

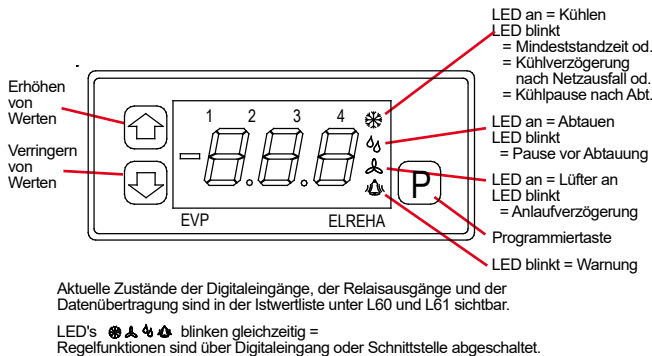
Produktbeschreibung / Einsatzgebiete

- Kühlenstellenregler für alle Arten von Kühlenstellen wie Kühlmöbel, Kühlräume, Kühlschränke, Bedientheken, etc.
- Für herkömmlich geregelte Kühlenstellen, pulsweitenmodulierte, taktende Expansionsventile oder Expansionsventile mit thermischem Antrieb
- Für Einzelbetrieb und Netzwerkbetrieb
- 4 Temperaturfühler, 1 Druckgebeeingang, 4 Relais, 2 Digitaleingänge

Standardfunktionen

- Steuert 1 Regelkreis mit Regelung, Abtaugung, Ventilator, Rollo, usw.
- Expansionsventil-Regelung
- Ventilregelung vollständig autoadaptiv
- Vorausschauende Regelung und Verflüssigungsdruck-Optimierung in Zusammenarbeit mit dem VPR-Verbundsystem
- Intelligente, lernfähige Abtausteuering
- Abtaueinleitung: vollautomatisch, 6 Freigabezeiten oder manuell
- Taktende, gesteuerte Abtaugung
- Selbstständige Erkennung des Führungsverdampfers bei Kühlenstellen mit mehreren Verdampfern
- Notbetrieb, Autoreset bei behobener Störung
- Nutzung von Latentwärme durch intelligente Ventilatorsteuerung

Bedienung / Bedienungselemente



Sämtliche Einstellungen werden über 3 Tasten vorgenommen, alle Parameter werden auf der roten LED-Siebensegmentanzeige dargestellt. 4 rote Symbole am rechten Rand zeigen jeweils an, ob eine Regelfunktion gerade aktiv ist (nicht den Relaiszustand, dieser kann in der Istwertliste abgelesen werden!).

Programmieren

Alle Parameter des **EVP** wurden in Listen zusammengefasst. Im normalen Betriebszustand oder spätestens wenn 3 Minuten lang keine Taste mehr gedrückt wurde, zeigt das **EVP** folgende Informationen an:

1. Priorität: aktueller Fehler (blinkend)
2. Priorität: Betriebszustände (z.B. 'AUS')
3. Priorität: gewählte Standard-Anzeige

Parameter anwählen und ändern

Taste	Aktion
P (> 2 Sek.)	Listenname wird angezeigt
↑	gewünschte Liste anwählen.
P	in die Liste verzweigen.
↑↓	Parameter anwählen.
P	Parameter aufrufen, ggf. Identifikation eingeben
↑↓	gewünschten Wert einstellen.
	Halten der Pfeiltaste: Werte laufen von selbst weiter.
P	Programmierung abschließen
P (> 2 Sek.)	Listenname wird wieder angezeigt

Schutz vor unautorisierter Bedienung / Zugangsschutz

Außer den Temperatur-Sollwerten, sind die meisten Parameter durch ein einfaches Passwort vor versehentlicher Bedienung geschützt. Wenn Sie einen solchen Parameter verändern wollen und Sie haben die "P"-Taste gedrückt, dann erscheint eine Anzeige in dieser Form:

000

Der Regler erwartet dann die Eingabe einer Codenummer.

88

Diese Codenummer ist immer 88, dies wird mit den Pfeiltasten eingestellt und mit "P" bestätigt.

Wenn 3 Minuten lang keine Taste betätigt wurde, ist eine Neueingabe der Identnummer nötig.

Manuelle Abtaueinleitung

Parameter "d50" anwählen (Abtauliste), Wert auf "on" oder "oFF" setzen und bestätigen.



Ist der Abtaubegrenzungsfühler wärmer als die Abtaubegrenzungs-temperatur (d31) und die Mindestabtauzeit (d30) ist auf null gesetzt, kann die Abtaugung **nicht** manuell gestartet werden.



ELREHA

ELEKTRONISCHE REGELUNGEN GMBH

Betriebsanleitung **5311469-0012g02**

2020-07-02, tkd/wr

Kühlenstellenregler

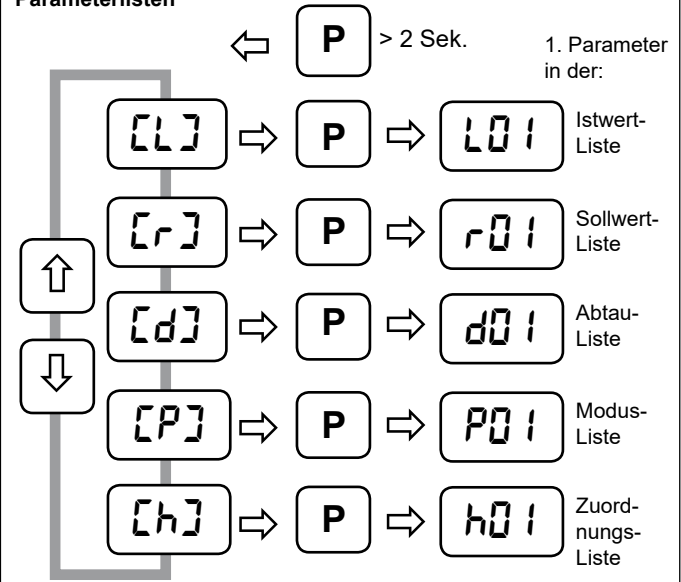
EVP 1140 EVP 1140/ST

ab Software Version **1.16**

Bei Reglern, die mit älteren Softwareversionen versehen sind, können bestimmte Funktionen fehlen!



Parameterlisten



Bitte Sicherheitshinweise beachten!

Bei Reglern, die mit abweichenden Softwareversionen versehen sind, können bestimmte Funktionen fehlen!

Technische Daten

Betriebsspannung 12-24V AC, 50-60Hz, 18-33V DC, max. 5,5VA
 Wird der Regler mit Druckgebern betrieben, sollte zur sicheren Spannungsversorgung die AC-Spannung zwischen 15..18V liegen.

Umgebungstemperatur 0...+50°C
 Max. Luftfeuchte 85% r.F., nicht kondensierend
 Eingänge 4x Temperaturfühler, TF 201 (PTC) oder TF 501 (Pt 1000) sowie kundenspezifische Fühler
 1x Druckgeber 0(2)-10V DC (skalierbar), Ri=69 kOhm
 Messbereiche der TF 501 (Pt1000) -100°C...+200°C
 Fühlereingänge TF 201 (PTC, 2 kΩ bei 25°C) -50°C...+100°C
 So1 -40°C...+25°C
 So2 -50°C...+50°C
 TF 202 (PTC, 990 Ω bei 25°C) -55°C...+100°C

 **Temperaturbereiche des Fühlerkopfes bzw. -kabels sind zu beachten!**

Genauigkeit ±0,5K über den Bereich -35...+25°C für den Umgebungstemperaturbereich 10...30°C
 Digitaleingänge 2x 230V~, max. 3mA
 Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
 Schaltausgänge Relais 1x Wechsler, 2x Schließer, potentialfrei
 Schaltleistung 8A cos phi=1/250VAC
 Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2
 Schaltausgang SSR (z.B. für EEx-Ventil) 1x Solid-State-Relais (SSR)
 Schaltleistung max. 1 A / 230VAC
 Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2

 **Bitte beim Anschlussbild die Information über ein eventuell notwendiges RC-Glied beachten!**

Versorgung für 2-Leiter-Druckgeber DC, ungeregelt, max. 40mA
 Spannung abhängig vom verwendeten Trafo
 Anzeige/Einstellbereiche siehe Parameterlisten
 Schnittstelle RS 485
 Datenerhalt unbegrenzt
 Echtzeituhr automatische Sommer/Winterzeitschaltung, typ. 10 Tage Laufzeit ohne Netzspannung
 Anschlussklemmen
EVP 1140 Elektrischer Anschluss Schraubklemmen 2,5mm²
EVP 1140/ST .. Steckbare Schraubklemmen 2,5mm² (Netz-Aus/Eingänge)
 Steckbare Schraubklemmen 1,5mm² (Alle Niederspannungen)
 Gehäuse / Schutzklasse 77 x 35 mm, IP 54 v.vorn

Zubehör

- Temperaturfühler TF 201 oder TF 501
- PC-Software "**COOLVision**"
 Modul "**COOLVision-MES**" zur Fernsteuerung und Konfiguration
 Module "**COOLVision-Analyse**" und "**COOLVision-SMM**" zur Protokollierung, Visualisierung und Störungsweitermeldung.

Neue Kältemittel ohne Firmwareupdate

Falls Sie ein Kältemittel verwenden, das nicht im Regler vorhanden ist, können Sie den Kältemittelparameter P55 auf "SEt" einstellen. Damit haben Sie die Möglichkeit, mit den Parametern P37, P38, P39 und P40 ein Kältemittel abzubilden. Die notwendigen Einstellungen für diese Parameter finden Sie auf unserer Homepage im Download-Bereich.

**Reinigung**

Die Reinigung der Frontfolie kann mit einem weichen Tuch und haushaltsüblichen Reinigungsmitteln erfolgen. Säuren und säurehaltige Mittel dürfen zum Reinigen nicht verwendet werden. Beschädigungsgefahr!

ALLGEMEINE ANSCHLUSS- UND SICHERHEITSHINWEISE

Diese Anleitung muss dem Nutzer jederzeit zugänglich sein. Bei Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Anleitung und der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Diese Anleitung enthält zusätzliche Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung. Bitte beachten!



Falls Sie Beschädigungen feststellen, so darf das Produkt **NICHT** an Netzspannung angeschlossen werden! Es besteht Lebensgefahr!

Ein sicherer Betrieb ist eventuell nicht mehr möglich wenn:

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr funktioniert,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Bedingungen,
- starken Verschmutzungen oder Feuchtigkeit,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

• **Die Installation und Inbetriebnahme des Gerätes darf nur durch eine Elektrofachkraft oder unter der Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.**

• **Halten Sie das Gerät bei der Montage sicher vom Stromnetz getrennt! Stromschlaggefahr!**

• **Betreiben Sie das Gerät niemals ohne Gehäuse. Stromschlaggefahr!**

• **Aus Gründen der Berührsicherheit darf das Gerät nur im geschlossenen Schaltschrank bzw. Schaltkasten betrieben werden.**

• **Eine vorhandene PE-Klemme des Gerätes muss auf PE gelegt werden! Stromschlaggefahr!** Ohne PE ist auch die interne Filterung von Störungen eingeschränkt, fehlerhafte Anzeigen können die Folge sein.

• Das Gerät darf nur für den auf Seite 1 beschriebenen Einsatzzweck verwendet werden.

• Bitte beachten Sie die am Einsatzort vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften und Normen.



- Bitte prüfen sie vor dem Einsatz des Reglers dessen technische Grenzen (siehe Technische Daten), z.B.:
 - Spannungsversorgung (auf dem Gerät aufgedruckt)
 - Vorgeschriebene Umgebungsbedingungen (Temperatur- bzw. Feuchtigkeitsgrenzen)
 - Maximale Belastung der Relaiskontakte im Zusammenhang mit den maximalen Anlaufströmen der Verbraucher (z.B. Motore, Heizungen).
 Bei Nichtbeachtung sind Fehlfunktionen oder Beschädigungen möglich.

• Fühlerleitungen müssen abgeschirmt sein und dürfen nicht parallel zu netzführenden Leitungen verlegt werden. Die Abschirmung ist einseitig, möglichst nahe am Regler, zu erden. Wenn nicht, sind induktive Störungen möglich!

• Bei Verlängerung von Fühlerkabeln beachten: Der Querschnitt ist unkritisch, sollte aber mind. 0,5mm² betragen. Zu dünne Kabel können Fehlanzeigen verursachen.

• Vermeiden Sie den Einbau in unmittelbarer Nähe von großen Schützen (starke Störeinstrahlung möglich).

• Bitte beachten Sie bei der Installation von Datenleitungen die dafür nötigen Anforderungen.

• Bei dauerhafter Verwendung von TF-Temperaturfühlern in Flüssigkeiten müssen Tauchhülsen verwendet werden! Bei starken Temperaturschwankungen besteht Beschädigungsgefahr des Fühlers!

• Beachten Sie die Datenblätter der verwendeten Fühler. Der für das Gerät angegebene maximale Messbereich kann nur mit einem Fühler erreicht werden, dessen Bauart diese Temperaturen erlaubt. Wird ein Fühler mit eingeschränktem Bereich eingesetzt, kann ein Defekt die Folge sein.

Istwerte, Info- und Statusanzeigen

Alle aktuellen Betriebsinformationen sind in der "Istwertliste" (L1) zusammengefasst.

Status des Reglers

Wenn die 4 Status-LEDs rechts am Display gleichzeitig blinken oder das Display zeigt bei L46 "oFF", dann sind alle Regelfunktionen per Digitaleingang oder Datenschnittstelle abgeschaltet.

Temperaturanzeigen

"L01" - "L04" (Istwertliste) zeigen den aktuellen Istwert der Fühler 1-4, "L05" zeigt den aus dem Wert des Druckgebers und der gewählten Kältemitteltemperatur errechneten Temperaturwert, "L07" den 'virtuellen' Fühlerwert.

Bei "P31"-"P34" und "P36" (Modusliste) ist ein Feinabgleich dieser Anzeigen möglich.

Sollwerte

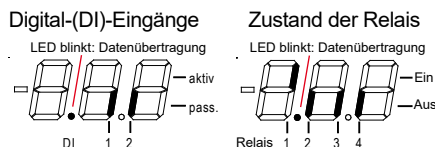
Die Parameternummern der jeweilig aktiven Tag- oder Nachtsollwerte werden markiert, in dem der linke Dezimalpunkt leuchtet.

Zeitinformationen

Die Istwertliste liefert alle Laufzeit- / Restlaufzeit-Informationen, sodass die Zeit bis zum Start eines Vorgangs genau abgelesen werden kann.

Ein-/Ausgänge und Datentransfer

"L60" und "L61" (Istwertliste) zeigen die aktuellen Zustände der Digitaleingänge, der Relais und ob gerade eine Datenübertragung stattfindet.

**Temperaturfühler**

Diese Temperaturfühlertypen sind verwendbar:

TF 201, TF 501, So1, So2, TF 202.

Die Umschaltung erfolgt mit Parameter "P35" (Modusliste).



Für den Einsatz mit einem elektronischen Expansionsventil bitte den TF 201 nicht verwenden.

Fehlermeldungen / Fehleraufzeichnung / Fehlerlisten

Wenn ein Fehler auftritt, wird automatisch Parameter P43 mit einem Kürzel (siehe unten) für die Fehlermeldung angezeigt, das Display blinkt. Die jeweils 15 letzten Fehlermeldungen können mit Kurzbezeichnung, Datum und Uhrzeit des Auftretens über die Schnittstelle abgerufen werden.

----	kein Fehler vorhanden
5EL	Zuordnungsfehler, z.B. Fühlerfunktion öfter vergeben als erlaubt oder Kühlung ist einem Schließrelais zugeordnet und es wurde bei "Kühl-/Ventilatorrelais Schaltverhalten" (Modusliste) "inv" eingestellt
th i	Warnfühler meldet Übertemperatur
th o	Warnfühler meldet Untertemperatur
t1b	Temperaturfühler Nr. 1 unterbrochen,
t2b	Temperaturfühler Nr. 2 unterbrochen,
t3b	Temperaturfühler Nr. 3 unterbrochen,
t4b	Temperaturfühler Nr. 4 unterbrochen,
t5b	Analog IN 0-10V unterbrochen,
dbt	Anzahl der maximal zulässigen zeitlich begrenzten Abtauungen überschritten, möglicherweise Vereisung bzw. Heizung defekt.
rrt	Kühlung hat Maximallaufzeit überschritten. (Meldung nur zur Fehlermeldestunde aktiv)
rdo	Türkontakt hat maximale "Offen"-Zeit überschritten. (Meld. nur zur Fehlermeldestd. akt.)
dor	Tür ist offen
oPc	Digital/Steuereingang X meldet Störung
chA	Sicherheitskette ist offen
hrd	Ein Fehler in der Elektronik ist aufgetreten

Bei Fühlerbruch/-kurzschluss wirkt eine Verzögerung von 5 Sek. bevor eine Meldung ausgelöst wird.

Konfigurations-Konzept

Beim EVP-Kühlstellenregler sind den Ein-/Ausgängen keine festen Aufgaben zugewiesen. Der Regler verfügt über eine "freie Ressourcen-Vergabe". Dies bedeutet, dass alle verfügbaren Ein- und Ausgänge (Relais, Fühler, Digitaleingänge) einer Sammlung von Funktionen weitestgehend frei zugeordnet werden können.

Fühler

Jeder Fühlereingang kann bis zu 3 beliebige Aufgaben gleichzeitig wahrnehmen (Funktion Fühler X a, Funktion Fühler X b, Funktion Fühler X c, X = Fühler.Nr.). z.B.:

1. Regelfühler und gleichzeitig Warnfühler
2. Abtaufühler und gleichzeitig Regelfühler, um z.B. auf der Ausblasseite eines Kühlregals zu regeln.

Virtuelle Fühler

Beide Fühler können zu einem "virtuellen" Fühler zusammengefasst werden, was eine Mittelwertbildung mit einstellbarer Gewichtung ermöglicht.

Digitaleingänge (DI)

Jeder Digitaleingang kann jede beliebige Aufgabe wahrnehmen. Wie der Eingang reagiert, wird durch die zugeordnete Funktion festgelegt.

Relaisausgänge

Jeder Relaisausgang kann jede vorhandene Steuerungsfunktion ausüben, wobei eine Steuerungsfunktion auch mehrfach vergeben werden kann.

Parameter

Parameter von Funktionen, die nicht zugeordnet wurden, werden auch nicht angezeigt, um eine bessere Übersicht zu behalten.

Zuordnung

Die Funktion für jeden Eingang und Ausgang wird in der "Zuordnungsliste" festgelegt. Die Zuordnung kann am Regler oder über einen PC erfolgen.

"Grundanzeige" - Funktion

Nach Einschalten des Gerätes schaltet das Display auf die "Grundanzeige" um, sofern keine Fehlermeldung vorliegt. Auf die "Grundanzeige" wird auch geschaltet, wenn ca. 3 Minuten keine Taste mehr gedrückt haben. Ab Werk wurde als Grundanzeige der Istwert von Fühler 1 gewählt.

Nun kann es sinnvoll sein, beliebige Parameter dauerhaft anzeigen zu lassen und zur "Grundanzeige" zu erklären.

Grundanzeige ändern:

- Gewünschten Parameter anwählen,
 - Tasten "↑" und "↓" gleichzeitig drücken und halten.
- Display springt einen Moment auf "888", danach ist der gewählte Parameter die "Grundanzeige"

Regler konfigurieren

Beispiel für den Ablauf einer Konfiguration (unvollständig).

Aktion	Taste	Anzeige	Bemerkung
Listen anwählen	"P"	(A)	Taste > 2 Sekunden halten
Zuordnungsliste anwählen	"↑↓"	(h)	
Zuordnungsliste öffnen	"P"	h01	h01 ist der 1. Parameter in der Liste und bestimmt die Funktion von Relais 1
Funktion v. Relais 1 anzeigen	"P"	beliebig	
Relais 1 neu zuordnen	"P"	C00	(Code) nur wenn vorher 3 Minuten keine Taste mehr gedrückt wurde
Code eingeben	"↑"	C88	
Bestätigen	"P"	beliebig	
Funktionsauswahl	"↑↓"	ALA	ALA = Alarmrelais
Bestätigen	"P"	h01	Parameternummer wird wieder angezeigt
Neuen Ein-/Ausgang wählen	"↓"	h02	bestimmt die Funktion von Relais 2
Funktion v. Relais 2 anzeigen	"P"	beliebig	
Relais 2 neu zuordnen	"P"	beliebig	
Funktionsauswahl	"↑↓"	dF1	dF1 = Abtaurelais 1 (Verdampfer 1)
Bestätigen	"P"	h02	Parameternummer wird wieder angezeigt

Diese Schritte wiederholen bis alle Ein-/Ausgänge zugeordnet sind.

Parameterlisten

Istwertliste [L]

Param.	nA	Bedeutung	Bereich	Werkseinst.
L01	X	Temperatur-Istwert Fühler 1	°C	---
L04	X	(korrigierbar ±10K, Funktionen in der Zuordnungsliste festgelegt)	°C	---
L05	X	Temperatur-Istwert, errechnet aus Druckgebersignal und eingestelltem Kältemittel	°C	---
L07	X	Virtueller Istwert, gebildet aus Temperatur-Istwerten und eingestellter Gewichtung	°C	---
L09	X	Aktueller Überhitzungs-Istwert	K	---
L16	X	Aktueller Überhitzungssollwert	K	---
L17	X	Aktiver Überhitzungs-Minimalwert	K	---
L18	X	Aktiver Überhitzungs-Maximalwert	K	---
L19	X	Aktiver Überhitzungs-Sollwertsatz	1 = Sollwertsatz 1 2 = Sollwertsatz 2	---
L21	X	Laufzeit der Kühlung	24.0 h:(10min) max.	00:00
L22	X	Laufzeit Tür	24.0 h:(10min) max.	00:00
L31	X	Restlaufzeit Tür offen	240 Minuten max.	
L32	X	Rest der Temperatur Warnverzögerung	120 Minuten max.	
L33	X	Rest der Abtauung	Minuten	
L34	X	Rest Pause Abtauung	Minuten	
L35	X	Rest Ventilator Anlaufverzögerung	Minuten	
L36	X	Rest MinStandzeit Verdichter	Minuten	
L41	X	Magnetventil	0, 1, oFF	
L42	X	Status des Elektronischen Expansionsventils, Öffnungsgrad in % oder Zustand	on, oFF	
L43	X	Tag/Nachtbetrieb	on, oFF	
L44	X	Betriebszustand des Reglers	LED blinkt: Datenübertragung - aktiv - pass.	
L60	X	Steuereingangs-Zustand DI1 und DI2	LED blinkt: Datenübertragung - Ein - Aus	
L61	X	Relaiszustände 1-4	Relais 1 2 3 4	

Sollwertliste [r]

Param.	nA	Bedeutung	Bereich	Werkseinst.
r01		Sollwertebene	1, 2	1
r02		Tagsollwert	-100/+100°C	-20°C
r03		Nachtsollwert	-100/+100°C	-20°C
r04		Tagsollwert Ebene 2	-100/+100°C	-20°C
r05		Nachtsollwert Ebene 2	-100/+100°C	-20°C
r06	X	der aktuell aktive Sollwert	-100/+100°C	
r15		Ventilator-Grenzwert	-100,0/+100,0°C	100°C
r16		Hysterese des Ventilator-Grenzwerts	0, 1...20K	2.0K
r18		Hysterese	0, 1...20K	2 K
r22		Ventilatoranlauf-Verzögerung	0 bis 30 (Min.)	5 Min.
r23		Ventilatornach(lauf)-Verzögerung	0 bis 30 (Min.)	0 Min.
r31		Grenzlaufzeit Kühlung (in 10 Minuten-Schritten)	oFF, 00.0 bis 23.5	oFF
r32		Grenzlaufzeit Tür (in 10 Minuten-Schritten)	oFF, 00.0 bis 23.5	oFF
r33		Mindeststandzeit Verdichter	0 bis 30 Min.	0 Min.
r34		Kühlverzögerung nach Netzausfall	0 bis 30 Min.	0 Min.
r41		Warnabstand (relativ zum Sollwert)	0...100K	7 K
r42		Warnabstand Ebene 2 (relativ zum Sollwert)	0...100K	7 K
r43		Warngrenze unten (Absolutwert, Wert für Untertemperaturbegrenzung und -Alarm)	-100/+100°C	-50°C
r44		!! Untertemp.begrenzungsfunktion nicht abschaltbar.		
r45		Warngrenze unten Ebene 2 (Absolutwert), dto.	-100/+100°C	-50°C
r46		Temperatur Warnverzögerung	0 bis 120 Min.	45 Min.
r48		Auslösezeit Sicherheitskette	0 bis 60 sec.	60 sec.
r58		Kühl-/Heizrelais Periodendauer	1...240 sec.	1 sec.
r59		Kühl-/Heizrelais Einschaltzeit	1...240 sec.	240 sec.
r61		Digitaleingang- Warnverzögerung	0 bis 120 min.	5 min.
r62		Digitaleingang- Türverzögerung	1 bis 240 min.	5 min.

Abtauliste [d]

Param.	nA	Bedeutung	Bereich	Werkseinst.
d01		Ventilator bei Abtauung	on, oFF	oFF
d02		Abtaumodus	Ext = nur extern, Int = extern+intern AdR = adaptiv	Int
d03		Abtauvorlauf	0 bis 15 Minuten	3 Minuten
d04	X	Zeit bis Abtauung (In 10-Minuten-Schritten)	168.0 St.Min bis 00.0	---
d05		Maximale Zeit bis zur Abtauung (10-Minuten-Schritte)	02.0 bis 168.0 St.Min	24.0 St.
d11		Abtaufreigabezeit 1 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	05.0
d12		Abtaufreigabezeit 2 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	oFF
d13		Abtaufreigabezeit 3 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	oFF
d14		Abtaufreigabezeit 4 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	oFF
d15		Abtaufreigabezeit 5 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	oFF
d16		Abtaufreigabezeit 6 (In 10-Minuten-Schritten)	00.0 - 23.5, oFF	oFF
d30		Mindest-Abtauzeit	0 bis 30 Minuten	0 Min.
d31		Abtaubegrenzungs-Temperatur	0.0°C bis 100°C	14.0°C
d32		Abtau-Sicherheitszeit	0 bis 240 Minuten	45 Min.
d33		Warnzeit-Verlängerung nach einer Abtauung	0 bis 60 Minuten	30 Min.
d34		TaktAbtauung - Schwelle	-5.0...+100°C	100°C
d35		Kühlpause nach Abtauung (Abtropfzeit)	0 bis 30 Minuten	0 Min.
d36	X	Dauer letzte Abtauung	Minuten	---
d37		Anzahl Abtauungen nach Zeit	oFF, 1-15	oFF
d38		Pause vor Abtauung	0 bis 15 Minuten	0 Min.
d50		Manuelle Abtaueinleitung	on = ein, oFF = aus	

Modusliste [P]

Param.	nA	Bedeutung	Bereich	Werkseinst.
P01		Zugeordnet zu Verbund Nr. (0 = keine Zuordnung)	0, 1, 2, 3	1
P02		Ventilator Betriebsart	int = Intervall, PER = Permanent Rdd = Sondermodus positive Raumtemp.+ Latentwärmenutzung nor = normal, in = invertiert	int
P03		Kühl-/Ventilatorrelais Schaltverhalten (Relaisanschl. beachten!!)		nor
P04		Notbetrieb bei Fühlerausfall in % der Kühlleistung	0...100%	50%
P11		Rahmenheizung, Periodenzeit	10 bis 60 Minuten	15 Min.
P12		Rahmenheizung, Pulsbreite (Einschaltdauer) bei Tagbetrieb	0...100%	100%
P13		Rahmenheizung, Pulsbreite (Einschaltdauer) bei Nachtbetrieb	0...100%	100%
P14	X	Anzeige der aktuell aktiven Pulsbreite (Einschaltdauer)	(wird von VPR evtl. verschoben)	
P21		Nachtbetrieb Einschalten um (In 10 Min.-Schritten)	00.0 bis 23.5, OFF	OFF
P22		Nachtbetrieb Ausschalten um (In 10 Min.-Schritten)	00.0 bis 23.5, OFF	OFF
P31		Istwertkorrektur Fühler 1	+/-10.0 K einstellbar	0.0 K
bis				
P34		Istwertkorrektur Fühler 4	+/-10.0 K einstellbar	0.0 K
P35		Fühlertyp	501=TF501, 201=TF201, 502=kd.spez. 502=TF202	501
P36		Istwertkorrektur der aus Druck errechneten Temperatur	+/-10.0 K einstellbar	0.0 K
P37		Kältemittel f3	0...13	0
P38		Kältemittel f2	-999...+999	0
P39		Kältemittel f1	-999...+999	100
P40		Kältemittel f0	-999...+999	0
P41		Untertemperatur-Warnung	on, OFF	on
P42		Fehlermeldestunde (Uhrzeit)	0...23 Uhr, OFF	6 Uhr
P43	X	Aktueller Fehler		
P53		Druckgeber-Untergrenze	-1.0...+90.0 bar	-1.0 bar
P54		Druckgeber-Obergrenze	-1.0...+90.0 bar	+9.0 bar
P55		Verwendetes Kältemittel --- = abgeschaltet : Kein EEx-Ventil ansteuerbar, dann nur Regelung über Temperaturfühler möglich Falls Kältemittel nicht aufgeführt, siehe Seite 2	SET ---, 1= NH3, 2= R134a, 3= R22, 4= R23, 5= R404a, 6= R507, 7= R402A, 8= R402B, 9= R407C (Nassdampf), 10= R407C (Taup.), 11= R123, 12= R290, 13= CO2, 14= R502, 15= R723, 16= R410A, 17= R407F (Taupunkt), 18= R448A, 19= R449A, 20= R1270	---
P56		Spannungs-Untergrenze Druckgebereingang	0...10.0 V (U _{ein} < P56 : Bruch-Fehlermeldung)	2.0 V
P57		Spannungs-Obergrenze Druckgebereingang	0...10.0 V (U _{ein} > P57 : Kurzschluss-Fehlerm.)	10.0 V
P60		Überhitzung (Superheat, Verdampferabhängig) Minimalwert	0.0...50.0 K	8.0 K
P61		MOP (Begrenzung der Verdampfungstemperatur)	-100.0...+100.0°C	+100.0°C
P62		P-Anteil der Expansionsventilregelung	0.1...20.0 K	8.0 K
P63		I-Anteil der Expansionsventilregelung	1...999 Sek	240 Sek
P65		Überhitzung Maximalwert	2.0...100.0K	8.0K
P66		Begrenzung des Expansionsventil-Signals	0...100%	100%
P67		Stellgrößenverzögerung EEx-Ventil / Ausgabeverzögerung	0...240 Sek	0
P68		Stellgrößenverzögerung EEx-Ventil / Schrittweite	1...100%	100%
P69		Überhitzung Minimalwert Sollwertsatz 2	0.0...50.0 K	8.0 K
P70		Überhitzung Maximalwert Sollwertsatz 2	0.0...100.0 K	8.0 K
P71		Überhitzungsbegrenzung minimal	0.0...10.0 K	4.0 K
P72		Abkühleinleitung	on, OFF	OFF
P73		Abkühlintervall 1 (Schrittzeit Abkühlkurve)	0 = aus, 1...24 h	12 h
P74		Abkühlschritt 1 (Temperaturveränderung pro Schrittzeit)	0.5...5.0 K	1.5 K
P75		Abkühlpause	0...168 h	72 h
P76		Abkühlschwelle	-50.0...+50.0°C	0.0 °C
P77		Abkühlintervall 2 (Schrittzeit Abkühlkurve)	0 = aus, 1...24 h	12 h
P78		Abkühlschritt 2 (Temperaturveränderung pro Schrittzeit)	0.5...5.0 K	1.5 K
P79	X	Programmversionsnummer		
P81		Sommer/Winterzeit-Umschaltung	OFF = aus, on = ein	on
P82, P83		Jahr, Monat		
P84, P85		Tag, Stunde		
P86, P87		Minute, Sekunde		
P90		Geräteadresse (!! Adresse 64 nicht verwenden !!)	0 - 78	78
P91		Datenübertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)	Aut(0), 12(00)...576(00)	96(00)

Zuordnungsliste [h]

Param.	nA	Bedeutung	Bereich	Werkseinst.
h01		Funktion von Relais 1 (K1).....	---, on= dauerhaft ein, rEF= Kühlen, dF1= Abt. 1...dF3= Abt. 3,rEF FRn= Lüfter, RLH= Warnung, FRH= Rahmenhzg, rol= Rollo, Lit= Licht, HEH= Heizung, EEP= EExVentil, Un= Relais bei "Regler aus" abgefallen, im Normalbetrieb dauerhaft angezogen	---
h02		Funktion von Relais 2 (K2).....	dto.	dF1
h03		Funktion von Relais 3 (K3).....	dto.	FRn
h04		Funktion von Relais 4 (SSR4).....	dto.	---
h11		Funktion Fühler 1 (S1) a.....	--- = ausgeschaltet, con = Regelfühler, dF1 = Abtaufühler 1, dF2 = Abtaufühl. 2, dF3 = Abtaufühl. 3, RLH = Warnfühler, d15 = Anzeigefühler, out = Outlethühler Hld = "Display Hold"-Funktion, FRn = Ventilatorfühler	con
h12		Funktion Fühler 1 (S1) b.....	dto.	RLH
h13		Funktion Fühler 1 (S1) c.....	dto.	---
h17		Fühler 1, Gewichtung für virtuellen Fühler.....	0...100%.....	0%
h21		Funktion Fühler 2 (S2) a.....	dto.	dF1
h22		Funktion Fühler 2 (S2) b.....	dto.	---
h23		Funktion Fühler 2 (S2) c.....	dto.	---
h27		Fühler 2, Gewichtung für virtuellen Fühler.....	0...100%.....	0%
h31		Funktion Fühler 3 (S3) a.....	dto.	---
h32		Funktion Fühler 3 (S3) b.....	dto.	---
h33		Funktion Fühler 3 (S3) c.....	dto.	---
h37		Fühler 3, Gewichtung für virtuellen Fühler.....	0...100%.....	0%
h41		Funktion Fühler 4 (S4) a.....	dto.	---
h42		Funktion Fühler 4 (S4) b.....	dto.	---
h43		Funktion Fühler 4 (S4) c.....	dto.	---
h47		Fühler 4, Gewichtung für virtuellen Fühler.....	0...100%.....	0%
h71		Funktion (a) des virtuellen Fühlers.....	dto. (wie bei den physikalischen Fühlern).....	---
h72		Funktion (b) des virtuellen Fühlers.....	---	---
h73		Funktion (c) des virtuellen Fühlers.....	---	---
h81		Funktion Digitaleingang (DI) 1.....	--- = ausgeschaltet, dEF= ext. Abtauung (aktiv), dnL = Nachtbetrieb (passiv), dnH= Nachtbetrieb (aktiv), oFL = Regler aus (passiv), oFH= Regler aus (aktiv), cHR = Sicherheitskette (aktiv), SEt= Sollwertebene (aktiv), doH = Türkontakt (aktiv), RLH= Warneingang (aktiv), rLL = Kühleisperre (passiv), rLH= Kühleisperre (aktiv), rFL = Kühleiszwang/-freigabe (passiv), rFH= dto. (aktiv), S2L = Überhitzung Sollwertsatz 2 (passiv), S2H = Überhitzung Sollwertsatz 2 (aktiv), doL = Türkontakt (passiv)	---
h82		Funktion Digitaleingang (DI) 2.....	dto.	---

- Parameter, die mit "nA" gekennzeichnet sind, dienen nur der Information und können nicht verändert werden.

Physikalische und "virtueller" Fühler

1. Jedem physikalisch vorhandenen Fühler können bis zu 3 Aufgaben zugeordnet werden (Zuordnungsliste), so dass jeder Fühler jede beliebige Aufgabe übernehmen kann. Bis zu 4 Regelfühler können gleichzeitig zugeordnet werden. Der Wärmste löst die Kühlfunktion aus.

2. Es kann ein "virtueller" Fühler gebildet werden, mit dem sich beliebige Arten von Mittelwertbildungen realisieren lassen, wie z.B. mit mehreren Fühlern bei großen Räumen oder einer Mittelwertbildung aus Ansaug- und Ausblasfühlern bei Kühlmöbeln. Der "virtuelle" Fühler/Messwert (**L07**) entsteht durch einstellbare Einflüsse (Gewichtung) derjenigen physikalischen Fühler, die in den Messwert eingehen sollen (**h17**- **h47**, Zuordnungsliste). Die diesem Fühler zugeordneten Funktionen (**h71**, **h72**, **h73**, Zuordnungsliste) sind denen gleichgestellt, die den physikalischen Fühlern zugeordnet werden können.

Beispiel: Ist z.B. dem physikalischen Fühler 1 die Funktion **"con"** (Regelfühler) zugeordnet und dem "virtuellen" Fühler ebenso, dann würde der Wärmere von beiden die Kühlung auslösen.

- Einschalten des "virtuellen Fühlers":
 - Zuordnen einer Funktion durch **h71-h73**
- Auswahl des physikalischen Fühlers, der in die Funktion eingehen soll:
 - Fühler durch Vergeben einer Funktion (z.B. Anzeigefühler) einschalten
- Gewichtung für den gewünschten Fühler einstellen (**h17**, **h27**, **h37**, **h47**).

i Die Summe aller eingestellten Gewichtungswerte muss 100% betragen. **Beispiel:** Sollen z.B. Fühler 1 und Fühler 2 in den Messwert eingehen und Sie stellen **"h17"** auf "30%" und **"h27"** auf "60%" dann erhalten Sie die Fehlermeldung **"SEL"** (Zuordnungsfehler).

Weitere Gründe für die Fehlermeldung "SEL"

- Die Summe der Gewichtungsparameter ergibt 100%, es ist aber keine virtuelle Fühlerfunktion zugeordnet.
- Alle Gewichtungen stehen auf null und eine virtuelle Fühlerfunktion ist zugeordnet
- Ein physikalischer Fühler ist ausgeschaltet, aber eine Gewichtung > 0 ist eingestellt.

Einsatzbeispiel 1. Kühlmöbel:

Für die Ermittlung des Regel-Istwertes sollen Ausblas- und Ansaugfühler herangezogen werden. Fühler 1 ist an der Ansaugseite installiert und soll zu 60% in die Messung eingehen. Fühler 2 ist an der Ausblasöffnung platziert und soll zu 40% in die Messung eingehen.

- **"h17"** auf "60" setzen
- **"h27"** auf "40" setzen
- **"h71"** auf "con" (Regelfühler) einstellen

Einsatzbeispiel 2. Großraum, Standardapplikation

Fühler 1-2 sollen die Raumtemperatur erfassen und einen arithmetischen Mittelwert bilden, Fühler 3 ist der Abtaubegrenzungsfühler im Verdampfer.

- **"h17"** und **"h27"** auf "50" setzen
- **"h71"** auf "con" (Regelfühler) einstellen
- **"h31"** auf "df1" setzen

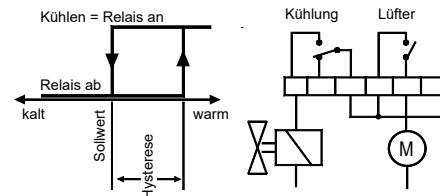
Sonderfunktion

i Wird bei einem der Gewichtungsparameter 100% eingestellt (bei den anderen Null), so können für den entsprechenden physikalischen Fühler bis zu 6 Fühlerfunktionen vergeben werden. Dies ist für Anwendungen interessant, bei denen mehr als 3 Fühlerfunktionen benötigt werden.

Kühlung

Kühlungssteuerung mit Magnetventil / Kapsel
Die Temperaturregelung erfolgt durch Ein-/Aus-schalten des Kompressors bzw. Magnetventils. Zum Schutz des Kühlguts kann bei Tiefkühlanwendungen die Kühlung auch am Ruhekontakt des Kühlrelais (invertiert) betrieben werden (= Dauerlauf bei Geräteausfall), wählbar mit **"P03"** (Modusliste).

Der Abschaltpunkt der Kühlung entspricht dem jeweils gültigen Sollwert. **"P03"** bestimmt auch das Verhalten des Ventilatorrelais. Überschreitet die Temperatur am Regelfühler den Sollwert + die Hysterese **"r10"** löst das Kühlrelais aus.



i Wenn Verdichter direkt angesteuert werden sollen, "Kühlrelais invertiert" nicht verwenden, Beschädigungsgefahr des Verdichters durch Dauerlauf!

Das Regelrelais ist über die Schnittstelle sperrbar.

Untertemperaturbegrenzung

Wird z.B. in Mopro-Regalen mit Rollos verwendet, um im Nachtbetrieb die Temperatur am Luftausblaspunkt begrenzen zu können. Unterschreitet die Temperatur am Warnfühler den Wert von **"r43"** (bzw. **"r44"**, Sollwertliste), dann schaltet die Kühlung aus. Dieser Wert bildet gleichzeitig die Grenze für die Untertemperatur-Warnung.

i Diese Funktion ist nicht abschaltbar, man setzt sie nur außer Betrieb, indem man einen sehr tiefen Wert wählt. Die Untertemperaturwarnung selbst kann mit **P41** abgeschaltet werden

Zweiter Sollwert (z.B. Tag/Nachtschaltung)

Ein zweiter Sollwert kann mit **"r03"** (Sollwertliste) festgelegt werden. Die Umschaltung auf diesen Wert kann per interner Uhr oder Digitaleingang erfolgen. Der aktive Wert wird durch einen Punkt in der Parameteranzeige der Sollwertliste gekennzeichnet, bei den Istwerten zeigt **"L43"** den aktuellen Status.

Interne Umschaltung:

Mit **"P21"** und **"P22"** (Modusliste) wird ein wirksamer Nachtsollwert-Zeitraum festgelegt. Mit beiden Zeiten auf **"off"** ist die Funktion abgeschaltet.

Externe Umschaltung:

Die Digitaleingänge können für externe Nachtschaltung konfiguriert werden, einstellbar als **"dnL"** (low-aktiv, d.h. Spannung fehlt) oder **"dnH"** (high-aktiv, d.h. Netzspannung vorhanden). Nach Aktivieren des Eingangs ist auf jeden Fall der Nachtsollwert aktiv und kann durch die Uhr nicht mehr beeinflusst werden.

Soll die Umschaltung nur extern erfolgen, setzen Sie **P21** und **P22** auf **off**.

Zweite Sollwert-Ebene

Der Regler kann einen kompletten 2. Regelsollwert-Satz, bestehend aus Tag/Nachtsollwert sowie Warngrenze/Warnabstand vorhalten.

Anwendung: Mit einem externen Schalter Kühlraum von Tiefkühlen auf Normalkühlen umschalten. Auch hier wird der aktive Wert durch einen Punkt in der Parameteranzeige der Sollwertliste gekennzeichnet.

Sollwert-Ebenen umschalten

- intern: Mit Parameter **"r01"** (Sollwertliste)
- extern: Einem der Digitaleingänge wird die Funktion **"SEt"** zugeordnet. Wird Spannung auf diesen Eingang gelegt, ist die 2. Ebene wirksam.



Bitte beim Umschalten per Digitaleingang beachten, dass **"r01"** auf "1" eingestellt ist.

Zeitgesteuerte Kühlung (Abkühlkurve)

Um die baulichen Vorgaben bei der Inbetriebnahme von Kühlräumen zu erfüllen, ist mit dieser Funktion die Abkühlung der Kühlstelle über eine dreiphasige, zeitliche Steuerung automatisiert verzögerbar.

Diese „Abkühlkurve“ wird mit Parameter „P72“ manuell gestartet. Die Abkühlung beginnt beim aktuellen Istwert des Regelfühlers der Kühlstelle, abgesenkt um einen Abkühlschritt.

- Phase 1

Parameter „P73“ legt ein Abkühlintervall für die erste Abkühlphase fest. Nach jedem Abkühlintervall wird der Sollwert um den mit „P74“ eingestellten Abkühlschritt abgesenkt.

- Phase 2

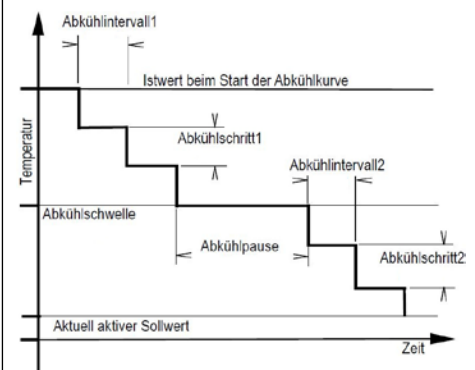
Mit „P75“ wird eine Abkühlpause bestimmt. In dieser Zeit wird die Temperatur auf dem mit „P76“ eingestellten Wert gehalten. Nach Ende dieser Abkühlpause startet die nächste Abkühlphase.

- Phase 3

Parameter „P77“ legt das Abkühlintervall für die zweite Abkühlphase fest. Nach jedem Intervall wird der Sollwert um den mit „P78“ eingestellten Abkühlschritt abgesenkt.

„r06“ in der Sollwertliste zeigt dann jeweils den gerade aktiven Abkühl-Sollwert an.

Die Funktion wird abgeschaltet, wenn der aktive Abkühl-Sollwert oder der Istwert des Regelfühlers den eingestellten Sollwert erreicht oder unterschreitet.



Verhalten bei möglichen Fehlern:

Die Abkühlkurve wird mit dem aktuell gemessenen Istwert automatisch neu gestartet wenn:

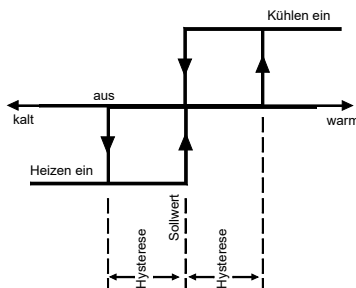
- Ein Fühlerfehler aufgetreten ist und wieder behoben wurde
- Der Regler z.B. nach einem Netzausfall wieder eingeschaltet wurde.

Der aktuelle Abkühl-Sollwert wird dann wie bei manuellem Start aus dem Istwert des Regelfühlers, abgesenkt um einen Abkühlschritt, gebildet.

Heizung

Einem Relais kann eine Heizfunktion zugeordnet werden, die in fester Beziehung zu Sollwert und Hysterese von Regelkreis 1 steht:

- Sollwert + Hyst(r10) = Kühlen
- Sollwert - Hyst(r10) = Heizen



Temperaturwarnung

Wird einem Relais eine Alarmfunktion "ALA" zugeordnet, erfolgt die Weiterleitung nach dem Ruhestromprinzip. Nach dem Einschalten des Reglers zieht das Warnrelais nach ~4 Sek. an und bleibt angezogen. Eine einstellbare Warnverzögerungszeit ("r45", Sollwertliste) verhindert Meldungen bei kurzen Temperaturschwankungen.

Die LED "Warnung" zeigt den Warnzustand, nach beseitigter Störung zieht das Relais wieder an. "L32" zeigt die verbleibende Zeit bis zur Warnung.

Übertemperaturwarnung

Bis zu 4 (5 mit dem "virtuellen") Warnfühler sind konfigurierbar (z.B. 4 x "ALA"). Übersteigt die Temperatur an einem dieser Fühler den aktuellen Regelsollwert + Warnabstand "r41" (bzw. "r42" Sollwertliste) und die Warnverzögerungszeit "r45" ist abgelaufen, dann fällt das Warnrelais ab. Unterschreitet die Temperatur den Punkt "Regelsollwert + Warnabstand - 1K", dann wird die Warnung wieder zurückgesetzt.

Untertemperaturwarnung

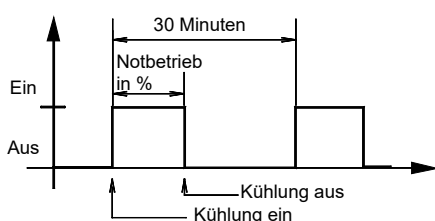
Unterschreitet die Temperatur eines Warnfühlers den Untertemperatur-Warnwert "r43" (bzw. "r44", Sollwertliste) und die Warnverzögerungszeit ist abgelaufen, dann fällt das Warnrelais ebenfalls ab. Dieser Wert bildet gleichzeitig die Grenze für die Untertemperatur-Begrenzung. Überschreitet die Temperatur den "Untertemperatur-Warnwert + 1K", dann wird die Warnung wieder zurückgesetzt. Die Untertemperaturwarnung kann mit "P41" (Modusliste) auch abgeschaltet werden.

Warnzeitverlängerung

Für einen Abtauvorgang kann die Warnverzögerungszeit um einen bestimmten Betrag verlängert werden. Dieser Betrag wird mit dem Parameter "d32" (Abtauliste) festgelegt.

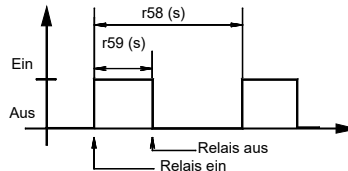
Notbetrieb Temperaturregelung

Bei Ausfall aller Regelfühler arbeitet der Regler im Notbetrieb. Das Kühlrelais taktet mit dem bei "P04" (Modusliste) eingestellten %-Anteil der Takt-Periode von 30 Minuten.



Stellgrößenverzögerung

Für den Betrieb von Regelstrecken mit großen Totzeiten stellt der Regler eine zusätzliche Stellgrößenverzögerung zur Verfügung. Beim Betrieb von z.B. motorischen Stellantrieben kann eine Stellgrößenverzögerung durch Takten der Heiz-/Kühlrelais erfolgen. Erfolgt vom Regler eine Anforderung, bei der normalerweise ein Relais dauerhaft angezogen wäre, wird eine einstellbare Zeitperiode "r58" (Sollwertliste, Kühl-/Heizrelais Periodendauer) gestartet. Innerhalb dieser Periode schaltet das Relais für die mit "r59" (Sollwertliste, Kühl-/Heizrelais Einschaltzeit) festgelegte Zeit ein.



Ist "r59" größer oder identisch eingestellt wie "r58", dann ist die Funktion abgeschaltet, die Relais schalten wie gewohnt wieder ein.



Bitte beachten Sie, dass die Lebensdauer mechanischer Relaiskontakte im dauerhaften Taktbetrieb stark herabgesetzt sein kann. Sorgen Sie deshalb für eine entsprechende Entlastung oder verwenden Sie einen SSR-Relaisausgang.

Laufzeitüberwachung

Der Regler überwacht die Einschaltzeit des Kühlrelais über einen Zeitraum von drei (3) Tagen.

Ein "Tag" ist hierbei der Zeitraum zwischen der "Fehlermeldestunde" ("P42, Modusliste) des einen Tages + 1 Stunde bis 1 Minute vor der gleichen Uhrzeit des folgenden Tages. *Beispiel:*

"P42" eingestellt auf 11:00 =
Überwachung 12:00 Uhr 1.Tag bis 11:59 Uhr 2.Tag.

Die gesamte Einschaltzeit des Kühlrelais über den Zeitraum eines Tages wird gemessen, gespeichert und angezeigt ("L21", Istwertliste).

Überschreitet die Laufzeit der Kühlungen an drei hintereinanderfolgenden Tagen jeweils den eingestellten Grenzwert "r31" (Sollwertliste), wird eine Meldung ausgelöst, d.h. das Warnrelais fällt ab und die Warn-LED leuchtet. Diese Meldung erfolgt zu der mit "P42" (Modusliste) festgelegten Stunde.

Die Warnung wird nach dieser Stunde wieder automatisch quittiert.

Einzelkompressor-Betrieb

Wenn mit den Kühlrelais Einzelverdichter direkt gesteuert werden, ist eine Mindeststandzeit (r33, Sollwertliste) sinnvoll. Nach einem Netzausfall setzt die Kühlung erst nach Ablauf von "r34" wieder ein. Die verbleibende Zeit bis zum Wiedereinschalten des Verdichters kann bei "L36" (Istwertliste) abgelesen werden.

Digitaleingänge (Steuereingänge)

Die Funktionen der Digitaleingänge DI1/DI2 werden (funktionsabhängig) durch Netzspannung bzw. 0V auf den Klemmen 10-11 ausgelöst.

Regler ausschalten

In der Praxis müssen nicht benötigte Kühlstellen komplett, inklusive Regler, abgeschaltet werden können. In einem Netzwerk wird dieser Regler dann aber als ausgefallen erkannt und eine Warnung ausgegeben. Um dies zu verhindern, schaltet man den Regler über einen Digitaleingang aus.

Regler aus

Wird ein Digitaleingang mit der Funktion "oFL" oder "oFH" versehen und aktiviert, dann werden sämtliche Regelfunktionen abgeschaltet, es wird keine Warnung mehr ausgelöst und das Display zeigt "oFF".

Kühlsperre über Digitaleingang

Mit der Einstellung "rLL" oder "rLH" kann mit einem Digitaleingang Kühlung und Heizung abgeschaltet werden.

Während einer dauerhaften Kühlsperre (länger als 4 Std.) erfolgt für einen bestimmten Zeitraum keine Übertemperaturwarnung. Nach Ablauf dieser Zeit kann die Warnung wieder erfolgen:

- 4 Std. fest
- + Warnzeit-Verlängerung nach Abtauung (d33)
- + Temperaturwarnzeitverzögerung (r45).

Nach Beendigung der Kühlsperre wird frühestens nach Ablauf der "Warnzeit-Verlängerung nach Abtauung" und der "Temperaturwarnzeitverzögerung" eine eventuelle Übertemperatur wieder gemeldet.

Überwachung der Sicherheitskette

Bei Einzelkompressorbetrieb kann ein Digitaleingang die Überwachung der Sicherheitskette übernehmen ("chA"), dieser liegt im Normalbetrieb auf Netzspannung.

Öffnet die Sicherheitskette, dann fehlt die Spannung am Digitaleingang. Kühlung und Ventilator schalten ab, eine laufende Abtauung wird unterbrochen und eine neue Abtauung gesperrt. Der Regler gibt eine Warnung aus. Mit "r46" (Sollwertliste) wird die Reaktionszeit auf den geschlossenen Kontakt am Digitaleingang bestimmt.

Türkontakt-Eingang

Wird ein Türkontakt an einem mit der Funktion "dor" versehenen Digitaleingang angeschlossen und aktiviert, dann schaltet der Ventilator sofort ab. Nach **3 Minuten** wird die Kühlung gestoppt. Alle anderen Funktionen laufen normal weiter. Ist die Tür länger als die mit "r62" (Sollwertliste) eingestellte Zeit offen, setzt die Kühlung wieder ein und eine Warnmeldung "dor" erfolgt.



Ausnahme: Befindet sich die gemessene Temperatur oberhalb der Warngrenze, bzw. ist kein Warnfühler selektiert, bleibt die Kühlung aktiviert.

Türkontakt-Überwachung

Alle Tür-Öffnungszeiten innerhalb 24 Stunden werden addiert und bei "L22" (Istwertliste) gespeichert. Überschreitet diese Zeit den Wert "r32" (Sollwertliste) wird eine Warnung ausgegeben. Die Warnmeldung erfolgt in der mit "P42" (Modusliste) festgelegten Stunde und wird in der Stunde danach automatisch quittiert. "L31" zeigt die verbleibende Zeit bis zu einer Warnung.

Externe Warnung

Die Digitaleingänge können zur Verarbeitung von externen Warnmeldungen herangezogen werden. Dazu wird die Funktion "ALA" zugeordnet (Zuordnungsliste). Im Normalbetrieb liegt Netzspannung am entsprechenden Eingang. Fehlt diese Spannung, dann wird nach Ablauf des Timers "r61" (Sollwertliste) eine Warnung ausgegeben.

Kühlungssteuerung mit elektronischen Expansionsventilen

Der EVP 1140 kann eine (1) Kühlstelle mit einem Verdampfer steuern, der mit einem elektronischen Expansionsventil ausgerüstet ist.

Das elektronische Expansionsventil übernimmt dabei die Aufgaben des bisherigen Magnetventils und des obligatorischen thermischen Expansionsventils.

Expansionsventile

Verwendbar sind pulsweitenmodulierte, taktende Expansionsventile und Ventile mit thermischem Antrieb. Wechselspannungstypen können kontaktlos durch einen Solid-State-Ausgang mit 230V AC angesteuert werden.

Fehlanpassungen Ventil/Düse und Verdampfer werden in bestimmten Bereichen kompensiert. Da die Ventile keine hohe Druckdifferenz zum Öffnen benötigen, kann mit niedrigen Verflüssigungsdrücken gearbeitet werden, soweit die Anlagenkonfiguration dies zulässt.

Für den Verdichter ergibt dies eine höhere Kälteleistungszahl und somit ein Potential zur Energieeinsparung. Die Energieeinsparung ist prinzipiell abhängig von der Außentemperatur (wenn Verflüssiger auf dem Dach) und somit im Winter höher als im Sommerbetrieb. Durch die optimale Befüllung des Verdampfers und die gleichmäßigere Bereifung ergibt sich ebenfalls eine Energieeinsparung die bei ca. 2 - 5% liegt.



Die Regelung steuert den 'virtuellen' Öffnungsgrad des Ventils, um immer die optimale Befüllung des Verdampfers und somit dessen besten Wirkungsgrad zu erreichen. Die Ansteuerung erfolgt pulsweitenmoduliert, die Regelung passt sich ohne Parametereinstellung ständig neu an (autoadaptiv). Störgrößen wie Saugdruckschwankungen und Flashgas werden ausgeglichen.

Druckgeber / Temperaturfühler-Verfahren

Zur Erfassung der nötigen Betriebsinformationen (Überhitzung) dienen ein Druckgeber mit 2-10V Ausgangssignal und ein Temperaturfühler TF 501 (Outletfühler) am Auslass des Verdampfers. Die Anordnung der Fühler am Verdampfer entspricht der Anordnung der Komponenten eines thermischen Expansionsventils.

Variable Überhitzungsregelung /

2. Sollwertsatz

Ergibt sich durch die Einstellung von **P60/P69** (Überhitzungs-Minimalwert) und **P65/P70** (Überhitzungs-Maximalwert) eine Differenz, wird zwischen Einschaltpunkt (Sollwert+Hysterese **r10**) und Ausschaltpunkt der Regelung (Sollwert) die Überhitzung zwischen Min- und Maxwert stetig verschoben. Ist die Funktion abgeschaltet, wird der Überhitzungswert allein durch **P60/P69** bestimmt.

Einschalten der Funktion:

P65/P70 (Maximalwert) ist größer als **P60/P69**.

Ausschalten der Funktion:

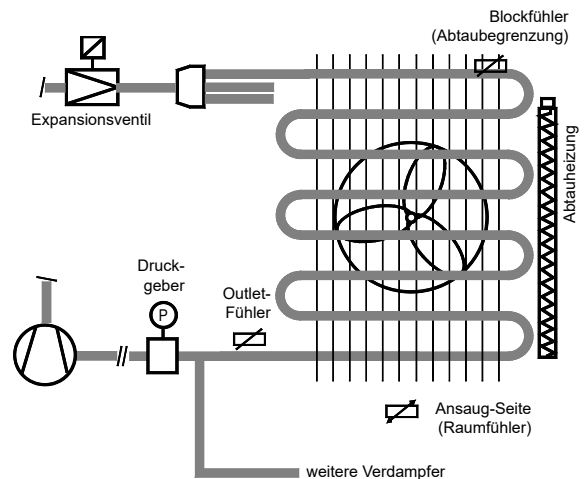
P65/P70 ist kleiner oder gleich **P60/P69**.

Die Überhitzungssollwerte Minimalwert **P60** und Maximalwert **P65** können über einen Digitaleingang oder auch vom VPR über die Schnittstelle auf einen zweiten Sollwertsatz **P69** und **P70** umgeschaltet werden. Welcher Minimalwert und Maximalwert gerade aktiv ist, wird bei **L17**, **L18** und **L19** angezeigt.

Mit dem Parameter **P71** 'Überhitzungsbegrenzung minimal' wird die Überhitzung begrenzt. Erreicht oder unterschreitet der Überhitzungswert den eingestellten Wert, wird der Ventilöffnungsgrad auf 0% gesetzt.

Fühlerpositionierung

Druckgeber-/ Temperaturfühler-Verfahren



Parametrierung

Die folgenden Empfehlungen beziehen sich auf den Druckgeber "DG -1/9 2-10V".

- L05**Anzeige der Temperatur, die aus Druckwert/Kältemittel errechnet wird
 - L09**Aktueller Überhitzungs-Istwert
 - P55**Verfahren wird aktiviert, sobald das verwendete Kältemittel gewählt wird.
 - P53**Untergrenze des Druckgebers. (" -1.0", Relativdruck)
 - P54**Obergrenze des Druckgebers (" +9.0", Relativdruck)
 - P56**Spannungs-Untergrenze des Druckgebereingangs (2V, unterhalb dieser 2V wird dann eine Fehlermeldung generiert).
 - P57**Spannungs-Obergrenze des Druckgebereingangs (10V).
 - P60 / P69**Überhitzungs-Sollwert, Minimalwert (Verdampferabhängig)
 - P61**MOP-Sollwert (Maximum Opening Pressure, d.h. Begrenzung der Verdampfungstemperatur am Outlet. Abhängig von Verdichter / Anlage).
 - P65 / P70**Überhitzungs-Sollwert, Maximalwert
- Die Einstellungen für **P60/P61** sind vom Verdichter und dem verwendeten Verdampfer abhängig.

- P62**P-Anteil der Expansionsventilregelung
 - P63**I-Anteil der Expansionsventilregelung
- Die Werkseinstellungen für **P62/P63** haben sich als nahezu optimal für fast alle Arten von Kühlmöbeln erwiesen, Änderungen sollten deshalb mit Vorsicht getätigt werden. Danach folgen der Sollwert und alle sonst üblichen, die Kühlstelle betreffenden Parameter.

Begrenzung des Expansionsventil-Signals

Mit dieser Funktion (**P66**) kann die maximale Öffnung überdimensionierter Expansionsventile begrenzt werden.

Stellgrößenverzögerung für Expansionsventil

P68 (Schrittweite) und **P67** (Verzögerung) wirken als Stellgrößenverzögerung für das Expansionsventil. Die Ruhewerte (0 bzw. 100%) werden sofort verzögerungsfrei angefahren bei: Regler AUS, Magnetventilsperre, Sicherheitskettenfehler, Kühlung aus wegen offener Tür, Abtau-einleitung.

Information

Parameter "**L42**" (siehe Istwertliste) zeigt ständig den Betriebszustand (Status) des elektronischen Expansionsventils an.

Abtauung

Der EVP-Regler ermöglicht unterschiedliche Abtauverfahren. Der Verdampfer wird durch einen Begrenzungsfühler überwacht. Der Ventilator kann bei der Abtauung weiterlaufen oder abgeschaltet sein.

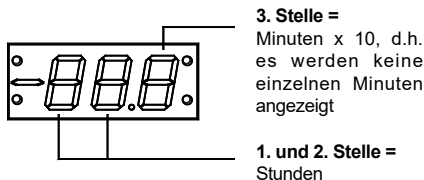
- **"d02"** (Abtauliste) legt die Abtaubetriebsart und damit die Art der Abtau-einleitung fest.
 - **"Etn"** : Die Abtauung wird über einen Digitaleingang gestartet
 - **"Int"** : Die Abtauung kann sowohl über die interne Uhr als auch über einen Digitaleingang gestartet werden.
 - **"AdA"** : Die Abtauung wird über die intelligente Abtaufunktion gesteuert

Abtauheizungen werden grundsätzlich von den Relais-Schließerkontakten gesteuert.

"L33" zeigt die Zeit bis zum Ende der Abtauung.

Abtaufreigabe über Zeit

Mit den Parametern **"d11"** bis **"d16"** (Abtauliste) werden sechs (6) mögliche Abtaufreigabezeiten vorgegeben. Diese Zeiten sind in 10 Minuten-Schritten einstellbar, d.h. eine Abtauzeit 6:55 ist nicht möglich. Die Darstellung auf dem Display:



Die Abtauung startet unter der Voraussetzung, daß mindestens einer der Begrenzungsfühler unter dem eingestellten Begrenzungssollwert liegt. Steht Parameter **"d02"** auf dem Wert **"Etn"** (nur extern), ist eine Abtau-einleitung über Zeit nicht möglich.



Funktion weicht bei 'adaptive' Abtauung ab

Externe Abtau-einleitung

Soll die Abtauung über einen Digitaleingang eingeleitet werden, ist darauf zu achten, daß dies über einen Wischkontakt erfolgt, der die Netzspannung am Eingang für mindestens 3 Sekunden anstehen lässt.

Pause vor der Abtauung

Der Parameter **"d38"** (Abtauliste) bewirkt bei Beginn der Abtau-phase ein verzögertes Einschalten der Abtauheizungen. Damit besteht die Möglichkeit, den Verdampfer vor dem Heizen noch abzusaugen. Die Abtauheizungen müssen so weniger Energie aufbringen, da sich der Verdampfer bereits erwärmt hat.

Mindest-Abtauzeit

Für spezielle Einsatzzwecke kann eine Mindest-Abtauzeit sinnvoll sein. Mit Parameter **"d30"** kann ein Zeitraum von 0...30 Minuten festgelegt werden.

Wird diese Zeit größer eingestellt als die Sicherheitszeit, wird die Abtauung mit Ablauf der Sicherheitszeit beendet. Mit dieser Mindest-Abtauzeit wird auch ignoriert, ob der Abtaubegrenzungsfühler den Begrenzungswert bereits überschritten hat oder ein Fehler an diesem Fühler vorliegt.

Abtaubegrenzung über Temperatur

Jeder Verdampfer besitzt einen Begrenzungsfühler an der Stelle, an dem sich das Eis am längsten hält.

Steigt die Temperatur an diesem Fühler an, ist der Verdampfer eisfrei. Übersteigt die Temperatur den Begrenzungssollwert **"d31"** (Abtauliste) und die Mindestabtauzeit **"d30"** ist abgelaufen, dann schaltet das entsprechende Abtaurelais ab.

Die Abtauung wird beendet, sobald alle Begrenzungsfühler den Sollwert/Mindestabtauzeit erreicht haben. Sind 2 Begrenzungsfühler in einem Verdampfer montiert, müssen beide die Grenzwerte erreichen, damit die Abtauung beendet wird.

Abtaubegrenzung über Sicherheitszeit

Ohne funktionsbereite Fühler endet die Abtauung nach Ablauf von **"d32"** (Abtauliste). **"L33"** (Istwertliste) zeigt die Restzeit bis zum Abtauende.

Sicherheitszeit-Überwachung

Der Regler erfasst die Anzahl der durch die Sicherheitszeit beendeten Abtauungen (min. 1 Abtaufühler muß selektiert sein). Wird die Anzahl der zeitlich begrenzten Abtauungen überschritten **"d37"** (Abtauliste), wird eine Warnung ausgelöst. Damit sind Übereisung oder defekte Abtauheizungen zuverlässig und rechtzeitig erkennbar.



Bei Umluftabtauung muss diese Funktion abgeschaltet werden (**"oFF"**), da in diesem Fall die Abtauung stets über die Sicherheitszeit beendet wird und keine Fehlermeldung erwünscht ist.

Abtropfzeit

Nach Ende der Abtauung ist die Kühlung für den Zeitraum **"d35"** (Abtauliste) gesperrt (Abtropfzeit). **"L34"** (Istwertliste) zeigt die verbleibende Zeit bis zum Start der Kühlung.

Manuelle Abtauung

Eine manuell eingeleitete Abtauung ist vorrangig. Abtauung starten:

- "d50"** (Abtauliste) anwählen,
- Wert **"on"** einstellen und bestätigen.

Abtauung beenden:

- "d50"** (Abtauliste) anwählen,
- Wert **"oFF"** einstellen und bestätigen.



Ist der Abtaubegrenzungsfühler wärmer als die Abtaubegrenzungstemperatur (**d31**) und die Mindestabtauzeit (**d30**) ist auf null gesetzt, kann die Abtauung nicht manuell gestartet werden.

Taktende Abtauung

Zur energetischen Optimierung kann sowohl mit Standard-Abtaumethoden als auch in Verbindung mit dem adaptiven Verfahren eine taktende Abtauung eingesetzt werden.

Befindet sich die Temperatur am Begrenzungsfühler zwischen **"d34"** und der Begrenzungstemperatur **"d31"** (**"d34"** muß unterhalb des Begrenzungssollwerts liegen) so entscheidet der Regler anhand der Gradienten der Temperatur über die optimale Wärmeverteilung im Verdampfer. Die Heizung wird dann in variablen Intervallen eingeschaltet, bis die Begrenzungstemperatur erreicht und somit die Abtauung beendet wird.

Das Ergebnis dieser taktenden Abtauung ist:

- Verbesserte Wärmeverteilung im Verdampfer
- Die Abtaubegrenzungstemperatur kann deutlich tiefer gewählt werden als bisher,
- Geringere Rauch- und Nebelbildung
- Durch die optimierte Wärmeverteilung und niedrigere Begrenzungstemperatur wird Heizenergie eingespart

Display Hold (DH) bei Abtauung

Die "Display-Hold"-Funktion dient dazu, die Temperaturanzeige eines beliebigen Fühlers während einer Abtau-phase "einzufrieren". Während einer Abtauung wird dann als Temperaturanzeige der letzte gemessene Wert vor Abtau-beginn angezeigt. Nach Ende der Abtauung bleibt diese Anzeige dann noch so lange erhalten, bis :

- der aktuelle Messwert kleiner wird als der "eingefrorene" Istwert +2 K oder
 - 15 Minuten nach Abtauende wieder auf den aktuell gemessenen Wert umgeschaltet wird.
- Der "eingefrorene" Istwert wird in diesem Zeitraum sowohl auf dem Display als auch über die Schnittstelle ausgegeben. Gleichzeitig steht der reale Istwert nur noch intern zur Verfügung und kann extern nicht (z.B. für eine Protokollierung) verwendet werden.

Diese Funktion kann mit der Fühlerfunktion **"HLd"** (Zuordnungsliste) zu-/abgeschaltet und mit beliebigen Fühlern kombiniert werden.

Sollte der tatsächliche Istwert in dieser Zeit noch benötigt werden, so kann der virtuelle Fühler als DH-Fühler verwendet werden. Wird für diesen virtuellen Fühler ein realer Fühler verwendet, dem eine DH-Funktion zugeordnet wurde, so wird diese ignoriert und für die Gewichtung der tatsächliche Istwert verwendet.

Intelligente Abtauerung (adaptive Abtauerung) für Räume

Hauptmerkmale

Dieses Abtauerungsverfahren eignet sich besonders für **Kühlräume**.



Für Anwendungen, bei denen der Begrenzungsfühler im Luftstrom angeordnet ist (z.B. bei TK-Inseln) ist es **nur bedingt** geeignet.

Das Verfahren bringt für den Anwender ohne Mehraufwand nachweislich eine **deutliche Einsparung des Energieaufwandes** bei **Abtauvorgängen** und **erhöht die Betriebssicherheit** der gesamten Anlage.

Insbesondere bei **schwierigen Bereifungs- und Vereisungssituationen** (hohe Luftfeuchte, Abkühlräume, lange Öffnungszeiten der Kühlraumtür, ungleichmäßige Beschickung, etc.) vermeidet es zuverlässig eine Vergletscherung der Verdampfer.

Bei Änderungen der Beschickungsverhältnisse wird die Abtauerung an neue Verhältnisse automatisch angepasst, ohne aufwendige und kostenintensive Nachregulierung durch Fachpersonal.

Zusätzliche Fühler oder teure Spezialfühler sind nicht notwendig.

Die Parametrierung ist besonders einfach.

- Parameter **"d02"** (Abtauliste) auf den Wert **"AdA"** (adaptiv) setzen.
- Mit **"d05"** (Abtauliste) einen Zeitraum festlegen, nach dessen Ende in jedem Fall eine Abtauerung erfolgen soll. Hier stellen Sie einen Wert ein, der etwa dem doppelten bis dreifachen des bisher erwarteten Abtauerabstandes entspricht. Innerhalb dieses Zeitraums wird der Regler völlig frei über den Abtauerzeitpunkt entscheiden und auch sofort durchführen (wenn keine speziellen Freigabezeiten festgelegt sind).
- **"d04"** (Abtauliste) zeigt die Zeit bis zur nächsten Abtauerung.
- **"d34"** (TaktAbtauerung-Schwelle, Abtauliste) und **"d31"** (Abtau-Begrenzungstemperatur) legen den Bereich für die taktende Abtauerung fest.

Verfahrensablauf

1. Während des Zeitraums **"d05"** stellt der Regler selbstständig Bereifung fest und entscheidet über den Abtauerzeitpunkt. Wurde ein Abtauerbedarf erkannt und liegen keine Einschränkungen (z.B. Freigabezeiten) vor, wird die Abtauerung vorbereitet.
2. Ventilator läuft bei abgeschalteter Kühlung und noch abgeschalteter Abtauheizung.
3. Abtauerstart.
4. Jeder einzelne Verdampfer wird individuell mit Heizenergie versorgt, der **Führungsverdampfer** wird automatisch erkannt.
5. Bei Arbeitstemperaturen von [Sollwert + Hysterese $\geq 2,5^\circ\text{C}$], spart das Verfahren durch vermehrten Einsatz des Ventilators (**mehr Umluft**) Energie ein.
6. Nach Erreichen einer einstellbaren Verdampfertemperatur wird die Abtauheizung getaktet (optimale Wärmeverteilung).
7. Abtauerendtemperatur erreicht, Abtauerung aus.
8. Abtropfzeit läuft, Kühlung / Lüfter noch aus.
9. Kühlung ein, Anfrierzeit, Lüfter noch aus.
10. Normaler Kühlbetrieb läuft wieder an.

Kühlbetrieb

Während des Kühlbetriebs wird der Verdampferlüfter nach dem Ausschalten der Kühlung einige Zeit weiter betrieben, um Reifansatz zu verringern.

Bedarfserkennung

Mit zunehmender Bereifung steigt die Temperaturdifferenz Block-Luft an, da länger und tiefer gekühlt muss, um die Lufttemperatur konstant zu halten. Größe/Verlauf der Abdrift, Haltepunktdauer und Verläufe früherer Abtauerungen gehören zu den wichtigsten "Profil"-Informationen zur sicheren Abtauerbedarfserkennung und -vorbereitung.

Latentwärmenutzung durch Luft-Umwälzung

"d03" (Abtauvorlauf) ermöglicht die zeitliche Lüftersteuerung bei schon ausgeschalteter Kühlung aber noch abgeschalteter Abtauheizung. Zusätzlich wird der Lüfter bei bestimmten Differenzen zwischen Raum- und Blocktemperatur automatisch aktiviert. So wird "Restkälte" einerseits im Kühlraum deponiert, andererseits zusätzlich aufzubringende elektrische Abtauerenergie verringert.

Abtauerbeginn

Stehen alle Freigabezeiten auf "Aus", bestimmt das Verfahren frei über den Abtauerzeitpunkt.

- **Zusätzliche zeitliche Beeinflussung:**
Sollen in Ihrer Anwendung zusätzlich Zeiten zum tragen kommen (z.B. Abtauerung nur in der Zeit billigeren Nachtstroms), sind Abtauerfreigabezeiten möglich. Das adaptive Verfahren entscheidet dann nur noch über einen Abtauerbedarf, die eigentliche Abtauerung wird erst zur nächsten Freigabezeit ausgeführt. Besteht kein Abtauerbedarf, werden Freigabezeiten ignoriert.
- **externe Beeinflussung**
Über einen entsprechend konfigurierten Digitaleingang kann jederzeit eine Abtauerung eingeleitet werden.

Abtauheizung

Nach Ende des Ventilatorvorlaufs schaltet die Abtauheizung ein bis u. a. die Blocktemperatur den Wert **"d34"** überschritten hat.

Danach wird die Heizung ausgeschaltet und der weitere zeitliche Temperaturverlauf am Blockfühlers beobachtet. Durch die Nachwärme der Heizstäbe und der begrenzten Wärmeleitung steigt die Blocktemperatur weiterhin an. Die Pausendauer wird automatisch ermittelt und nach Erfüllung bestimmter

Kriterien wird die Abtauheizung in Intervallen wieder eingeschaltet, bis der Blockfühler die Abtauerendtemperatur erreicht hat.

Dieses Verfahren eignet sich auch für mehrere Verdampfer mit unterschiedlichem Zeitverhalten. In der Praxis wird bei TK-Anwendungen die Abtauheizung 2-3 mal getaktet, bei Normalkühlanwendungen etwas weniger.



Die eingebrachte Wärme kann sich so gleichmäßig verteilen.

Eine taktende Abtauerung dauert zwar meist länger als eine konventionelle, der Abtauerenergiebedarf fällt aber in der Regel deutlich geringer aus.

Notbetrieb

Bei extremen äußeren Bedingungen, z.B.

- Beschickung mit ungewöhnlich feuchter Ware,
- Sehr lange offenstehende Kühlraumtür,
- Verdampfer wird mit Wasser abgespritzt,
- Fühlerbruch/-Kurzschluss

muss ein wirksamer Notbetrieb eingeleitet werden. Der Regler benutzt zur Erkennung des Versagens der Abtauerregelung die Überschreitung der "maximalen Zeit bis zur Abtauerung" (**d05**).

Nach Überschreitung werden Abtauerungen zyklisch in Intervallen gestartet, die $\frac{1}{4}$ der mit **d05** eingestellten Zeit entsprechen. Nach behobener Störung beginnt das adaptive Verfahren wieder normal zu arbeiten.

Der Wahl der maximalen Abtauerdauer und der Zeitspanne bis zur nächsten Abtauerung muss so besondere Beachtung geschenkt werden.

Beispiel

Zeitspanne bis zur nächsten Abtauerung = 24 h, Abtauerung solange alle 6 h, bis die maximale Abtauerdauer wieder unterschritten wird. Unabhängig davon wird eine Warn- bzw. Alarmmeldung des Reglers ausgelöst, sofern diese Funktion ausgewählt wurde.

Ende der Abtauerung

Nach Überschreiten der Abtauerbegrenzungstemperatur (**d31**) und dem Ausschalten der Abtauheizung verstreicht die "Abtropfzeit" (**d35**) in der das Tauwasser von den Lamellen ablaufen kann. In der folgenden "Anfrierzeit" (**r22**) wird die Kühlung eingeschaltet, die Lüfter bleiben aber noch aus, um das Einblasen von feuchtwarmer Luft und Wassertropfen in den Kühlraum zu verhindern.



Weitere Infos über Latentwärme-Nutzungsmöglichkeiten finden Sie unter "Ventilatorsteuerung".

Ventilatorsteuerung

Jedes Relais kann zur Steuerung eines Verdampferlüfters konfiguriert werden. Die Art der Ventilatorsteuerung hängt von diesen Parametern ab:

P03 (Kühl-/Ventilatorrelais-Schaltverh, Modusliste)

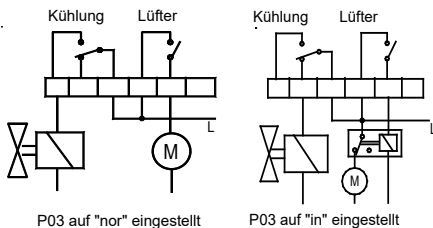
"nor" = Normalkühlung, Ventilator wird durch Schließen des Ventilatorrelais gesteuert.

"in" = Relais invertiert, Ventilator wird durch Öffnen des Ventilatorrelais gesteuert.



Achtung

Nur möglich, wenn an das Ventilatorrelais ein externes Hilfsrelais mit Öffnerkontakt angeschlossen wird, welches das Einschalten des Ventilators übernimmt.



P02 (Ventilatorbetriebsart, Modusliste), legt das Verhalten des Ventilators während der Kühlphase fest.

"Int" = intervall, Ventilator schaltet zusammen mit Magnetventil/ Kompressor

"PER" = permanent, Ventilator läuft während der Kühlphase dauernd.

"Add" = Latentwärmernutzung durch besondere Lüftersteuerung + "Sondermodus positive Raumtemperatur", wie im Kapitel "Intelligente Abtauerung" beschrieben.

d01 (Ventilator bei Abtauerung, Abtauliste), legt das Verhalten des Lüfters während der Abtauerung fest

"on" = Ventilator läuft während der Abtauerung dauernd

"oFF" = Ventilator bleibt während der Abtauerung aus

Ventilator-Anlauf-Verzögerung (Anfrierzeit)

Nach Ende der Abtauerung kann der Lüfter zeitverzögert wieder anlaufen "r22" (Sollwertliste). Damit wird verhindert, daß noch nicht abgelaufenes Tropfwasser vom Ventilator in den Raum geblasen wird. "L35" (Istwertliste) zeigt die verbleibende Zeit bis zum Start des Ventilators.

Thermostatische Ventilatorsteuerung

Wurde einem Fühler die Funktion "FAn" zugeordnet, dann arbeitet der Lüfter in Abhängigkeit der Parameter "r15" (Ventilator-Grenzwert) und "r16" (Hysterese des Ventilator-Grenzwerts). Der Ventilator stoppt, wenn die Temperatur am Fühler "FAn" $r15+r16$ überschreitet und wird mit erneutem Erreichen der mit r15 eingestellten Temperatur wieder freigegeben.

Beispiele für Ventilator-Betriebsarten

- Ventilator-Dauerbetrieb für Kühlregale, Bedientheken und TK-Inseln.**
 - Ventilator läuft mit Dauerstrom, Regler bedient Ventilator nicht. *oder*
 - Relais für Ventilator reserviert, "P02" steht auf "PER", "d01" auf "on". Abtropfzeit "d35" auf "0" stellen.
- Ventilator-Intervallbetrieb mit Umluftabt. für NK-Kühlräume.**

Relais für Ventilator reserviert, "P02" steht auf "Int", "d01" auf "on".
- Ventilator-Intervallbetrieb mit E-Abtauerung für TK-Kühlräume**

Relais für Ventilator reserviert, "P02" steht auf "Int", "d01" auf "oFF". Der Ventilator läuft zusammen mit der Kühlung. Während der Abtauphase bleibt er stehen und schaltet nach Abtauende verzögert ein.
- Ventilator-Kühl-Dauerbetrieb mit E-Abtauerung**

Relais für Ventilator reserviert, "P02" steht auf "PER", "d01" auf "oFF". Der Ventilator läuft während der Kühlphase dauernd und wird nur während der Abtauphase abgeschaltet.



Latentwärme-Nutzungsmöglichkeiten

1. Ventilatorbetriebsart P02 = "Add" (Sondermodus positive Raumtemperatur)

- Normalerweise werden bei sinkender Temperatur Kühlung und Lüfter mit Erreichen des Regelsollwerts gestoppt. Steigt die Raumtemperatur auf einen Wert der dem $[Regelsollwert + 1/2 \text{ Hysterese}]$ entspricht, beginnt der Lüfter aber wieder unter der Voraussetzung zu laufen, dass die Temperatur des Verdampferblocks (gemessen mit dem Abtaufühler) niedriger liegt als der Wert $[Regelsollwert - 1/2 \text{ Hysterese}]$. Somit wird Restkälte in den Raum geblasen und die Lüfter laufen bei abgeschalteter Kühlung so lange, bis die gesamte Reif-/Eisschicht abgeschmolzen ist. Dies reduziert, besonders bei großzügig ausgelegten Anlagen, die Anzahl der Verdichterstarts.
- Ab einer bestimmten Raum-Solltemperatur $[Sollwert + Hysterese \geq +2.5^\circ\text{C}]$ laufen die Verdampferlüfter so lange weiter, bis der Blockfühler einen bestimmten Wert überschritten hat. Dieser Wert wird innerhalb eines Bereichs von $2.0...5.0^\circ\text{C}$ berechnet (Einschaltzeitpunkt Kühlung - 3K). Der Einschaltzeitpunkt des Lüfters liegt immer fest 1K darunter. Das (rückfeuchtende) Prinzip, dass Verdampfer schon bei Temperaturen über $+2^\circ\text{C}$ mit Umluft abtaubar sind, kann so schon während der Kühlperiode ausgenutzt werden.

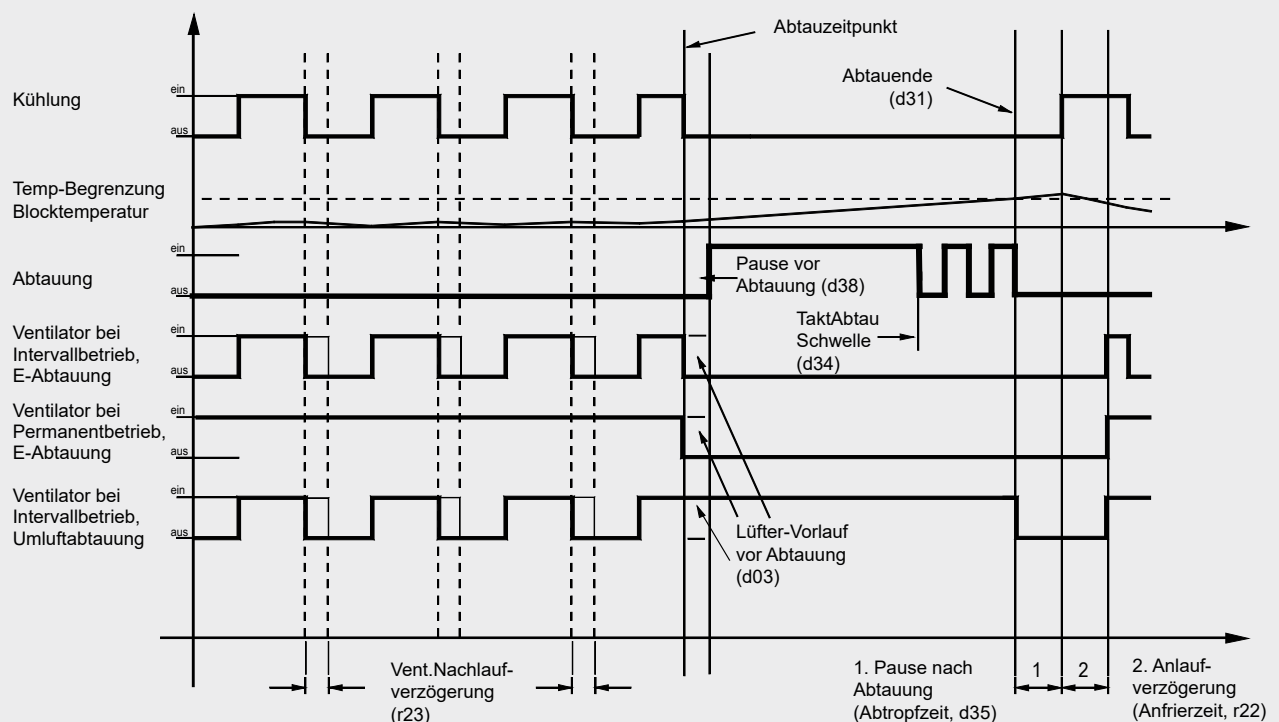


Bei Raumtemperaturen $[Sollwert + Hysterese \geq +2.5^\circ\text{C}]$ muss die einstellbare Zeitspanne bis zur nächsten Abtauerung deutlich höher gewählt als bei tieferen Temperaturen, denn ist die Zeitspanne abgelaufen, wird eine Zwangsabtauerung eingeleitet.

2. Ventilator-Nachlaufverzögerung

Um die Latentwärme auszunutzen, kann der Ventilator nach Ausschalten der Kühlung bei Bedarf auch um bis zu 30 Minuten nachlaufen (r23, Sollwertliste).

Zeitlicher Verlauf der Ventilatorbetriebsarten, Abtaubegrenzung bei Standard-E-Abtauerung



Rahmenheizungs-Steuerung

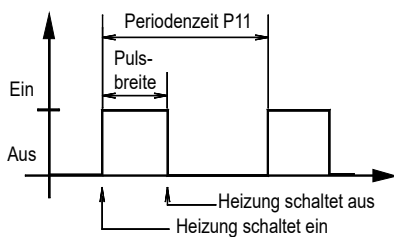
Rahmenheizungen von Truhen/Türen werden im Taktbetrieb gesteuert. Die Rahmenheizungs-Steuerung ist fest mit der Tag/Nachtschaltung gekoppelt und wird mit deren Schaltzeiten bzw. Digitaleingang aktiviert.

Leistungsoptimierung

Um den Energiebedarf der angeschlossenen Heizungen zu optimieren, passt der Regler (innerhalb bestimmter Grenzen) das Taktverhältnis automatisch an den Feuchtegehalt der Umgebungsluft (Markttemperatur) an. Die Informationen über Markttemperatur und Luftfeuchte erhält der Regler von einem übergeordneten System (VPR 5240, dort auch abschaltbar) und berechnet daraus die absolute Feuchte.

Wird ein Relais mit der Funktion "**FrA**" versehen, wirken auf diesen Ausgang die folgenden Parameter:

- "**P11**" (Modusliste), Zeitraum (Periodenzeit) bis zum nächsten Einschalten des Relais,
- "**P12**" (Modusliste), Einschaltdauer (Pulsbreite, in % der Periodenzeit) des Relais bei Tagbetrieb.
100% = Dauerbetrieb, 0% = Aus.
- "**P13**" (Modusliste), Einschaltdauer (in % der Periodendauer) des Relais bei Nachtbetrieb.
- "**P14**" (Modusliste) zeigt die aktuell aktive Einschaltdauer an, welche von einem VPR evtl. verschoben wird.

Grenzwerte

- Temperatur: 19-24°C
- Luftfeuchte: 40-70% r.F.

An den Obergrenzen entspricht das Taktverhältnis den mit P11-P13 eingestellten Werten, an der Untergrenze verringert sich die Einsschaltdauer auf die Hälfte.

Rollo-Steuerung

Der EVP kann Rollos an Kühlregalen automatisch steuern (Einem Relais die Funktion "**rol**" zuweisen). Das Rollo wird zusammen mit der Tag/Nachtschaltung ausgelöst. Bei einer Abtauung während des Nachtbetriebs wird das Rollo automatisch geöffnet.



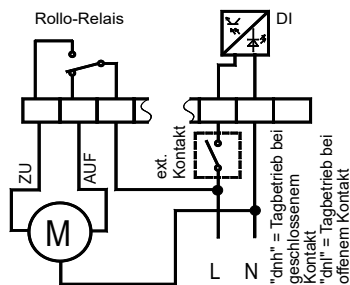
Hierfür muss das Wechslerrelais K1 zugeordnet oder ein externes Hilfsrelais gesetzt werden.

Interne Steuerung:

Keinem Digitaleingang ist die Funktion "**dnL**" oder "**dnh**" zugewiesen, wenn doch, muss Eingang auf Tagbetrieb stehen. Die Schaltzeiten "**P21**" (Nachtbetrieb Ein) und "**P22**" (Nachtbetr.Aus, Modusliste) programmieren. Tagbetrieb: Rollo-Relais ist abgefallen, sodass über den Öffnerkontakt der Rollo-Motor in Richtung "AUF" gesteuert wird. Beim Einschalten des Nachtbetriebs zur vorgegebenen Uhrzeit zieht das Relais an und steuert den Rollomotor über den Schließerkontakt in Richtung "ZU".

Externe Steuerung

Einem Digitaleingang die Funktion "**dnL**" oder "**dnh**" zuweisen. Schaltzeiten "**P21**" und "**P22**" (Nachtbetrieb Ein/Aus) stehen auf "**oFF**".



Mit Aktivieren des Digitaleingangs zieht das Relais an und fährt das Rollo über den Schließerkontakt zu. Nach de-aktivieren des Digitaleingangs fällt das Relais ab und öffnet über seinen Öffnerkontakt das Rollo.

Echtzeituhr

Die eingebaute Uhr des Reglers läuft nach abgeschalteter Netzspannung noch max. 10 Tage weiter. Datum und Uhrzeit lassen sich bei "**P82**" bis "**P87**" in der "Modusliste" einstellen.

Eine automatische Sommer/Winterzeitschaltung "**P81**" (Modusliste) berücksichtigt die aktuell gültigen Regeln seit 1996, kann aber auch abgeschaltet werden.

Lichtsteuerung

Einem der Relais kann die Funktion "**Lit**" (Licht) zugeordnet werden. In diesem Fall schaltet das Relais zusammen mit der Tag-/Nachtschaltung und kann zum Schalten der Beleuchtung dienen. Das Lichtrelais bleibt während des Tagbetriebs angezogen.

Reglernetzung via E-LINK

Der EVP kann zusammen mit anderen ELREHA-Regelgeräten über einen RS-485-2-Draht-Datenbus vernetzt werden, auf der bis zu **78** Regelgeräte kommunizieren können. Zur Kommunikation wird das **E-LINK** Übertragungsprotokoll verwendet. Jedem Gerät wird zum individuellen Ansprechen eine Adresse zugewiesen **"P90"** (Modusliste).



!! Adresse 64 nicht verwenden !!

Die Werkseinstellung der Datenübertragungsgeschwindigkeit ist "Aut(o)", d.h. sie wird automatisch erkannt, sie kann aber auch manuell eingestellt werden (**"P91"**, Modusliste). Wird der EVP nicht vernetzt, sind diese Parameter ohne Funktion.

Remotebetrieb an Frontend-Systemen

Der EVP kann von Frontend-Systemen wie dem SMZ oder dem VPR über die Schnittstelle fernbedient werden. Auf das SMZ werden alle Displayinhalte und Tastenfunktionen übertragen.

Konfiguration / Service via PC

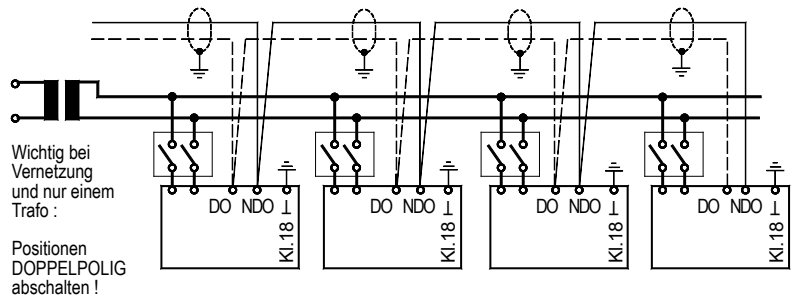
Der Regler kann über seine Schnittstelle auch direkt von einem PC bedient werden. Das Programm **"COOLVision-MES"** erlaubt volle Fernbedienung sowie einen Parametersatz auf dem PC vorzubereiten und dann in den Regler zu laden (Upload) oder einen Parametersatz vom Regler zwecks Backup auf den PC zu holen (Download). Dazu muss der PC/Laptop mit einem RS-485-Schnittstellenkonverter (Karte oder SSC) ausgerüstet sein.

Verdrahtung der Datenverbindung

Das nebenstehende Schema zeigt, wie eine Datenverbindung mit mehreren Reglern herzustellen ist. Die Abschirmung der Datenverbindung ist jeweils auf die dem Regler nächste Erdklemme aufzulegen. Somit wird ein sicherer Potenzialausgleich auch bei größeren Entfernungen zwischen den einzelnen Reglern sichergestellt. Wenn vernetzte Regler aus nur einem Steuertrafo versorgt werden, aber einzelne Positionen abgeschaltet werden sollen, müssen die einzelnen Regler **doppelpolig** abgeschaltet werden.

Wenn nicht, erfolgt eine Teilversorgung über die Abschirmung der Datenverbindung und der Regler läuft, je nach Höhe der Trafo-Sekundärspannung, trotzdem weiter. Ebenfalls zu beachten: Bei dieser Variante meldet die PC-Software zu Recht einen Geräteausfall!

Eine bessere Möglichkeit wäre, dem Regler nicht die Betriebsspannung zu nehmen, sondern ihn über die DI-Eingänge (Parameter "h61" oder "h62") abzuschalten.



Die Sekundärseite des Trafos darf nicht geerdet werden, Zerstörungsgefahr des Reglers bei Vernetzung !

Vernetzung im VPR-System

Der EVP kann als intelligenter Kühlstellenregler in einem VPR-Verbundsystem arbeiten, wobei der Regler von der VPR-Zentraleinheit aus kontrolliert wird.

Soll der Regler vom VPR gezielt angesprochen werden, so muss ihm auch hier eine Geräteadresse zugewiesen werden **"P90"** (Modusliste).

Der EVP-Regler kann im VPR-System verschiedenen Verbunden zugeordnet werden (**"P01"**, Modusliste) oder unabhängig arbeiten. Durch die Zuordnung entsteht im Störfall die Möglichkeit, die dem entsprechenden Verbund zugeordneten Regler anzuweisen, bestimmte Funktionen auszuführen. Außerdem sind durch den Datenaustausch diverse Optimierungsverfahren für Saug- und Verflüssigungsdruck möglich.

Weitere Informationen finden Sie in den Handbüchern der VPR-Verbundsysteme.

Reglerverhalten im Falle einer Verbundstörung

Ist der Regler einem Verbund zugeordnet und es kommt zu einer Verbundstörung, dann verhält er sich wie folgt:

- Die Magnetventile werden geschlossen
 - Der Ventilator schaltet aus
 - Ein laufende Abtauung wird beendet, eine neue Abtauung kann erst wieder erfolgen, wenn die Störung beseitigt ist.
- Den Status des Magnetventils zeigt **"L41"** (Istwertliste):
- "0"** = Magnetventil geschlossen
 - "1"** = Magnetventil offen
 - "oFF"** = Magnetventil über die Schnittstelle geschlossen

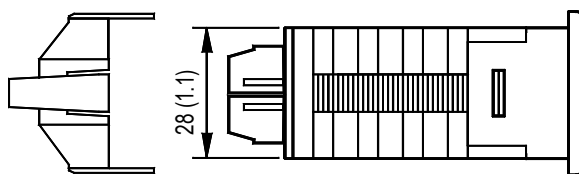
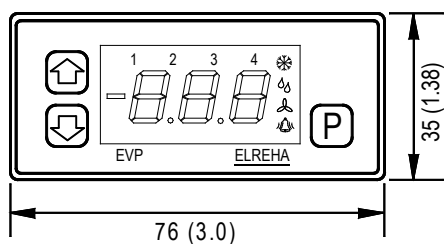
Übertragungsstörungen / Ausfall der Zentrale

Erhält der Regler keine neuen Informationen von der Zentraleinheit, dann arbeitet er mit den aktuellen Werten weiter.

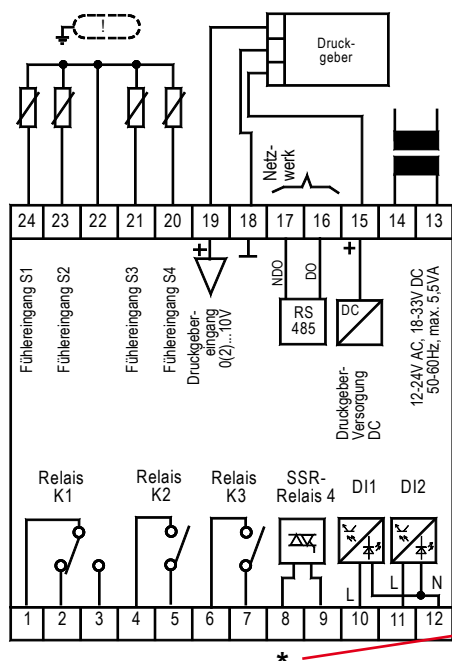
Sollte durch einen technischen Defekt (Unterbrechung der Datenverbindung oder Ausfall der Zentrale) nach ca. 30 Minuten immer noch keine Verbindung zur Zentrale zustande gekommen sein, dann hebt der EVP-Regler einen eventuell vorher vom VPR erfolgten Befehl zum Schließen der Magnetventile auf arbeitet normal weiter.

Kommt die Verbindung wieder zustande und stehen die Verbunde noch, dann werden die Ventile sofort wieder gesperrt.

Maße und Anschlüsse

Maße in mm,
Maße in
Klammern: InchesBefestigungsrahmen
von hinten aufschieben
und einrasten lassen.

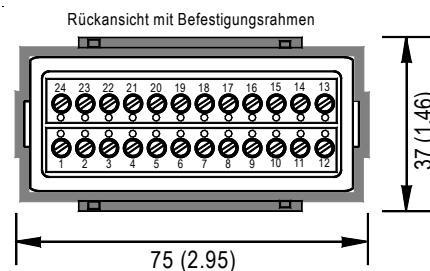
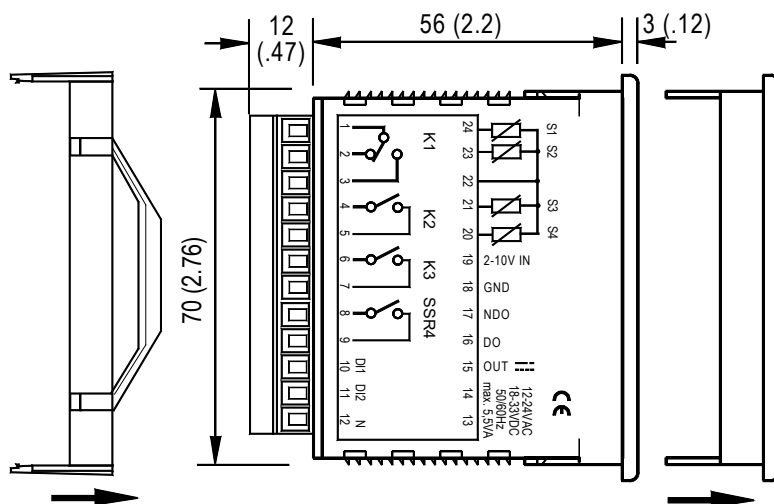
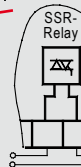
EVP 1140



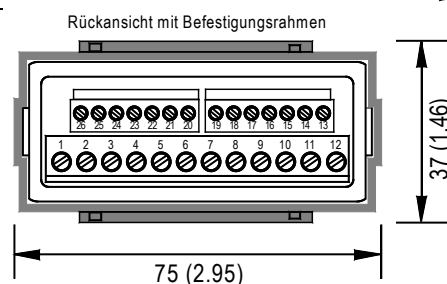
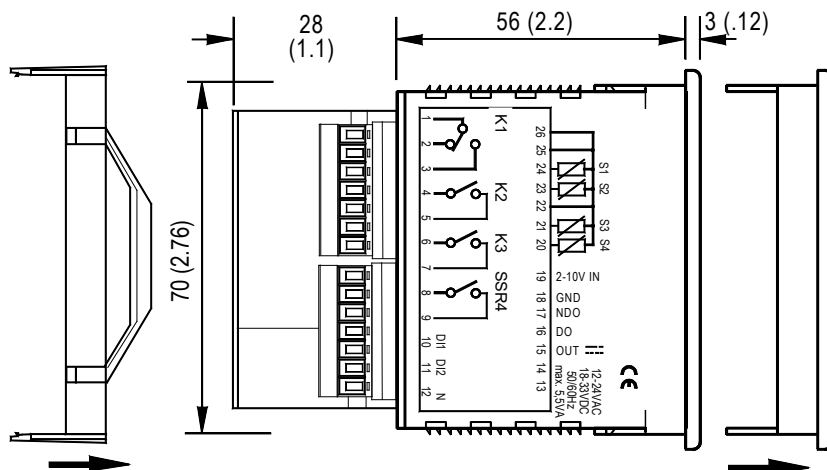
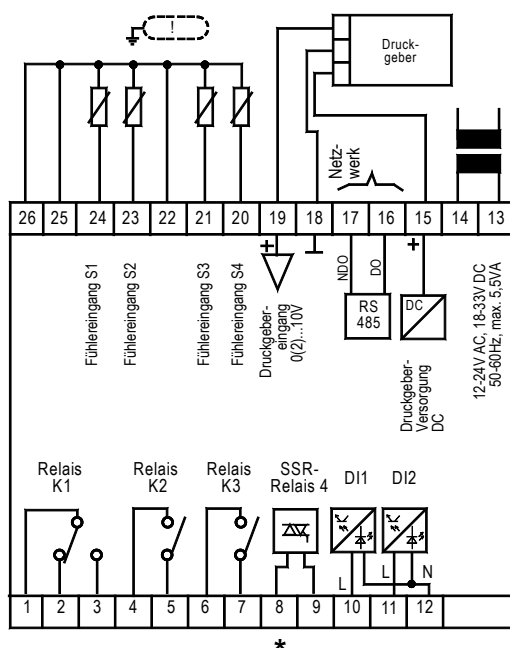
Der Anschluss der Relaisausgänge darf nur einphasig an Netz oder alternativ an Niederspannung erfolgen. Mischbetrieb Netz/Niederspannung oder das Schalten von unterschiedlichen Phasen ist nicht erlaubt!



* Beim Anschluss einer induktiven Last, wie z.B. eines Schützes, an den SSR-Ausgang, muss ggf. ein RC-Glied über der Last vorgesehen werden, um ein Nachzünden des Ausgangs zu vermeiden. Durch das Nachzünden könnte die Last dauerhaft eingeschaltet bleiben. Die Größe des RC-Gliedes ist auf die Last abzustimmen.



EVP 1140/ST

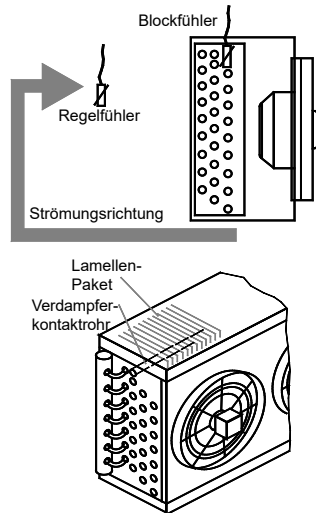


Fühlerposition / Fühlermontage

Die Fühlerpositionen sind bei Standardanwendungen unkritisch.

Der **Raumtemperaturfühler** wird entweder im Lufteintrittsstrom des Verdampfers oder an repräsentativer Stelle im Kühlraum montiert.

Der zweite Sensor, als **Abtaubegrenzungsfühler** oder **Blockfühler** bezeichnet, wird vorzugsweise im Kontaktrohr des Verdampferblocks oder im Lamellenpaket an der Stelle montiert, wo sich erfahrungsgemäß das Eis am längsten hält. Ein möglichst guter thermischer Kontakt zum Lamellenblock ist dabei wichtig. Eine Montage an der Lamellen-Außen-seite ist deutlich kritischer und sollte deshalb die Ausnahme sein.



Adaptives Abtauverfahren

Zur Beurteilung des Bereifungsgrades (nur adaptives Verfahren) stehen dem Regler pro Verdampfer ausschließlich die Meßwerte der beiden Standardfühler zur Verfügung. Bitte beachten Sie, dass der vorhandene Abtau-Notbetrieb eine langsame Vergletscherung oder die Bildung von Eisnestern auf Grund falscher Fühlerpositionierung nicht auffangen kann. Sind Eisnestern aufgetreten, muß der Blockfühler (nach vollständiger Abtauung) dorthin platziert werden.



**Nach der Inbetriebnahme:
Position von Block/Abtaufühler kontrollieren !**

Inbetriebnahme

Wird das Gerät eingeschaltet, erscheint nach einigen Sekunden die Grundeinblendung oder eine aktuelle Fehlermeldung.

Ablauf Inbetriebnahme

- Funktion (Zuordnung) aller Ein- und Ausgänge festlegen
- Art des verwendeten Temperaturfühlers festlegen ("P35", Modusliste)
- Für den Einsatz mit EEx-Ventilen bitte keine TF 201 verwenden!
- Fühleranzeige, falls nötig, korrigieren ("P31"- "P34", Istwertliste)
- Uhrzeit und Datum einstellen ("P81"- "P87", Modusliste).
- Abtaumodus "Abtaumodus" ("d02", Abtauliste)
- Ventilator-Betriebsart "d01" und "P02"
- Parametrierung eines Druckgebers siehe Seite 8

Dies sind die wichtigsten Schritte zu Grundkonfiguration. Jetzt erfolgen die "Feineinstellungen" durch Eingeben der gewünschten Sollwerte, Zeiten etc., wie in den Parameterlisten beschrieben.

Inbetriebnahme über eine Datenverbindung

- Geräteadresse einstellen ("P90", Modusliste)
- Parametersatz vom PC aus in den Regler "Uploaden".

Der Regler bietet in der Istwertliste umfangreiche Statusmeldungen, mit denen der Zustand aller Ein-/Ausgänge überprüft werden kann, u.a.:

- "L60", Zustand der Digitaleingänge DI1 und DI2, Datenübertragung
- "L61", Zustand der Relais

Fühlerpositionen für EEx-Ventil-Regelung, Druckgeber / Temperaturfühler-Verfahren

Für den Druckgeber ist eine Montageposition an der Stelle der Saugleitung erforderlich, an der möglichst kein Leitungs-Druckabfall in die Messung eingehen kann, also in unmittelbarer Nähe des Verdampfers. Bei mehreren Verdampfern wählt man die Montageposition des Druckgebers so, daß der Abstand zu allen Verdampfern möglichst kurz ist.

Druckgeber-Auswahl

Um den Ausfall des Druckgebers detektieren zu können ist der Signalspannungseingang skalierbar, sodass z.B. auch Druckgeber mit 2...10V eingesetzt werden können, was die Ausfallerkennung wesentlich erleichtert.

Anzahl der Regler, die mit dem gleichen Druckgeber arbeiten

Der Eingangswiderstand des Druckgebereingangs beträgt 69 kOhm. In der Praxis können nur so viele Reglereingänge parallel geschaltet werden, dass der resultierende Widerstand den in den Spezifikationen des Druckgebers festgelegten Mindestwiderstand nicht unterschreitet. In der Praxis sind bis zu 10 Regler meist völlig problemlos.



**Näheres zur
Regelung eines
elektronischen
Expansionsventils
siehe Seite 8!**



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EU Richtlinien 2014/30/EC und 2014/35/EC sowie der heranzuziehenden Normen. Die Konformitätserklärung ist unter folgender Adresse hinterlegt:

ELREHA Elektronische Regelungen GmbH

Schwetzingen Str. 103 D-68766 Hockenheim Telefon: +49 6205 2009-0 Email: sales@elreha.de



Diese Anleitung haben wir mit größter Sorgfalt erstellt, Fehler können wir aber nie ganz ausschließen. Unsere Produkte sind einer ständigen Pflege unterworfen, Änderungen der Konstruktion, insbesondere der Software, sind also möglich und vorbehalten. Beachten Sie deshalb auch bitte, dass die in dieser Anleitung beschriebenen Funktionen nur für Geräte gelten, die auch die auf Seite 1 angegebene Softwareversion enthalten. Diese Versionsnummer kann am Gerät in der Modusliste abgelesen werden. Sollten Sie einen Unterschied feststellen und Probleme haben, sprechen Sie uns bitte an.