaturfühler Rücklaufwasser defekt oder nicht angeschlossen	60 sec (festgelegt)	-	-
A20	Außentemperatursonde defekt oder nicht	60 sec (festgelegt)	-	-
A21	Ausblastemperatursonde defekt oder nicht	60 sec (festgelegt)	-	-
A22	Raumluftfeuchtigkeitssonde defekt oder nicht angeschlossen	60 sec (festgelegt)	-	-
A23	Druckfühler Kondensator 1 defekt oder nicht	60 sec (festgelegt)	-	-
A24	Druckfühler Kondensator 2 defekt oder nicht	60 sec (festgelegt)	-	-
A25	Temperatursonde Kondensator 1 defekt oder nicht angeschlossen	60 sec (festgelegt)	-	-
A26	Temperatursonde Kondensator 2 defekt oder nicht angeschlossen	60 sec (festgelegt)	-	-
A27	Zu hoher Strom Befeuchter	-	-	Befeuchter
A28	Kein Wasser im Befeuchterzylinder	?	-	-

A29	Kein Strom im Befeuchter	?	-	-
A30	Uhrkarte nicht vorhanden / defekt	-	-	-
A31	Kreislauf 1 zu hoher Druck	-	-	Kompressor 1
A32	Kreislauf 2 zu hoher Druck	-	-	Kompressor 2
A33	Wasser unter dem Boden	-	ja	alle
A34	Zusätzlicher Alarm	-	-	-
A35	Kompressor 1 zu hoher Druck + Thermoschalter	-	-	Kompressor 1
A36	Grenze Arbeitsstunden Befeuchter erreicht	-	-	-
A37	Kompressor 2 zu hoher Druck + Thermoschalter	-	-	Kompressor 2
A38	Thermoschalter Kondensatorventilator 1	-	-	Kondensatorventilator
A39	Thermoschalter Kondensatorventilator 2	-	-	Kondensatorventilator
A40	Kein Wasserdurchfluss	siehe T4	ja	alle
A41	pLAN nicht angeschlossen	60 sec (festgelegt)	-	-
A42	Alarm Treiber 1, Sonden defekt oder nicht	-	-	Kompressor 1
A43	EEPROM Treiber 1 defekt oder beschädigt	-	-	Kompressor 1
A44	Motorventil Treiber 1 defekt oder beschädigt	-	-	Kompressor 1
A45	Alarm Treiber 1, Batterie leer oder defekt	-	-	-
A46	Treiber 1 zu hoher Verdampfungsdruck (MOP)	Siehe Fj	-	-
A47	Treiber 1 zu niedriger Verdampfungsdruck (LOP)	Siehe Fj	-	-
A48	Treiber 1 zu niedrige Überhitzung	Siehe Fi	-	Kompressor 1
A49	Ventil Treiber 1 bei Stromausfall nicht geschlossen	-	-	Kompressor 1
A50	Treiber 1 zu hoher Ansaugdruck	Siehe Fi	-	-
A51	Alarm Treiber 2, Sonden defekt oder nicht	-	-	Kompressor 2
A52	EEPROM Treiber 2 defekt oder beschädigt	-	-	Kompressor 2
A53	Ventilmotor Treiber 2 defekt oder beschädigt	-	-	Kompressor 2
A54	Alarm Treiber 2, Batterie leer oder defekt	-	-	-
A55	Treiber 2 zu hoher Verdampfungsdruck (MOP)	Siehe Fj	-	-
A56	Treiber 2 zu niedriger Verdampfungsdruck (LOP)	Siehe Fj	-	-
A57	Treiber 2 zu niedrige Überhitzung	Siehe Fi	-	Kompressor 2
A58	Ventil Treiber 2 bei Stromausfall nicht geschlossen	-	-	Kompressor 2
A59	Treiber 2 zu hoher Ansaugdruck	Siehe Fi	-	-
A60	Eingebauter Befeuchter: Alarm Zu hohe Leitfähigkeit	s. Grenzwert Gb: Verzög.	-	Befeuchter
A61	Eingebauter Befeuchter: Vorwarnung Zu hohe	s. Grenzwert Gb: Verzög.	-	-
A62	Eingebauter Befeuchter: zu niedrige Dampferzeugung		-	Befeuchter
A63	Eingebauter Befeuchter: Alarm Wasserablauf		-	Befeuchter
A64	Eingebauter Befeuchter: Alarm Zylinder voll		-	Befeuchter
A65	Eingebauter Befeuchter: Alarm Zylinder fast leer		-	-
A66	Eingebauter Befeuchter: Schaumbildung		-	-
A67	Eingebauter Befeuchter: Zylinder leer		-	-

5.2 Alarmdatenaufzeichnung

Mit der Alarmdatenaufzeichnung kann der Arbeitszustand der Klimaanlage unter bestimmten Bedingungen und bei jeder Alarmauslösung gespeichert werden. Jeder Speichervorgang wird ein Ereignis, das wie jedes andere im Speicher vorhandene Ereignis angezeigt werden kann. Da es bei jeder Alarmauslösung als "Schnappschusseinrichtung" des Systems funktioniert, ist die Datenaufzeichnung äußerst nützlich bei der Suche nach möglichen Ursachen und zur Lösung von Funktionsstörungen und Fehlern. Das Programm besitzt eine MAIN- und eine DEVELOPED- Datenaufzeichnung.

5.3 Main-Datenaufzeichnung

Ereignisse können dank dem großen Pufferspeicher der Karte gespeichert werden. Die MAIN-Datenaufzeichnung kann per Parameter eingeschaltet werden; wenn die Uhrkarte (optional) nicht vorhanden ist, gibt es auch keine MAIN-Datenaufzeichnung. Es wird keine weitere optionale Karte benötigt.

Die maximale Zahl der speicherbaren Ereignisse ist 100; wenn der letzte verfügbare Platz im Speicher belegt ist (Alarm Nr. 100) wird beim nächsten Alarm der erste gespeicherte Alarm (001) überschrieben und damit automatisch gelöscht. Dieselbe Prozedur wird bei allen folgenden Ereignissen angewandt. Der Benutzer kann die gespeicherten Ereignisse nur bei der Installation der Standardwerte löschen. In das Fenster der MAIN-Datenaufzeichnung kommt man durch Drücken des ALARM-Knopfes, wenn das Fenster E4 angezeigt ist; man verlässt es durch Drücken des Knopfes Menü (wenn das eingebaute Terminal benutzt wird, ESC). Die Fensteranzeige ist wie folgt:

ALARMHISTORIE

Alarmereignis H025	
Überlast Widerstand 1	
12 : 34	01/08/01

Bei jedem auftretenden Alarm werden die folgende Daten der Klimaanlage gespeichert:

- Alarmbeschreibung
- Uhrzeit
- Datum
- Fortlaufende Nummer des Ereignisses (0-100)

Die fortlaufende Nummer des Ereignisses wird in der rechten oberen Ecke angezeigt und gibt das "Alter" des Ereignisses im Vergleich zu den 100 verfügbaren Speicherplätzen an. Alarm Nr. 001 ist der erste aufgetretene Alarm nach dem Einschalten der MAIN-Datenaufzeichnung.

Indem man den Cursor auf die fortlaufende Nummer setzt und die Pfeilknöpfe benutzt, kann man die "Alarmhistorie" von 1 bis 100 durchlaufen.

Wenn man in Position 001 den Abwärts-Knopf drückt, geht das Durchlaufen der Alarme nicht weiter.

Wenn zum Beispiel 15 Alarme gespeichert sind und der Cursor auf Position 015 steht, geht bei Drücken des Aufwärts-Knopfs das Durchlaufen der Alarme nicht weiter.

6 FENSTER

Die Fenster sind in fünf Kategorien unterteilt:

MAINTENANCE: checking the devices periodically, calibrating the connected probes, modifying the working hours and managing the devices manually. PASSWORD = 105

PRINTER: printing the list of parameter only with a special version of display. NO PASSWORD

INPUT/OUTPUT: allow to show the digital and analog input/output values. NO PASSWORD

CLOCK: allow setting and enabling the temperature and humidity time bands. PASSWORD = 108

SETPOINT: allow setting the temperature and humidity set points and regulating the clock. NO PASSWORD

USER: allow setting the main functions (timing, sets, differentials) of the connected devices; PASSWORD = 108

MANUFACTURER: allow configuring the air-conditioning unit, enabling the main functions and selecting the connected device. PASSWORD = available on request. This menu is divided into these categories:

CONFIGURATION, PARAMETERS, CAREL EXV DRIVERS, TIMING AND INITIALIZATION.

6.1 Liste der Fenster

In der folgenden Liste sind die angezeigten Fenster aufgeführt. Die Spalten bezeichnen die Fensterschleifen: das erste Fenster (A0, B0...) kann durch Drücken des entsprechenden Knopfes angezeigt werden, die anderen Fenster können mit Hilfe der Pfeilknöpfe durchlaufen werden. Die Codes (Ax, Bx, Cx...) werden in der rechten oberen Ecke des Fensters angezeigt, um sie leicht zu erkennen. Die Bedeutung der Symbole "0", "1"... ist im vorangehenden Paragraphen erläutert. Das Symbol PSW bezeichnet das Fenster für die Passwordeingabe.

M0	A0	H0	I0	K0	S0	PSW P0
M1	A1	H1	I1	PSW K1	S1	P1
M2	A2		I2	K2		P2
	A3		I3	K3		P3
	A4		I4	K4		P4
	A5		I5	K5		P5
	PSW A6		I6	K6		P6
	A7		I7	K7		P7
	A8		I8	K8		P8
	A9		I9	K9		P9
	Aa		Ia	Ka		Pa
	Ab		Ib			Pb
	Ac		Ic			Pc
	Ad		Id			Pd
	Ae		Ie			Pe
	Af		If			Pf
	Ag		Ig			Pg
	Ah		Ih			Ph
	Ai		Ii			Pi
	Aj		Ij			Pj
	Ak		Ik			
	Al		Il			
	Am		IIm			
	An		In			
			Io			
			Ip			
			Iq			
			Ir			
			Is			
			It			
			Iu			
			Iv			

 			
	PSW	Z0	Gb
		Z1	Gc
	KONFIGURIERUNG →	C0	Gd
		C1	Ge
		C2	Gf
		C3	Gg
		C4	Gh
		C5	Gi
		C6	Gj
		C7	Gk
		C8	Gl
		C9	Gm
		Ca	Gn
		Cb	Go
		Cc	CAREL EXV TREIBER → F0
		Cd	F1
		Ce	F2
		Cf	F3
		Cg	F4
		Cj	F5
		Ci	F6
		Cl	F7
		Cm	F8
		Cn	F9
		Co	Fa
		Cp	Fb
		Co	Fc
		Cp	Fd
	PARAMETER →	G0	Fe
		G1	Ff
		G2	Fg
		G3	Fh
		G4	Fi
		G5	Fj
		G6	ZEITEN → T0
		G7	T1
		G8	T2
		G9	T3
		Ga	T4
			T5
			T6
			T7
			T8
			INITIALISIERUNG → V0
			V1
			V2

7 LISTE DER PARAMETER UND STANDARDWERTE

In der nachstehenden Tabelle sind die Parameter des Programms zusammen mit folgenden Informationen aufgelistet: Fenstercode (der Fenstercode ist rechts oben angezeigt), um die Identifizierung des Parameters zu erleichtern, Standardwert, unterer und oberer Grenzwert (Bereich) und die Maßeinheit.

Um einen bestimmten Parameter am Display zu finden, wie folgt vorgehen:

- Den Parameter in der nachstehenden Tabelle aufsuchen und den zugehörigen Fenstercode ablesen.
- Mit Hilfe der Fensterliste (nächster Paragraf) und des Fenstercodes das Fenster am Terminal aufrufen.

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Displaysprache wählen	A0	Englisch		En,It,Fr,De,Sp	
Passwort eingeben	A6	----		0-9999	
Arbeitsstunden Ausblasventilator ändern	A7	0		0-99 . 0-999	Stunden
Arbeitsstunden Kompressor 1 ändern	A7	0		0-99 . 0-999	Stunden
Arbeitsstunden Kompressor 2 ändern	A7	0		0-99 . 0-999	Stunden
Grenze Arbeitsstunden: Ventilator	A8	99		0-99	Stunden x 1000
Grenze Arbeitsstunden: Kompr. Kreis 1	A8	99		0-99	Stunden x 1000
Grenze Arbeitsstunden: Kompr. Kreis 2	A8	99		0-99	Stunden x 1000
Kalibrierung Feuchtigkeitssonde	A9	0		-9.9 – 9.9	%rLF
Kalibrierung Druckfühler Kondensator 1	A9	0		-99.9 – 99.9	Bar
Kalibrierung Druckfühler Kondensator 2	A9	0		-99.9 – 99.9	Bar
Kalibrierung Raumtemperatursonde	Aa	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Kalibrierung Außentemperatursonde	Aa	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Kalibrierung Ausblasttemperatursonde	Aa	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Kalibrierung Ansaugtemperatursonde	Ab	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Kalibrierung Temperatursonde Kondensator 1	Ab	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Kalibrierung Temperatursonde Kondensator 2	Ab	0		-99.9 – 99.9	°C / °F
Manuelle Aktivierung Digitalausgänge 1 – 2 – 3	Ac	Off		Off – On	
Manuelle Aktivierung Digitalausgänge 4 – 5 – 6	Ad	Off		Off – On	
Manuelle Aktivierung Digitalausgänge 7 – 8	Ae	Off		Off – On	
Manuelle Aktivierung Digitalausgänge 9 – 10	Af	Off		Off – On	
Manuelle Aktivierung Analogausgänge 1 – 2	Ag	0		0-10.0	Volt
Manuelle Aktivierung Analogausgänge 3 – 4	Ah	0		0-10.0	Volt
Manuelle Aktivierung Vorspülung eingebauter Befeuchter	Ai	Nein		Nein-Ja	
Manuelle Aktivierung vollständige Entwässerung eingebauter Befeuchter.	Ai	Nein		Nein-Ja	

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Befeuchter Fkt: Freigabe period. Entwässe	Ai1	Nein		Nein-Ja	
Befeuchter Fkt: periodische Entwässerung	Ai1	120		0-120	Stunden
Befeuchter Fkt: Ausschaltverzögerung	Ai2	0		0-120	Sekunden
Befeuchter Fkt: Entwäss.in inaktiver Periode	Ai2	3		1-199	Stunden
Befeuchter Fkt: Grenze Arbeitsstunden	Ai3	4000		0 - 4000	Stunden
Steuermodus Ventil Treiber 1	Ai	Automatisch		Auto-Man	
Manuelle Schritte Öffnung Ventil Treiber 1	Aj	0		0-9999	Schritte
Steuermodus Ventil Treiber 2	Ak	Automatisch		Auto-Man	
Manuelle Schritte Öffnung Ventil Treiber 2	Ak	0		0-9999	Schritte
Manuelle Freigabe Treiber 1 bei Start	Al	Nein		Nein-Ja	
Manuelle Freigabe Treiber 2 bei Start	Am	Nein		Nein-Ja	
Neues Wartungs-Passwort eingeben	An	----		0-9999	
Zyklisches Ausdrucksintervall	H1	24		0-999	Stunden
Sofortausdruck senden	H1	Nein		Nein-Ja	
Einstellung Stunden	K0	Laufende Stunde		0-23	Stunden
Einstellung Minuten	K0	Laufende Minute		0-59	Minuten
Einstellung Tag	K0	laufender Tag		1-31	
Einstellung Monat	K0	laufender Monat		1-12	
Einstellung Jahr	K0	laufendes Jahr		0-99	
Uhr-Passwort eingeben	K1	----		0-9999	
Schaltzeiten Temperatur / Luftfeuchtigkeit / On-Off aktivieren	K2	Nein / Nein / Nein		Nein-Ja	
Stunde Beginn und Ende Schaltzeiten On-Off F1-1 und F1-2	K3	9 / 13 / 14 / 21		0-23	Stunden
Minute Beginn und Ende Schaltzeiten On-Off F1-1 und F1-2	K3	0 / 0 / 0 / 0		0-59	Minuten
Stunde Beginn und Ende Schaltzeiten On-Off F2	K4	14 / 21		0-23	Stunden
Minute Beginn und Ende Schaltzeiten On-Off F2	K4	0 / 0		0-59	Minuten
Schaltzeiten On-Off (F1,F2,F3,F4) für jeden Tag wählen	K5	F3		F1-F2-F3-F4	
Stunde Beginn Temperaturstufen 1 und 2	K6	0 / 6		0-23	Stunden
Minute Beginn Temperaturstufen 1 und 2	K6	0 / 0		0-59	Minuten
Sollwert Temperaturstufen 1 und 2	K6	23.0 / 23.0		siehe P1	°C / °F
Stunde Beginn Temperaturstufen 3 und 4	K7	12 / 18		0-23	Stunden
Minute Beginn Temperaturstufen 3 und 4	K7	0 / 0		0-59	Minuten
Sollwert Temperaturstufen 3 und 4	K7	23.0 / 23.0		siehe P1	°C / °F
Stunde Beginn Feuchtigkeitsstufen 1 und 2	K8	0 / 6		0-23	Stunden
Minute Beginn Feuchtigkeitsstufen 1 und 2	K8	0 / 0		0-59	Minuten
Sollwert Feuchtigkeitsstufen 1 und 2	K8	50.0 / 50.0		siehe P2	%rLF

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Stunde Beginn Feuchtigkeitsstufen 3 und 4	K9	12 / 18		0-23	Stunden
Minute Beginn Feuchtigkeitsstufen 3 und 4	K9	0 / 0		0-59	Minuten
Sollwert Feuchtigkeitsstufen 3 und 4	K9	50.0 / 50.0		siehe P2	%rLF
Neues Uhr-Passwort eingeben	Ka	----			
					
Sollwert Temperatur	S1	23.0		siehe P1	°C / °F
Sollwert Luftfeuchtigkeit	S1	50.0		siehe P2	%rLF
					
Benutzerpasswort eingeben	P0	----		0-9999	
Untere und obere Grenze Sollwert Temperatur	P1	-99.9 / 99.9		-999.9-999.9	°C / °F
Untere und obere Grenze Sollwert Luftfeuchtigkeit	P2	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%rLF
Proportional-Temperaturstufen bei Heizung und Kühlung	P3	3.0 / 3.0		0.0-100.0	°C / °F
Neutraler Temperaturbereich	P3	0,5		0.0-99.9	°C / °F
Proportionalbereiche bei Befeuchtung und Entfeuchtung	P4	2.0 / 2.0		0.0-99.9	%rLF
Maximal zulässige Produktion eingebauter Befeuchter	P4	70.0		0% -100%	% Kg/h
Sprachfenster beim Start zeigen	P5	Nein		Nein-Ja	
Abschaltung Gerät per Knopf	P5	Ja		Nein-Ja	
Externen Digitaleingang On-Off aktivieren	P5	Ja		Nein-Ja	
Sollwert Wassertemperatur Rücklauf	P6	12,0		0-99.9	°C / °F
Freie Kühlung Lufttemperatur Set point / Differential	P6	3.0 / 2.0		0-99.9	°C / °F
Ausgleichsfunktion aktivieren	P7	Nein		Nein-Ja	
Sollwert Ausgleich Außentemperatur	P7	25.0		-999.9-999.9	°C / °F
Differential Ausgleich Außentemperatur	P7	3.0		-999.9-999.9	°C / °F
Maximaler Offset des Ausgleichs der Temperaturvorgaben	P7	2.0		-999.9-999.9	°C / °F
Offset für Alarm Zu hohe und Zu niedrige Temperatur	P8	10.0 / 10.0		-999.9-999.9	°C / °F
Offset für Alarm Zu hohe und Zu niedrige Luftfeuchtigkeit	P9	20.0 / 30.0		0-100,0	%rLF
Begrenzungsfunktion Ausblasung aktivieren	Pa	Nein		Nein-Ja	
Sollwert Ausblastemperatur für Begrenzungsfunktion	Pa	15.0		-999.9-999.9	°C / °F
Differential Ausblastemperatur für Begrenzungsfunktion	Pa	5.0		-999.9-999.9	°C / °F
Zuordnung Alarmtyp gravierend/leicht AL01-AL20	Pb	Alle N		N-J	
Zuordnung Alarmtyp gravierend/leicht AL21-AL40	Pc	Alle N		N-J	
Zuordnung Alarmtyp gravierend/leicht AL41-AL60	Pd	Alle N		N-J	
Zuordnung Alarmtyp gravierend/leicht AL61-AL67	Pe	Alle N		N-J	

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Kennnummer Karte für Überwachungsnetz	Pf	1		0-200	
Kommunikationsgeschwindigkeit Karte für Überwachungsnetz	Pf	1200		1200-19200	Baudrate
Seriell Kommunikationsprotokoll	Pf	Carel		Carel, Modbus, Lon, RS232, Gsm	
Eingetragene Telefonnummern in Analogmodem	Pg	0		1-4	
Telefonnummern in Analogmodem eintragen	Pg	0		0...9,#,*,@,^	
Klingelanzahl für GSM Modem	Pg	0		0-9	
Passwort für SMS Text Nachrichten	Pg	0		0-9999	
Telefonnummer GSM Empfänger	Pg	0		0...9,#,*,@,^	
Zahl der Klingeltöne für Analogmodem	Ph	0		0-9	
Passwort für Externanschluss Überwacher	Ph	0		0-9999	
Typ Analogmodem	Ph	Töne		Töne-Impulse	
Neues Benutzerpasswort eingeben	Pi	----		0-9999	
Herstellereinstellung eingeben	Z0	----		0-9999	
KONFIGURATION					
BMS einschalten	C0	Nein		Nein-Ja	
Drucker einschalten	C0	Nein		Nein-Ja	
Maßeinheit für Temperatursonden und -parameter wählen	C0	°C		°C-°F	
Uhrkarte einschalten (nur pCO1)	C0	Nein		Nein-Ja	
Gerätetyp	C1	ED		ED-CW	
Kältemittel wählen	C1	R407C		R22, R134a, R404a, R407C, R410A	
Anzahl Kompressoren	C2	2		1-2	
Leistungsstufen Kompressor aktivieren	C2	Nein		Nein-Ja	
Heizungsbetrieb	C2	Heizvorrichtungen		Heizvorrichtungen- Wärmetauscher	
Anzahl Heizvorrichtungen	C2	2		0-1-2-Binär	
Ventiltyp für Heiz-Wärmetauscher	C2	0-10Volt		0-10V/3 Pos.	
Wärmetauschertyp	C3	KW		KW-Kühlung	
Heizungsbetrieb	C3	0-10Volt		0-10V/3 Pos.	
Anzahl Heizvorrichtungen	C3	Heizvorrichtungen		Heizvorrichtungen- Wärmetauscher 2	
Ventiltyp für Heiz-Wärmetauscher	C3	2		0-1-2-Binary	
Ventiltyp für Heiz-Wärmetauscher	C3	0-10Volt		0-10V/3 Pos.	
Konfigurierung Digitaleingang 5	C4	Filteralarm		Überflutungsalarm, Filteralarm, Feueralarm	
Konfigurierung Digitaleingang 12	C5	Feueralarm		Feueralarm, Überflutungsalarm	
Konfigurierung Digitaleingang 1	C6	Feueralarm		Feueralarm, Überflutungsalarm	
Konfigurierung Digitalausgang 7	C7	Rückgewinnungsventil		Rückgewinnungsventil, leichte Alarme	
Konfigurierung Eingang Sonde 2	C8	Druck 1		Druck 1, Kondensationtemp. 1, Ausblastemp.	
Konfigurierung Eingang Sonde 3	C9	Druck 2		Druck 2, Kondensationtemp. 2, Rückgewinnungtemp.	

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Konfigurierung modulierender Ausgang 1	Ca	Modulierender Ventilator		Rückgewinnungsventil, modulierender Ventilator	
Auswahl Freie Kühlung	Ca	Luft		Luft, Wasser	
Modulierenden Ausgang 0-10V Befeuchter- aktivieren	Ca	Nein		Nein-Ja	
Konfigurierung modulierender Ausgang 2	Cb	Rückgewinnungsventil		Rückgewinnungsventil, 0-10V Entfeuchter	
Rückgewinnungs-Wärmetauscher aktivieren	Cc	Nein		Nein-Ja	
Modulierenden Ausblasventilator aktivieren	Cc	Nein		Nein-Ja	
Kondensatorfunktion aktivieren	Cd	Nein		Nein-Ja	
Kondensatortyp	Cd	Einzel		Einzel-getr.	
Ventilator typ wählen	Cd	Frequenzumrichter		Frequenzumrichter-Schritt	
Anzahl On-Off-Ventilatoren wählen	Cd	1		1-2	
Obere Spannungsgrenze für Triac	Ce	92,0		0-100	%
Untere Spannungsgrenze für Triac	Ce	7,0		0-100	%
Impulsdauer Triac	Ce	2		0-10	Millisekunden
Logik des Entfeuchtungskontakts	Cf	NC		NO-NC	
Zahl der Kompressoren für Entfeuchtung	Cf	0		0-2	
Kühl-Wärmetauscher für Entfeuchtung aktivieren	Cf	Nein		Nein-Ja	
Eingebauten Befeuchter aktivieren	Cf	Nein		Nein-Ja	
Befeuchtertyp	Cg	3 kg/h 230V 3Ph		3 Kg/h / 8 Kg/g	
Maximale Produktion	Cg	70,0		0-100,0	%
Modell optionale Karte	Cg	PCOUMID000		PCOUMID200-PCOUMID000	
Luftfeuchtigkeitssonde aktivieren	Ch	Ja		Nein-Ja	
Signaltyp von der Luftfeuchtigkeitssonde	Ch	Strom		0-1V,0-10V, Strom	
Von der Luftfeuchtigkeitssonde messbarer Minimal- und Maximalwert	Ch	0,0 / 100,0		0-100,0	%rLF
Druckfühler 1 aktivieren	Ci	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp Druckfühler 1	Ci	Strom		0-1V,0-10V, Strom	
Minimal- und Maximalwert Druckfühler 1	Ci	0,0 / 30,0		-20,0 - 50,0	Bar
Druckfühler 2 aktivieren	Cj	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp Druckfühler 2	Cj	Strom		0-1V,0-10V, Strom	
Minimal- und Maximalwert Druckfühler 2	Cj	0,0 / 30,0		-20,0 - 50,0	Bar
Signaltyp von Raumtemperatursonde	Ck	NTC		NTC-PT1000	
Ausblasttemperatursonde aktivieren	Ck	Ja		Nein-Ja	
Signaltyp von Ausblasttemperatursonde	Ck	NTC		NTC-PT1000	
Außentemperatursonde aktivieren	Cl	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp von Außentemperatursonde	Cl	NTC		NTC-PT1000	
Rückgewinnungssonde aktivieren	Cl	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp von Temperatursonde Rückgewinnung	Cl	NTC		NTC-PT1000	
Temperatursonde Kondensator 1 aktivieren	Cm	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp von Temperatursonde Kondensator 1	Cm	NTC		NTC-PT1000	

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Temperatursonde Kondensator 2 aktivieren	Cm	Nein		Nein-Ja	
Signaltyp von Temperatursonde Kondensator 2	Cm	NTC		NTC-PT1000	
pLAN-Anschlussklasse Karte 1	Cn	Vorhanden-keine Rot.		Vorhanden-Rot., Vorhanden-keine Rot., Nicht vorhanden	
pLAN-Anschlussklasse Karten 2 – 3 Vorhanden-Rot., Vorhanden-keine	Cn	Nicht vorhanden		Vorhanden-Rot., Vorhanden-keine Rot., Nicht vorhanden	
pLAN-Anschlussklasse Karten 4 – 6	Co	Nicht vorhanden		Vorhanden-Rot., Vorhanden-keine Rot., Nicht vorhanden	
pLAN-Anschlussklasse Karten 7 – 8	Cp	Nicht vorhanden		Vorhanden-Rot., Vorhanden-keine Rot., Nicht vorhanden	
Analogen Ventilator an Analogausgang 2 aktivieren	Cq	Ja		Nein-Ja	
Freigabe: Erweiterungsmodul (pCOE)	Cr	Off		Off-On	
Freigabe: Alarm Erweiterungsmodul (pCOE)	Cr	Off		Off-On	
Alarmverzögerung Erweiterungsmod. (pCOE)	Cr	120		0-999	Sekunden
Nacherhitzung	Cs	Keine Nachheizung		No Reheating, Elect. Heaters, Hot gas On/Off, Hot gas modulat	
PARAMETER -->					
Kompressoren/Kühlregister zusammen mit	G0	Nein		Nein-Ja	
Kompressor-Rotation nach FIFO aktivieren	G1	Ja		Nein-Ja	
Typ der Temperatursteuerung	G1	Proportional		Prop. -P+I	
Logik des Kontakts der Leistungsregelung	G1	NC		NC-NO	
Startpunkt für das Öffnen des modulierenden Ventils bei Kühlung (oder Einzelventil) mit	G2	50.0		0.0-100.0	%
Start- und Endpunkt für das Öffnen des modulierenden Ventils bei Kühlung (oder Einzelventil)	G2	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%
Startpunkt für das Öffnen des Dreiwegeventils bei Kühlung (oder Einzelventil) mit Wärmerückgewinnung (siehe G0)	G3	50,0		0.0-100.0	%
Start- und Endpunkt für das Öffnen des Dreiwegeventils bei Kühlung (oder Einzelventil)	G3	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%
Start- und Endpunkt für das Öffnen des modulierenden Ventils bei Heizung	G4	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%
Start- und Endpunkt für das Öffnen des Dreiwegeventils bei Heizung	G5	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%
Start- und Endpunkt für das Öffnen des modulierenden Ventils bei Wärmerückgewinnung	G6	0.0 / 100.0		0.0-100.0	%
Mindest- und Höchstgeschwindigkeit modulierender Ventilator	G7	0.0 / 10.0		0.0-10.0	Volt
Geschwindigkeit Ausblasventilator während Entfeuchtung	G7	5.0		0.0-10.0	Volt
Start- und Endpunkt für das Öffnen des modulierenden Feuchtigkeitsausgangs	G8	0.0 / 10.0		0.0-10.0	Volt

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Temperaturdifferential zum Stoppen der Entfeuchtung	G9	5.0		0-99.9	°C / °F
Temperatur-Offset für den Wiederanlauf der Entfeuchtung	G9	4.0		0-99.9	°C / °F
Entwässerung für Sollwert-Verminderung deaktivieren	Ga	Nein		Nein-Ja	
Entwässerung für längeren Befeuchter-Standby deaktivieren	Ga	Nein		Nein-Ja	
Leichte Alarmmeldungen Befeuchter abschalten	Ga	Nein		Nein-Ja	
Grenzwert Alarm Zu hohe Leitfähigkeit	Gb	1500		0-2000	uS/cm
Verzögerung Alarm Zu hohe Leitfähigkeit	Gb	2000		0-2000	uS/cm
Entwässerungszeit als % -Wert von H3 (siehe Handbuch Befeuchter)	Gc	100		50-200	%
Verdampfungszeit als % -Wert von H4 (siehe Handbuch Befeuchter)	Gc	100		50-200	%
Sollwert Alarm Zu hoher Druck	Gd	23.5		-99.9 - 99.9	Bar
Differential Alarm Zu hoher Druck	Gd	1.0		-99.9 - 99.9	Bar
Sollwert Kondensationsdruck	Ge	19.0		-99.9 - 99.9	Bar
Differential Kondensationsdruck	Ge	4.0		-99.9 - 99.9	Bar
Hochlaufzeit modul. Kondensatorventilator	Ge	30		0-999	Sekunden
Sollwert Kondensationstemperatur	Gf	55.0		-99.9 - 99.9	°C / °F
Differential Kondensationstemperatur	Gf	1.0		-99.9 - 99.9	°C / °F
Erzwungene Max Geschwindigkeit zur Modulation Kondensatorventilator	Gf	30		0-999	Sekunden
Mindest- und Höchstgeschwindigkeit modulierender Ventilator	Gg	10.0 / 0.0		0-10.0	Volt
Freigabe HD Alarm Vorsorgefunktion	Gh	Ja		Nein-Ja	Bar
Sollwert Vorwarnfunktion (Druck)	Gh	20.0		-99.9 - 99.9	Bar
Differential Vorwarnfunktion (Druck)	Gh	2.0		-99.9 - 99.9	Bar
Freigabe: Übertemperaturalarm Verzögerung	Gi	Ja		Nein-Ja	Bar
Sollwert Vorwarnfunktion (Temperatur)	Gi	70.0		-99.9 - 99.9	°C / °F
Differential Vorwarnfunktion (Temperatur)	Gi	1.0		-99.9 - 99.9	°C / °F
Kontrollfunktion Carel Network Master aktivieren	Gj	Nein		Nein-Ja	
Rotationsmodus für Geräte in pLAN-Netz	Gk	Automatisch		Automatisch, Schaltzeiten, Arbeitsstunden	
Zahl der Geräte in Standby	Gk	0		0-Zahl der Geräte im Modus Vorhanden/Rotation	
Automatisches Rotationsintervall für Geräte in pLAN	Gk	24		1-240	Stunden
Stunden automatische Rotation für Geräte in pLAN-Netz	Gl	22		0-23	Stunden
Minuten automatische Rotation für Geräte in pLAN-Netz	Gl	00		0-59	Minuten
Tagesintervall für automatische Rotation in pLAN-Netz	Gl	3		1-7	Tage
Zwangsgeschaltete Geräte in pLAN-Netz aktivieren	Gm	Nein		Nein-Ja	

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Verzögerung der Zwangsschaltung wegen zu hoher und zu niedriger Raumtemperatur	Gm	3 / 3		0-999	Minuten
Diff. zu niedrige Raumtemperatur zum Zwangsschalten von Geräten im Netz	Gn	8		0-99.9	°C / °F
Offset zu niedrige Raumtemperatur zum Zwangsschalten von Geräten im Netz	Gn	4		0-99.9	°C / °F
Diff. zu hohe Raumtemperatur zum Zwangsschalten von Geräten im Netz	Go	8		0-99.9	°C / °F
Offset zu hohe Raumtemperatur zum Zwangsschalten von Geräten im Netz	Go	4		0-99.9	°C / °F
Geschwindigkeitseinstellung analoger Zusatzventilator	Gp	80		0-100%	%
CAREL-EXV-TREIBER →					
Zahl der angeschlossenen Treiber	F0	0		0-2	
Backup-Batterie Treiber 1 aktivieren	F0	Nein		Nein-Ja	
Backup-Batterie Treiber 1 aktivieren	F0	Nein		Nein-Ja	
Ventiltyp Kreislauf 1	F1	10 (Carel E2V**P)		0-11	
Sollwert Überhitzung Kreislauf 1	F1	6.0		2.0-50.0	°C
Neutralbereich Kreislauf 1	F1	0		0-9.9	°C
Ventiltyp Kreislauf 2	F2	10 (Carel E2V**P)		0-11	
Sollwert Überhitzung Kreislauf 2	F2	6.0		2.0-50.0	°C
Neutralbereich Kreislauf 2	F2	0		0-9.9	°C
PID-Steuerung – Proportionalfaktor Kreislauf 1	F3	2.5		0.0-99.9	
PID-Steuerung – Integrationszeit Kreislauf 1	F3	30		0-999	Sekunden
PID-Steuerung – Ableitungszeit Kreislauf 1	F3	5.0		0.0-99.9	Sekunden
PID-Steuerung – Proportionalfaktor Kreislauf 2	F4	2.5		0.0-99.9	
PID-Steuerung – Integrationszeit Kreislauf 2	F4	30		0-999	Sekunden
PID-Steuerung – Ableitungszeit Kreislauf 2	F4	5.0		0.0-99.9	Sekunden
Grenzwert für Schutz zu niedrige Überhitzung Kreislauf 1	F5	4.0		-4.0 - 10.0	°C
Grenzwert Integrationszeit Schutz zu niedrige Überhitzung Kreislauf 1	F5	1.0		0-25.5	Sekunden
Grenzwert für Schutz zu niedrige Überhitzung Kreislauf 2	F6	4.0		-4.0 - 10.0	°C
Grenzwert Integrationszeit Schutz zu niedrige Überhitzung Kreislauf 2	F6	1.0		0-25.5	Sekunden
Prozentuales Verhältnis zwischen Kühlkapazität und Treiberkapazität C 1	F7	30		0-100	%
Prozentuales Verhältnis zwischen Kühlkapazität und Treiberkapazität C 2	F7	30		0-100	%
Grenzwert LOP	F8	-40.0		-70.0 - 50.0	°C
Integrationszeit Grenzwert LOP	F8	4.0		0-25.5	Sekunden
Startverzögerung MOP	F9	30		0-500	Sekunden
Grenzwert MOP	F9	16.0		-50.0 - 99.9	°C
Integrationszeit Grenzwert MOP	F9	4.0		0-25.5	Sekunden
Sicherheitsgrenze zu hohe Kondensationstemp.	Fa	63.0		0-99.9	°C
Integrationszeit Grenze zu hohe Kondensationstemp.	Fa	4.0		0-25.5	Sekunden

PARAMETER BESCHREIBUNG	FENSTER	STANDARD	BENUTZERWERT	BEREICH	ME
Grenzwert zu hohe Ansaugtemperatur	Fb	30.0		0-100.0	°C
Custom-Ventil: Mindestzahl Schritte	Fc	0		0-8100	
Custom-Ventil: Höchstzahl Schritte	Fc	1600		0-8100	
Custom-Ventil: Schritte für Schließung	Fd	3600		0-8100	
Custom-Ventil: Schritte für Rücklauf	Fd	0		0-8100	
Custom-Ventil: Extraschritt beim Öffnen aktivieren	Fe	Nein		Nein-Ja	
Custom-Ventil: Extraschritt beim Schließen aktivieren	Fe	Nein		Nein-Ja	
Custom-Ventil: Arbeitsstrom	Ff	250		0-1000	mA
Custom-Ventil: Ruhestrom	Ff	100		0-1000	mA
Custom-Ventil: Frequenz	Fg	100		32-330	Hertz
Custom-Ventil: dutv cycle	Fa	50		0-100	%
Minimaler Sondenwert Verdampfungsdruck	Fh	0.0		-9.9 - 10.0	Bar
Maximaler Sondenwert Verdampfungsdruck	Fh	30.0		3.5 - 40.0	Bar
Alarmverzögerung zu niedrige Überhitzung	Fi	0		0-3600	Sekunden
Alarmverzögerung zu hohe Ansaugtemperatur	Fi	0		0-3600	Sekunden
Alarmverzögerung LOP	Fi	0		0-3600	Sekunden
Alarmverzögerung MOP	Fi	0		0-3600	Sekunden
ZEITEN ->					
Start- und Stoppverzögerung Ausblasventilator	T0	10 / 20		0-999	Sekunden
Integrationszeit für Temperatursteuerung P+I	T1	600		0-999	Sekunden
Aktionszeit für 3-Wege-Ventil	T1	180		0-999	Sekunden
Alarmverzögerung Zu niedriger Druck	T2	180		0-9999	Sekunden
Alarmverzögerung Zu hohe/niedrige Temperatur/Luffeuchtigkeit	T2	600		0-9999	Sekunden
Verzögerung Alarmrelais 7, leichter Alarm	T3	0		0-9999	Sekunden
Verzögerung Alarmrelais 8, gravierender Alarm	T3	0		0-9999	Sekunden
Alarmverzögerung Strömungswächter	T4	10		0-9999	Sekunden
Alarmverzögerung Durchflussregler	T4	10		0-9999	Sekunden
Mindestruhezeit Kompressor	T5	180		0-9999	Sekunden
Mindestlaufzeit Kompressor	T5	60		0-9999	Sekunden
Verzögerung zwischen Kompressorstarts	T6	360		0-9999	Sekunden
Mindestverzögerung zwischen Starts verschiedener Kompressoren	T6	10		0-999	Sekunden
Einschaltverzögerung Leistungsregelung	T7	10		0-9999	Sekunden
Einschaltverzögerung zwischen Kompressoren desselben Kreislaufs	T7a	30		0-999	Sekunden
Einschaltverzögerung zwischen Kompressoren desselben Kreislaufs	T7b	30		0-999	Sekunden
Startverzögerung Heizvorrichtung	T8	3		0-9999	Sekunden
INITIALISIERUNG ->					
Passwort für Rücksetzfunktion Standardwerte eingeben	V0	----		0-9999	
Basis-Alarmaufzeichnung löschen	V1	Nein		Nein-Ja	
Neues Herstellerpasswort eingeben	V2	----		0-9999	

8 ARCHITEKTUR DES STEUERSYSTEMS

8.1 Mikroprozessor-Layout

Steckverbinder Beschreibung

1. Steckverbinder Energieversorgung [G(+), G0(-)];
2. Schmelzsicherung 250 VAC, 2A, träge (T2 A);
3. Universal-Analogeingänge NTC, 0/1 V, 0/5 V, 0/20 mA, 4/20 mA;
4. Passive Analogeingänge NTC und ON/OFF;
5. Passive Analogeingänge NTC;
6. Gelbe LED Spannungsversorgung ein und 3 LED-Anzeigen;
7. Analogausgänge 0/10 V und PBM-Phasenanschnitts-Ausgänge;
8. Digitaleingänge 24 VAC/VDC;
9. Digitaleingänge 230 VAC oder 24 VAC/VDC;
10. Steckverbinder mit Vref für 5V-Spannungsversorgung für Sonden und V Term für Spannungsversorgung Terminal;
11. Steckverbinder für alle Standard-Terminals der pCO-Serie und zum Herunterladen des Anwendungsprogramms;
12. Steckverbinder lokales pLAN-Netz;
13. Steckverbinder für den Programmierungsschlüssel;
14. Digitalausgänge zu Relais;
15. Klappe für Wahl Analogeingangstyp;
16. Klappe für Installation serielle Karte:
 - RS485 für Überwacher (optional)
 - Gateway (Protokollumsetzer, optional)
17. Klappe für Installation Uhrkarte (optional) .

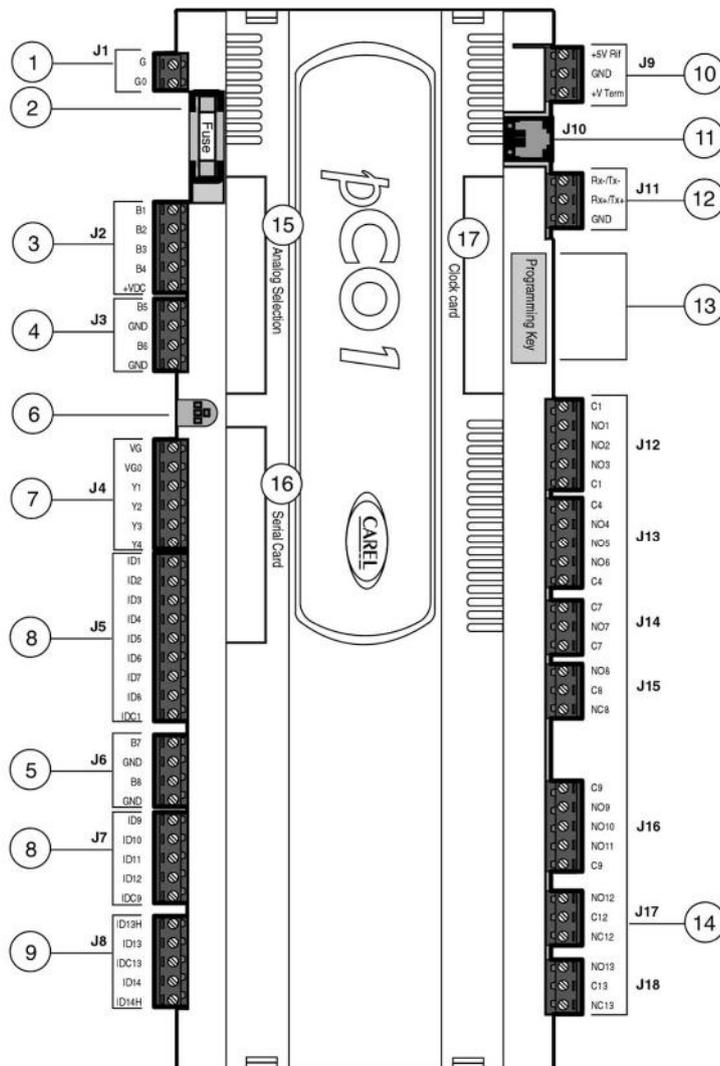


Abbildung. 15: Layout Mikroprozessor

8.2 Konfigurationsliste

Mit den pCO1-Karten kann man sowohl Klimageräte mit Direktexpansion "DX" als auch mit Wasser-Wärmetauschern "CW" steuern. Beim Start erkennt das Programm Typ und Größe der Karte und richtet die Ein- und Ausgänge entsprechend ein, auch in Abhängigkeit vom Typ des Klimageräts (DX oder CW), der im Herstellerzweig festgelegt wurde.

Hinweis:

Für die Konfigurierung der Ein-/Ausgänge siehe den Elektro-Schaltplan.

8.3 Zubehör

8.3.1 Elektronisches Expansionsventil

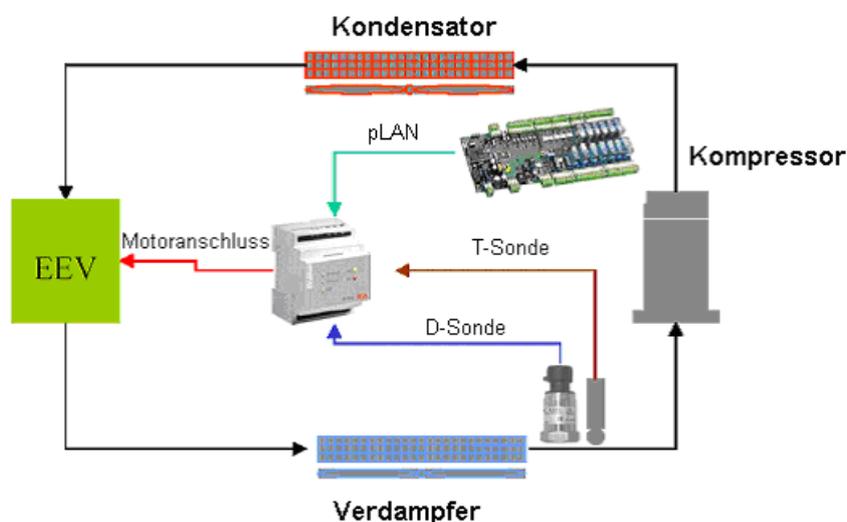
Der Modul EVDriver zur Steuerung des elektronischen Expansionsventils (EEV) für pLAN-Netz ermöglicht die Regelung der Überhitzung bei der Ansaugung für einen effizienteren und flexibleren Betrieb des Kühlgeräts.

Effizient, weil die Optimierung und Stabilisierung des Kältemitteldurchflusses zum Verdampfer die Leistung der Installation erhöht und gleichzeitig die Sicherheit gewährleistet (weniger Betätigungen des Schalters für zu niedrigen Druck, weniger Kältemittelrückfluss zum Kompressor,...).

Wenn das EEV richtig dimensioniert ist, bekommt man außerdem bei Benutzung des flottierenden oder niedrigen Kondensationsdrucks (und -verdampfungsdruck) eine beträchtliche Erhöhung der Effizienz der Installation durch niedrigeren Energieverbrauch und bessere Kühlleistung.

Flexibel, weil bei Benutzung des elektronischen Expansionsventils die Möglichkeit besteht, Kühlgeräte mit sehr unterschiedlichen Kapazitäten und unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen zu steuern.

Die Benutzung des elektronischen Expansionsventils setzt voraus, dass nicht nur der EVDriver oder das Expansionsventil selbst, sondern auch ein Temperatursensor und ein Druckfühler installiert werden (beide am Ende des Verdampfers auf der Kältemittelseite (am Zulaufrohr des Kompressors)). Zum besseren Verständnis des typischen Installations-Layouts siehe das folgende Diagramm.



Das Grundprinzip des neuen Steueralgorithmus zielt auf die Stabilität der Installation ab, nach Möglichkeit kombiniert mit einem schnellen Erreichen des eingeschwungenen Überhitzungszustands.

Daher sind die Prioritäten für eine optimale Steuerung der Kühlinstallation eher eine hohe und konstante Kühlleistung als eine extrem niedrige und stabile Überhitzung.

Das Herzstück der Steuerung ist ein PID-Regler, der Koeffizienten verwaltet, die für die Überhitzung eingestellt werden können.

Die zusätzlichen Steuerungen sind:

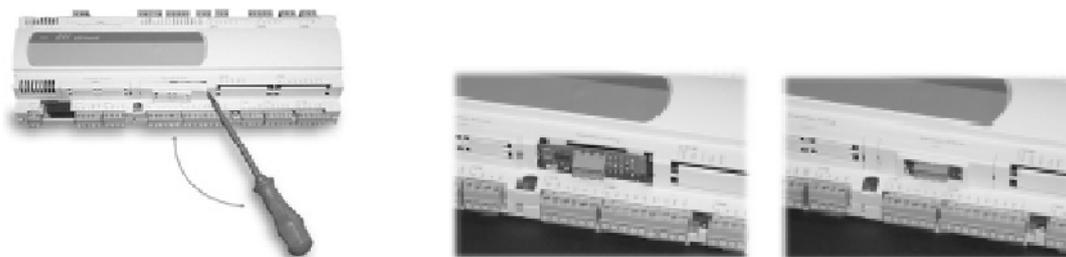
- LOW (Niedrige Überhitzung mit Integralzeit und einstellbarem Grenzwert)
- LOP (Niedriger Verdampfungsdruck, der aber nur bei Übergangszuständen funktioniert, mit Integralzeit und einstellbarem Grenzwert)
- MOP (Hoher Verdampfungsdruck mit Integralzeit und einstellbarem Grenzwert)
- HiTcond (Hoher Kondensationsdruck, kann nur aktiviert werden durch die vom pCO abgelesene Kondensationsdrucksonde, mit Integralzeit und einstellbarem Grenzwert).

In der Parametertabelle sind die Steuerparameter mit ihren Grenz- und Standardwerten beschrieben. Die nachstehende Tabelle erläutert die Bedeutung des Parameters VENTILTYP.

8.3.2 Zubehör

SERIELLE SCHNITTSTELLEN

Die serielle Karte RS485 ermöglicht den Direktanschluss von pCO1-Karten an ein RS485-Netz. Die maximale verfügbare Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 19200 Baud (über Parameter programmierbar). Die Verbindung mit dem RS485-Netz erfolgt durch Anschluss des abziehbaren Steckers an die Karten-Terminals. Für die Verbindungen siehe das Anleitungsblatt.



UHKARTE FÜR pCO1

Die optionale Uhrkarte ermöglicht die Verwendung von Uhrzeit und Datum (Tag, Monat, Jahr) für Funktionen wie Schaltzeiten. Die Uhrkarte wird nach Entfernung des entsprechenden Ports an ihrem Stecker eingesetzt.



HARDWARESCHLÜSSEL PCO200KEY0 FÜR pCO1

Mit dem Hardwareschlüssel kann das Anwendungsprogramm statt auf den Computer auf die pCO-Karte geladen werden, außerdem kann damit der Inhalt des Flash-Speichers auf den Schlüssel geladen werden.



8.3.3 Eingebauter Befeuchter

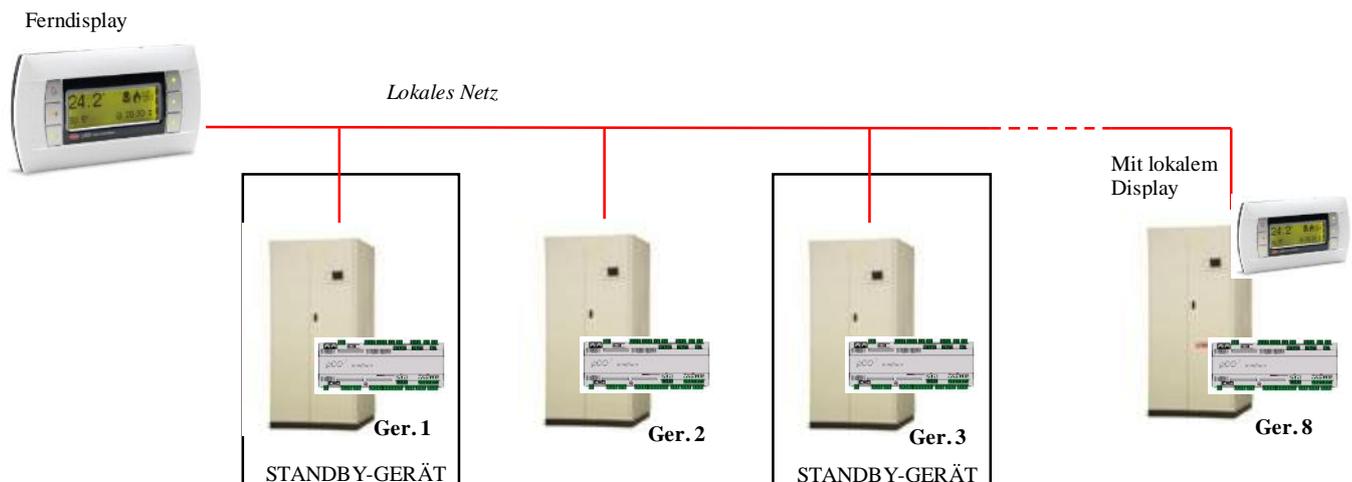
Integrierte Verwaltung eines Tauchelektroden-Befeuchters von Carel. Die pCO1-Karten steuern alle Funktionen, vom Lesen der Befeuchterparameter bis zur Steuerung der Geräte (Befüllung, Entwässerung, Dampfabgabe) über Relais. Die Befeuchterparameter (Strom, Leitfähigkeit, Stufe) werden nicht direkt gelesen, sondern mit Hilfe einer Elektronikarte. Das LCD-Terminal bietet Fenster für die Steuerung des Befeuchters. Das Programm steuert die Dampfabgabe und die Arbeitsbedingungen des Befeuchters in Abhängigkeit von den Strom- und Raumluftfeuchtigkeitssignalen des Befeuchters; außerdem verwaltet es alle Zustände und Alarme und zeigt sie an.

9 ÜBERWACHUNG

Der pCO1 kann an einen lokalen oder externen Überwachungs-PC, an ein GSM oder ein traditionelles Modem und an die gebräuchlichsten BMS (Modbus, Bacnet, Lonworks) angeschlossen werden. Für die Benutzung der aufgelisteten Funktionen müssen optionale Karten (RS485, RS232, LON) oder Gateways (Einrichtungen, die verschiedene Kommunikationsprotokolle interpretieren können) installiert werden.

9.1 Überwacher und BMS

Advanced Control pCO - Lokales Netz



Max. Gerätezahl: 8

Beschreibung:

- Master-/Slave-Funktion:

Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssonden des "Master"-Geräts müssen in einer "Mittelposition" in der überwachten Umgebung angebracht werden. Das "Master"-Gerät gibt die Logik für alle angeschlossenen Geräte vor. Das ist wichtig, um Situationen zu vermeiden, in denen z.B. zur gleichen Zeit und in der gleichen Umgebung Geräte im Entfeuchtungsmodus und andere Geräte im Befeuchtungsmodus arbeiten. Das "Master"-Gerät modifiziert die Arbeitslogik, wenn die gemessene Temperatur oder Luftfeuchtigkeit den Sollwert auch nur um wenige Dezimalstellen überschreitet. Bei Stromausfall oder Abschaltung des "Master"-Geräts vom pLAN-Netz beginnen die angeschlossenen Geräte auf der Grundlage nur ihrer eigenen Sonden unabhängig zu funktionieren.

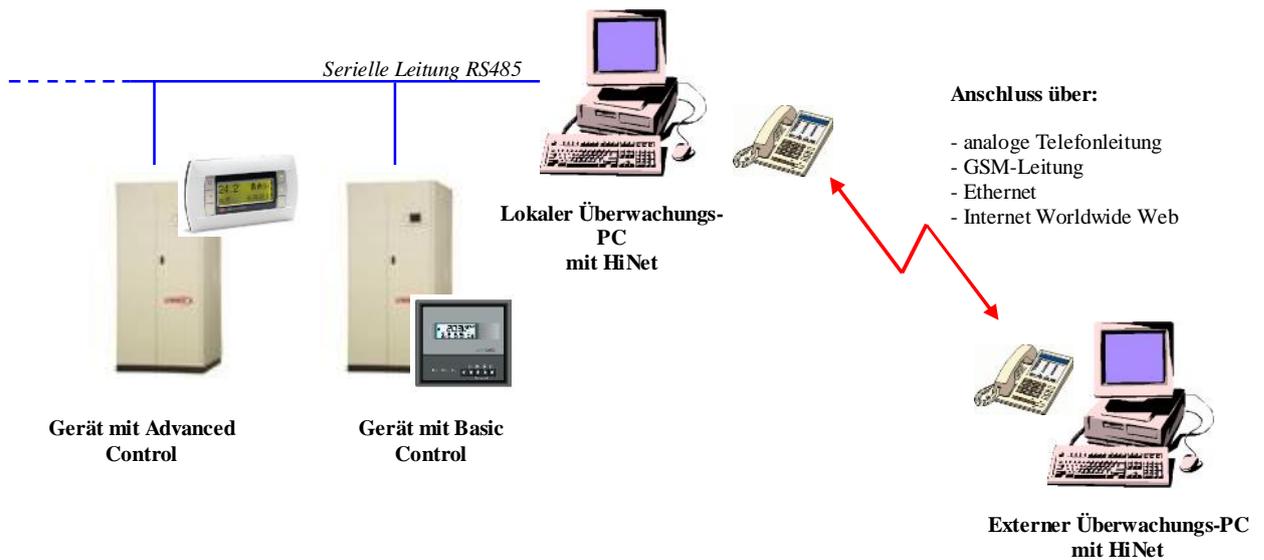
- Einschaltung Standby-Rotation über Zeitvorgabe, Schaltzeit oder automatisch ereignisgesteuert.

- Standby-Rotation von 1 bis N Geräten (wobei N die Zahl der installierten Geräte ist)

HiNet-Überwachungssysteme

Damit können Klimaanlage mit Hilfe eines einfachen Internet-Browsers überwacht und gesteuert werden.

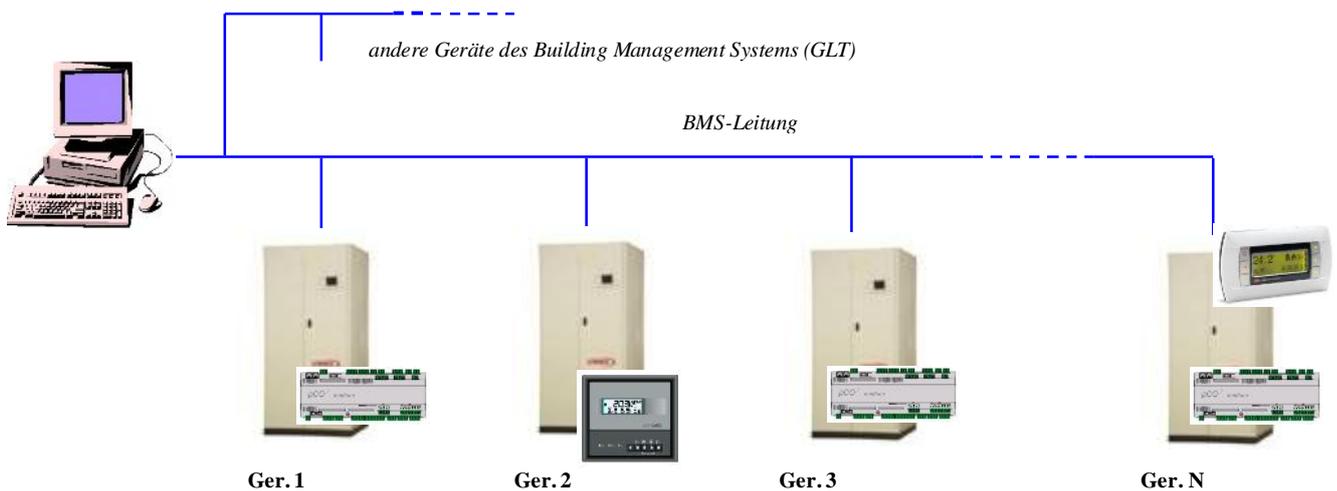
Die Seiten werden am PC im HTML-Format, der Sprache des Worldwide Web, angezeigt.



BMS-Anschluss

JREF-Geräte können auf folgende Arten an das BMS angeschlossen werden:

- Direkt, ohne Gateway, dank der Fähigkeit des Advanced Control pCO, das benutzte Protokoll zu wählen;
- über ein Gateway, das das Carel-Protokoll in das vom BMS benutzte Protokoll umsetzt;
- durch Einbau des Treibers für die Verwaltung des Carel-Protokolls in das BMS.



Folgende Protokolle werden von Lennox-Geräten benutzt, um die Anschlussfähigkeit an andere Systeme zu gewährleisten:

- Carel-Protokoll (*mit Überwachungssystem HiNet, N = 200*)
- Modbus (*mit Gateway für Basic Control, N = 16; integriert für Advanced Control, N =*)
- Bacnet (*mit Gateway, N = 8*)

- TCP/IP (mit Web-Gate, N = 16)
- Echelon LonWorks (nur mit Advanced Control)
- Trend (nur mit Advanced Control)
- OPC Standard (OLE für Prozesssteuerung). Das ermöglicht einen einfachen Einbau in SCADA OPC Client-Systeme. [SCADA =Supervisory Control and Data Acquisition]

9.2 GSM-Protokoll

Wenn das GSM-Protokoll gewählt wird, können über ein GSM-Modem SMS-(Text-)Meldungen an GSM-Telefone gesendet und empfangen werden. Der pCO1 sendet im Alarmfall eine Meldung an das Telefon und kann jederzeit Meldungen vom Telefon empfangen; der Benutzer kann also ein GSM-Telefon verwenden, um einige der Geräteparameter wie nachstehend aufgeführt zu ändern:

Parameter	Gerät Adr. 1	Gerät Adr. 2	Gerät Adr. 3	Gerät Adr. 4	Gerät Adr. 5	Gerät Adr. 6	Gerät Adr. 7	Gerät Adr. 8
Sollwert Temperatur	analog 1	analog 10	analog 19	analog 28	analog 37	analog 46	analog 55	analog 64
Sollwert Luftfeuchtigkeit	analog 2	analog 11	analog 20	analog 29	analog 38	analog 47	analog 56	analog 65
Sollwert Rückgewinnung	analog 3	analog 12	analog 21	analog 30	analog 39	analog 48	analog 57	analog 66
Sollwert Ausgleich	analog 4	analog 13	analog 22	analog 31	analog 40	analog 49	analog 58	analog 67
Offset Alarmgrenze zu niedrige Temperatur	analog 5	analog 14	analog 23	analog 32	analog 41	analog 50	analog 59	analog 68
Offset Alarmgrenze zu hohe Temperatur	analog 6	analog 15	analog 24	analog 33	analog 42	analog 51	analog 60	analog 69
Offset Alarmgrenze zu niedrige Luftfeuchtigkeit	analog 7	analog 16	analog 25	analog 34	analog 43	analog 52	analog 61	analog 70
Offset Alarmgrenze zu hohe Luftfeuchtigkeit	analog 8	analog 17	analog 26	analog 35	analog 44	analog 53	analog 62	analog 71
Grenzwert Ausblasluft	analog 9	analog 18	analog 27	analog 36	analog 45	analog 54	analog 63	analog 72
Gerät ein/aus	digital 1	digital 2	digital 3	digital 4	digital 5	digital 6	digital 7	digital 8

Anm.: Wenn das GSM-Protokoll aktiv ist, kann die Fernüberwachung nicht die pCO1-Karte aufrufen.

9.3 Installationsbeispiele

Die Einbindung von pCO1-Karten in pLAN-Netze ermöglicht folgende Funktionen:

1. Ausgleich der Arbeitsstunden der Klimageräte durch Rotation von Reservegeräten (in Standby).
2. Anlauf der Reservegeräte, wenn andere Geräte wegen gravierender Alarme oder Stromausfall stoppen.
3. Anlauf der Reservegeräte, um übermäßige Wärmebelastung zu kompensieren.
4. Steuerung von bis zu 8 Klimageräten durch ein einziges externes LCD-Terminal.
5. Betrieb aller Klimageräte nach den Sondenwerten des Mastergeräts, um den Betrieb der Geräte abzustimmen.
6. Verwaltung von Alarmausdrucken und Sondenwerten über ein gemeinsames externes Terminal.

Bei Einbindung in ein pLAN-Netz kann ein großes Spektrum an Systemen konfiguriert werden. In der folgenden Liste sind die wichtigsten Systemtypen, die geschaffen werden können, in der Reihenfolge ihrer Komplexität aufgeführt, dazu Vorschläge für die Herstellung der Verbindungen:

1. Ein oder mehrere unabhängige Klimageräte (Karte(n) mit pLAN-Adresse 1 + eventuelle(s) externe(s) Terminal(s) mit pLAN-Adresse 25);
2. zwei oder mehr Klimageräte und ein externes Terminal (Karten mit pLAN-Adressen 1-8 über J11 mit RS485 verbunden, Terminal mit pLAN-Adresse 32 mit einer der Karten verbunden); diese Verbindung ermöglicht die im vorigen Paragraphen aufgelisteten Funktionen;

3. zwei oder mehr Klimageräte in pLAN-Netz, jedes mit eigenem Display (mit pLAN-Adressen 1-8 über J11 mit RS485 verbunden, Terminals mit pLAN-Adressen 25-32 mit der entsprechenden Karte verbunden); diese Verbindung ermöglicht die im vorigen Paragraphen aufgelisteten Funktionen.

Netze, in denen die Karten mit dem pLAN verbunden sind, ermöglichen die Wahl der Geräte, die an den Rotationsfunktionen beteiligt sind. Damit bekommt man ein gemischtes Netz mit interaktiven, unabhängigen Geräten.

Bei pLAN-Verbindung zwischen den Karten kann zusätzlich zu den eigenen Displays der Karten ein gemeinsames externes Terminal (Adr. 32) benutzt werden; diese Lösung wird angewandt, wenn die eigenen Displays an den Klimageräten angebracht sind und das gemeinsame Terminal im Raum installiert ist.

WICHTIG: Wenn nur eine Karte benutzt wird, muss sie die pLAN-Adresse 1 haben; es wird keine elektrische pLAN-Verbindung benötigt und das externe Terminal muss, falls vorhanden, die pLAN-Adresse 25 haben.

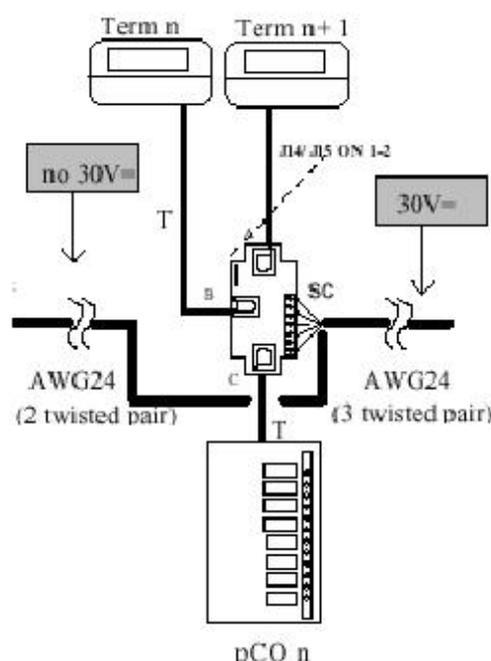
9.4 Gemeinsames externes Terminal

Das Hauptfenster des Menüs zeigt in der rechten oberen Ecke die pLAN-Adresse der angezeigten Karte; bei eigenen Displays ist es eine festgelegte Zahl, die der pLAN-Adresse der Karte, mit der sie verbunden sind, entspricht (1-8).

Am Terminal 32 kann die anzuzeigende Karte durch Drücken des Info-Knopfes gewählt werden; bei jedem Knopfdruck wird die Adresse in der rechten oberen Ecke um 1 erhöht und das Display zeigt die Parameter der gewählten Karte.

Bei Karten-Alarm nimmt das gemeinsame Terminal automatisch Verbindung mit diesem auf, um den Alarm anzuzeigen.

Das gemeinsame Terminal kann an jede Netz-Karte angeschlossen werden; bei Karten mit eingebautem Terminal muss das gemeinsame Terminal über ein Telefonkabel an den Steckverbinder J10 angeschlossen werden; bei Karten mit eigenem externem Display, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, wird verlangt (eigenes=Term n; gemeinsames=Term n+1):



Nur über das gemeinsame Terminal können alle Karten-Alarme und -Parameter gedruckt werden.

9.5 Automatischer Start und Standby-Geräte

Mit einem pLAN-Netz verbundene Karten können in "kritischen Situationen", d.h. bei Fehlern (Alarmer, Stromausfall, ...), oder auf Grund der Funktionen "Rotation" und "Festlegung" direkt vom Programm gesteuert werden.

Das Programm geht nach einigen Parametern vor, die an der Karte mit der pLAN-Adresse 1 angezeigt und geändert werden können:

- Betriebsmodus Karte: Nicht vorhanden, Vorhanden/Keine Rotation, Vorhanden/Rotation. Das sind 8 Parameter, für jede Karte einer. Nicht vorhanden: Gerät nicht angeschlossen. Vorhanden/Keine Rotation: Gerät physikalisch an pLAN-Netz angeschlossen, aber nicht in die Rotationsfunktion einbezogen (doch kann das Gerät das gemeinsame Terminal, die Funktionen Ausdruck und Master Control steuern). Vorhanden/Rotation: Gerät auch in die Rotation einbezogen.
- Zahl der Geräte in Standby: Dieser Parameter legt die Zahl der Geräte unter denen im Modus Vorhanden/Rotation fest, die in Standby (ausgeschaltet, im Wartezustand) versetzt werden müssen, wenn das Gerät per Knopf gestartet wird. Der Parameter liegt automatisch zwischen 0 und der Gesamtzahl der Geräte mit Vorhanden/Rotation minus eins, um den Anlauf mindestens eines Geräts sicherzustellen.

WICHTIG. Die folgenden Funktionen sind nicht ausführbar, wenn:

- mindestens zwei im Modus Vorhanden/Gesteuert gewählte Geräte nicht vorhanden sind
- die vorgegebene Zahl der Standby-Geräte 0 ist.

Die Karte mit pLAN-Adresse 1 besorgt die Funktionsverwaltung; wenn die Karte vom pLAN-Netz abgeschaltet wird oder wegen eines Stromausfalls ausfällt, schalten sich die Standby-Karten ein und die Funktionen werden unterbrochen, bis Gerät 1 wieder einsatzbereit ist. Wenn dagegen Gerät 1 durch den Ein-/Aus-Knopf oder einen externen Ein-/Aus-Knopf gestoppt wird, wird die Ausführung der Netzfunktionen nicht unterbrochen.

9.5.1 Kritische Situationen

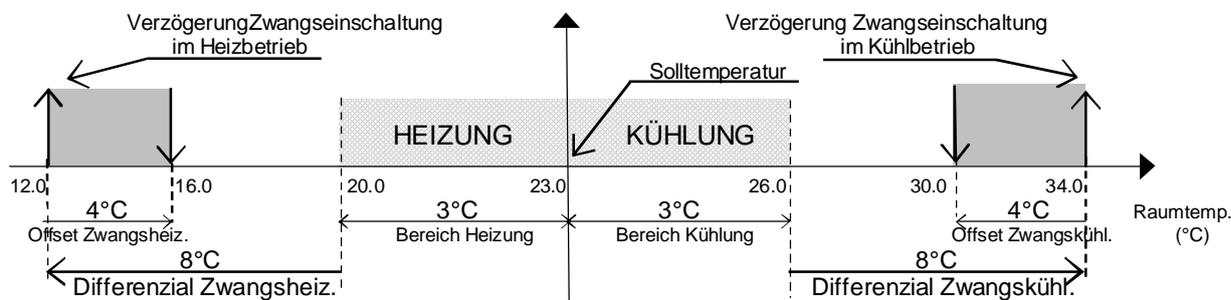
Geräte im Modus Vorhanden/Rotation und Standby werden eingeschaltet, wenn an den laufenden Geräten eine der folgenden kritischen Situationen eintritt:

- eine der Karten hat keine Stromversorgung (Stromausfall);
- eine der Karten signalisiert einen gravierenden Alarm, der das Alarmrelais 8 aktiviert (jeder Alarm kann als gravierend oder nicht gravierend programmiert werden);
- eine der Karten schaltet sich wegen Unterbrechung der RS485-Leitung vom pLAN-Netz ab;
- eine der Karten wird per Knopf oder externen On-off-Digitaleingang ausgeschaltet;
- eine der Karten wird wegen eines gravierenden Alarms ausgeschaltet (siehe Alarmtabelle).

Wenn an einem laufenden Gerät eine der obigen Situationen eintritt, wird automatisch ein Standby-Gerät eingeschaltet, um die Zahl der laufenden Geräte wiederherzustellen. Wenn zum Beispiel zwei laufende Geräte einen Defekt haben oder abgeschaltet werden, schaltet das Programm zwei Standby-Geräte ein; wenn eines der Geräte in kritischer Situation wieder einsatzbereit ist, wird es neu gestartet und das Reservegerät geht wieder in Standby. Wenn eine kritische Situation an einem Standby-Gerät auftritt, erfolgt keine pLAN-Aktion, mit Ausnahme der Signalisierung des Alarms an dem betroffenen Gerät.

9.5.2 Zwangseinschaltung

Gerät im Modus Vorhanden/Rotation und Standby werden automatisch eingeschaltet, wenn ein laufendes Gerät wegen übermäßiger Wärmebelastung für eine bestimmte Zeitspanne nicht den Temperatur-Sollwert erreicht. Jedes Gerät, das in einer solchen Situation läuft, kann die Einschaltung eines Standby-Geräts erfordern. Die Parameter, die für die Zwangseinschaltung gesetzt werden müssen, sind Differential, Offset und Verzögerungszeit, unterschiedlich für Heizung und Kühlung. Das folgende Diagramm zeigt die Zwangseinschaltungsfunktion:



9.5.3 Rotation mit festgelegter Zeit

Ein System, das aus laufenden Geräten und solchen in Standby besteht, neigt zu einer ungleichen Verteilung der Arbeitsstunden, die bewirkt, dass die laufenden Geräte sich schneller abnutzen als die in Standby befindlichen. Um diesem Problem zu begegnen, kann das pLAN-Netz eine Gerärotation ermöglichen und einen Ausgleich der Arbeitsstunden herstellen. Praktisch erwirkt die Rotation ein laufendes Gerät in den Standby-Modus und startet ein Standby-Gerät.

Die Rotation mit festgelegter Zeit erfolgt auf Grund eines Parameters, der das Rotationsintervall festlegt. Die programmierbare Mindestzeit ist 0 h; in diesem Fall wird die Rotation alle 5 Minuten probeweise aktiviert. Die Höchstzeit ist 240 h (10 Tage). Die Zeit wird ab dem Start des Geräts mit der pLAN-Adresse 1 gezählt, das die Rotation steuert. Die Rotation kann nach der Logik der pLAN-Adressen oder nach den Arbeitsstunden der Geräte durchgeführt werden.

Wenn man die Adressenlogik wählt, wird das (laufende) Gerät mit der höchsten Adresse von ON auf STANDBY umgeschaltet, während das Gerät mit der niedrigsten Adresse von STANDBY auf ON umgeschaltet wird.

Wenn man die Arbeitsstundenlogik wählt, wird das (laufende) Gerät mit den meisten Arbeitsstunden von On auf Standby umgeschaltet, während das Gerät mit den wenigsten Arbeitsstunden von Standby auf On umgeschaltet wird.

9.5.4 Rotation mit festgelegtem Tag

Mit der (optionalen) Uhrenkarte kann das Stunden- und Tageintervall (max. 7) für die Geräterotation eingestellt werden. Die Logik ist dieselbe wie bei der Rotation mit festgelegter Zeit, aber das Rotationsintervall kann in diesem Fall für einen bestimmten Tag und eine bestimmte Uhrzeit programmiert werden.

9.5.5 Rotation nach Arbeitsstunden

Diese Art von Rotation betrifft die Geräte mit den meisten und den wenigsten Arbeitsstunden und schaltet die Ersteren auf STANDBY und die Letzteren auf ON. Die Anhalts-Arbeitsstunden für diesen Rotationstyp sind dieselben wie die des Umluftventilators; sie können aus praktischen Gründen im Menü E6 und E7 des Wartungszweigs geändert werden.

9.6 Master-Steuerung

Geräte, die in einem pLAN-Netz verbunden und im Modus Vorhanden/... sind, folgen der Betriebslogik des Geräts mit der pLAN-Adresse 1, das als "Führungs"-Gerät funktioniert, so dass das System mit der gleichen Logik arbeiten kann. Diese Maßnahme verhindert, dass Geräte nach gegensätzlicher Logik arbeiten, was in großen Umgebungen mit verschiedenen Temperatur- oder Luftfeuchtigkeitszonen vorkommen kann. In solchen Umgebungen könnte jedes Gerät den Angaben seines jeweiligen Sensors folgen und den unkontrollierten Start von Befeuchtung, Entfeuchtung, Heizung oder Kühlung bewirken. Das würde ihren Effekt annullieren und Energieverschwendung verursachen.

WARNUNG: Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren des "Führungs"-Geräts müssen in einer "mittleren" Position innerhalb der kontrollierten Umgebung angebracht werden.

Das "Führungs"-Gerät sendet die Information zur anzuwendenden Logik an das pLAN-Netz. Deshalb machen die Netzgeräte das Einschalten der Vorrichtungen sowohl von der Ablesung der zugehörigen Sensoren als auch vom Befehl des "Führungs"-Geräts abhängig, so dass sich die Vorrichtungen einschalten können, wenn die beiden Faktoren übereinstimmen.

Das "Führungs"-Gerät ändert die Arbeitslogik, wenn die gemessene Temperatur oder Luftfeuchtigkeit den Sollwert auch nur um wenige Dezimalstellen überschreitet.

Bei Stromausfall oder Abschaltung des "Führungs"-Geräts vom pLAN-Netz beginnen die angeschlossenen Geräte auf der Grundlage nur ihrer eigenen Sonden unabhängig zu funktionieren.

9.7 Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen

Betriebsbedingungen	-10T60 °C 90% rLF nicht kondensierend
Schutzart	IP20, IP40 nur an der Frontplatte
Hitze- und Feuerbeständigkeit	Klasse D (UL94 - V0)
Immunität gegen Überspannungen	Klasse 1
Zahl der Arbeitszyklen automatischer Operationen (z.B. Relais)	100000
Software-Klasse und -Struktur	Klasse A

Elektrische Spezifikationen

Spannungsversorgung (Regler mit angeschlossenem Terminal)	22 bis 38 VDC und 24 VAC ±15% 50/60 Hz. Maximale Leistungsaufnahme : 13 W
Terminalblock	mit ausziehbaren Steckern und Buchsen Maximale Spannung: 250 VAC; Kabelquerschnitt (mm ²): min. 0,5 bis max. 2,5

CPU	H8S2322 16 bits 14 MHz
Programmspeicher (in FLASH MEMORY)	16-Bit-Organisation: 1 MByte (erweiterbar auf 2 MByte)
Datenspeicher (statisches RAM)	8-Bit-Organisation: 128 kByte (erweiterbar auf 512 MByte)
Serielle Karte	16-Bit-Organisation: 4 kByte (Obergrenze: 400000 Aufzeichnungen pro Speicherstelle)
Nutzzyklus pCO1 bei Anwendungen von mittlerer Komplexität	0.5 s

Analogeingänge

Zahl	8
Analog-Umsetzung	A/D-Umsetzer 10 bit CPU eingebaut
Typ	<i>Passiv:</i> NTC (Eingänge B5, B6, B7, B8) oder Digitaleingang mit spannungsfreiem Kontakt (5mA), wählbar über Tippschalter (B5-B6) <i>Universal:</i> NTC (siehe passiver Typ), Spannung 0 bis 1 VDC oder 0 bis 5 VDC, Strom 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, wählbar über Tippschalter (B1, B2, B3, B4)

Digitaleingänge

Zahl	14
Typ	- optoisolierte Eingänge mit 24 VAC 50/60 Hz oder 24 VDC (ID1 bis ID12) - optoisolierte Eingänge mit VAC 50/60 Hz oder 230 VAC (ID13 bis ID14)

Analogausgänge

Zahl	4
Typ	- optoisolierte Ausgänge 0 bis 10 VDC (Y1 und Y2) - optoisolierte PBM-Ausgänge Phasenanschnitt mit 5V-Impuls (Y3 und Y4)
Spannungsversorgung	externe Spannungsversorgung 24 VAC/VDC
Auflösung Ausgang	8 bit
Maximale Last	1k Ω (10 mA) bei 0 bis 10V und 470 Ω (10 mA) bei PBM

Digitalausgänge

Zahl	13
Typ	-mit elektromechanischen Relais



www.lennox europe.com

BELGIEN, LUXEMBURG
www.lennoxbelgium.com

TSCHECHISCHE REPUBLIK
www.lennox czech.com

FRANKREICH
www.lennoxfrance.com

DEUTSCHLAND
www.lennox deutschland.com

NIEDERLANDE
www.lennox nederland.com

POLEN
www.lennox polska.com

PORTUGAL
www.lennox portugal.com

RUSSLAND
www.lennox russia.com

SLOWAKEI
www.lennox distribution.com

SPANIEN
www.lennoxspain.com

UKRAINE
www.lennoxukraine.com

GROSSBRITANNIEN UND IRLAND
www.lennoxuk.com

ANDERE LÄNDER
www.lennox distribution.com

Aufgrund von Lennox' ständigen Bemühungen um weitere Qualitätsverbesserungen bleiben Änderungen in technischen Daten, Nennleistungswerten und Abmessungen jederzeit und ohne Vorankündigung vorbehalten. Unsachgemäße Installations-, Einstell-, Änderungs-, Service- oder Wartungsarbeiten können Beschädigungen des Materials oder Verletzungen von Personen verursachen. Die Installations- und Servicearbeiten müssen von einem qualifizierten Installateur und Service-Unternehmen durchgeführt werden.



INNOV@-pCO1-IOM-0907-G