

Produktbeschreibung

- Kühlstellenregler für alle Arten von Kühlstellen wie Kühlmöbel, Kühlräume, Kühlschränke, Bedientheken, etc.
- Für herkömmlich geregelte Kühlstellen oder Kühlstellen mit pulsweitenmoduliertem, taktendem Expansionsventil oder Expansionsventil mit thermischem Antrieb
- Für Einzelbetrieb und Netzwerkbetrieb
- 6 Temperaturfühler, 5 Relais, 1 SSR, 4 Digitaleingänge, Analogausgang
- 3 Standard-Bauformen für Schienen-, Tür- und 19"-Montage



ELREHA

ELEKTRONISCHE REGELUNGEN GMBH

Betriebsanleitung **5310902-14/05**
Kühlstellenregler ab SoftVers. 7.00 (Rev.P)

Typen: **TKP** **TKC**
3150 **5150**
3150/1 **19150**



Standardfunktionen

- LCD-Display mit Klartextanzeige, Bedienung über vier Tasten
- Temperaturregelung, mehrere Regelsollwerte / Sollwertebenen, Warnthermostate
- 2 wählbare Expansionsventil-Regelverfahren
- Ventilregelung vollständig autoadaptiv, d.h. passt sich selbstständig an Auslegung und wechselnde Betriebsbedingungen an.
- Vorrorschauende Regelung und Verflüssigungsdruck-Optimierung in Zusammenarbeit mit dem VPR-Verbundsystem
- Bis zu 4 Regelkreise
- Verdichter-Mindeststillstandszeit, Laufzeitüberwachung der Kühlung
- Ventilatorsteuerung mit Anlauf / Nachlauf
- Rollosteuern, Rahmen- bzw. Scheibenheizungssteuerung
- Taktende Rahmenheizung mit Tag/Nachtbetrieb
- Analogausgang als Istwertspiegel oder P, PI, PID-T1-Regler
- Einstellbarer Regel-Notbetriebszyklus
- Türkontakt eingang

Inhalt

	Seite
Allgemeine Beschreibung	1
Anschluß/Sicherheitshinweise	2
Typenübersicht / Versionsunterschiede	2
Technische Daten	2
Bedienung / Bedienungselemente	3
Programmieren	3
Zugangsschutz	4
Fehlermeldungen	5
Istwerte, Informations-/Statusanzeigen	5
Temperaturanzeigen, Sollwerte, Zeitinformationen, Statusanzeigen, Temperaturfühler, Grundanzeige-Funktion	
Konfigurations-Konzept	6
Parameterlisten	
Istwertliste	7
Sollwertliste	8
Abtauliste	9
Modusliste	10
Zuordnungsliste	11
Funktionsbeschreibung	
Kühlung	12
Kühlkreisläufe, Kühlung / Heizung, 2. Sollwert (Tag/Nachtschaltung), 2. Sollwert-Ebene, Laufzeitüberwachung, Einzelkompressor-Betrieb, Verzögerungen, Temperaturwarnung, Notbetrieb	13
Digitaleingänge (OK-Eingänge)	13
Regler/Kühlkreisläufe ausschalten, Regler ein, Sicherheitsketten-Überwachung, Türkontakt-Eingang, Licht (Beleuchtung), Externe Warnung	
Sonstige	
Sprachumschaltung, Echtzeituhr, Gerätetext	

Inhalt

	Seite
Kühlungssteuerung mit einem	14
elektronischen Expansionsventil	
Analogausgang	15
Istwertspiegel, PID-Regler	
Abtaung	16
Taktende Abtaung, Bedarfsabtaung-Standardmethoden	
Ventilatorsteuerung	17
Betriebsarten, Nachlauf, Anlauf (Anfrierzeit)	
Rollo / Rahmenheizung	18
Anreihen von Reglern	18
Reglernetzung via E-Link	19
E-Link, Remotebetrieb am SMZ, Konfiguration via PC, Verdrahtung der Datenverbindung, Vernetzung im VPR-System,	
Anschluss von Fernanzeigen	19
Fühlerpositionierung / Inbetriebnahme	20
Anschlüsse / Abmessungen	
Bauform TKP 3150, 3150/1	21
Bauform TKP 5150	
Bauform TKC 19150	22
CE-Konformitätserklärung	22



Bitte
Sicherheitshinweise
auf S.2 beachten !

Typenübersicht

- **TKP 3150** Bauform für die 35mm-Schiene
- **TKP 3150/1** Bauform für die 35mm-Schiene, ohne Anzeige/Tasten
- **TKC 5150** Bauform für Türmontage (96 x 96mm)
- **TKC 19150** 19"-Alukassette für Baugruppenträger, 14 TE



Software-Versionsunterschiede

Bedingt durch Weiterentwicklungen bei der Hardware und den unterschiedlichen Bauformen gibt es kleine Unterschiede in der Funktionalität bei den oben genannten Typen.

Z.Zt. werden die Regler mit 3 verschiedenen Software-Varianten ausgeliefert: 2.35, 4.04 und 6.02. Bestimmte, in dieser Anleitung beschriebene Funktionen sind nicht bei allen Softwareversionen identisch. Regler der Typenreihe TKC sind ausschließlich mit der Softwareversion 2.35 lieferbar.

Die Unterschiede im Einzelnen:

- Anschluss einer Fernanzeige über Schnittstelle:
Nur ab Vers. 4.03 bzw. 6.00 und nur bei der Schienenbauform TKP.
- Fehlermeldung "Hard", die erzeugt wird, wenn die interne Pufferbatterie zur Neige geht: Nur ab Vers. 6.02.
- Defaultwert der Zuordnung des Digitaleingangs 3 ist nicht mehr "Regler aus", sondern "- - -": Nur ab Vers. 6.02.

Technische Daten

Betriebsspannung	230V 50Hz
Leistungsaufnahme	max. 9VA
Umgebungstemperatur	0...+50°C
Max. Luftfeuchte	85% r.F., nicht kondensierend
Eingänge	6x Temperaturfühler, TF 201 (PTC) oder Pt 1000 (TF 501)
Digitaleingänge	4x 230V~
Schaltausgänge	5x Wechsler, potentialfrei, 8A cos phi=1/250VAC
	1x Solid-State-Relais (SSR), Schaltleistung 1A / 230VAC
	Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2



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

Analogausgänge	0...10V oder 0/4...20mA wahlweise
Anzeige/Einstellbereiche	siehe Parameterlisten
Schnittstellen	RS 232, RS 485,
Datenerhalt. (bis Software-Version 6.9) ohne Netzspannung typ. 3 Jahre	(ab Software-Version 7.00) unbegrenzt
Echtzeituhr	Quarz, automatische Sommer/Winterzeitschaltg.
Laufzeit (bis Software-Version 6.9) ohne Netzspannung typ. 3 Jahre	(ab Software-Version 7.00) ohne Netzspannung noch ca. 10 Tage

Gehäuse	
TKP 3150	Kunststoffgehäuse mit Folientastatur für Normschiene 35mm, Schraubklemmen steckbar, IP 30
TKC 5150	Kunststoffgehäuse 96 x 96 für Türmontage, Schraubklemmen steckbar, Schutzart: IP 54 von vorn
TKC 19150	19"-Aluminiumkassette, IP 30

Zubehör

- Temperaturfühler TF 501 (Pt1000), Anzahl je nach Anwendungsfall
- PC-Software "**COOLVision**".
Modul "**COOLVision-MES**" zur Fernsteuerung und Konfiguration
Module "**COOLVision-Analyse**" und "**COOLVision-SMM**" zur
Protokollierung, Visualisierung und Störungsweitermeldung.

TKC 19150:

- Federleisten mit Löt- oder Steckanschluss
- 19"-Baugruppenträger oder Schalttafeleinbaugeschäuse

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!



Gefahr

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!**

• **Eine vorhandene PE-Klemme des Gerätes muss auf PE gelegt werden! Stromschlaggefahr!** Zusätzlich funktioniert die interne Filterung von Störungen nur 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.



Achtung

• 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!



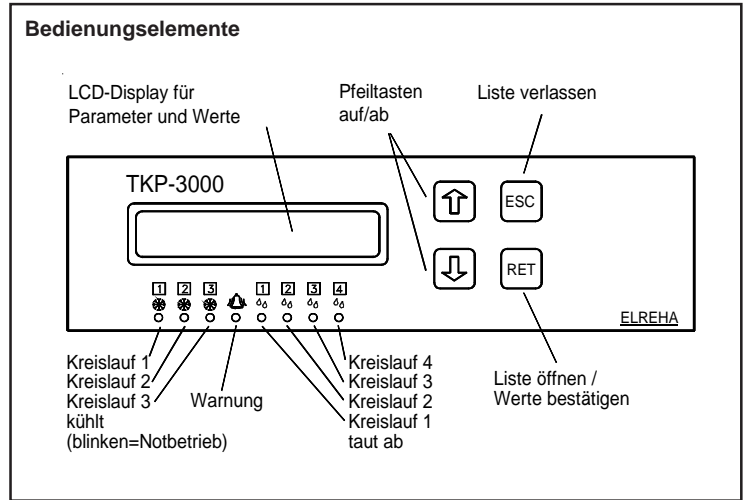
Reinigung

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

Bedienung / Bedienungselemente

Bedienungselemente des TKP 3150 (bei anderen Bauformen ist Anzahl und Funktion der Bedienungselemente identisch).

Über 4 Tasten werden sämtliche Einstellungen vorgenommen, alle Parameter werden auf dem hintergrundbeleuchteten LCD-Display im Klartext dargestellt.



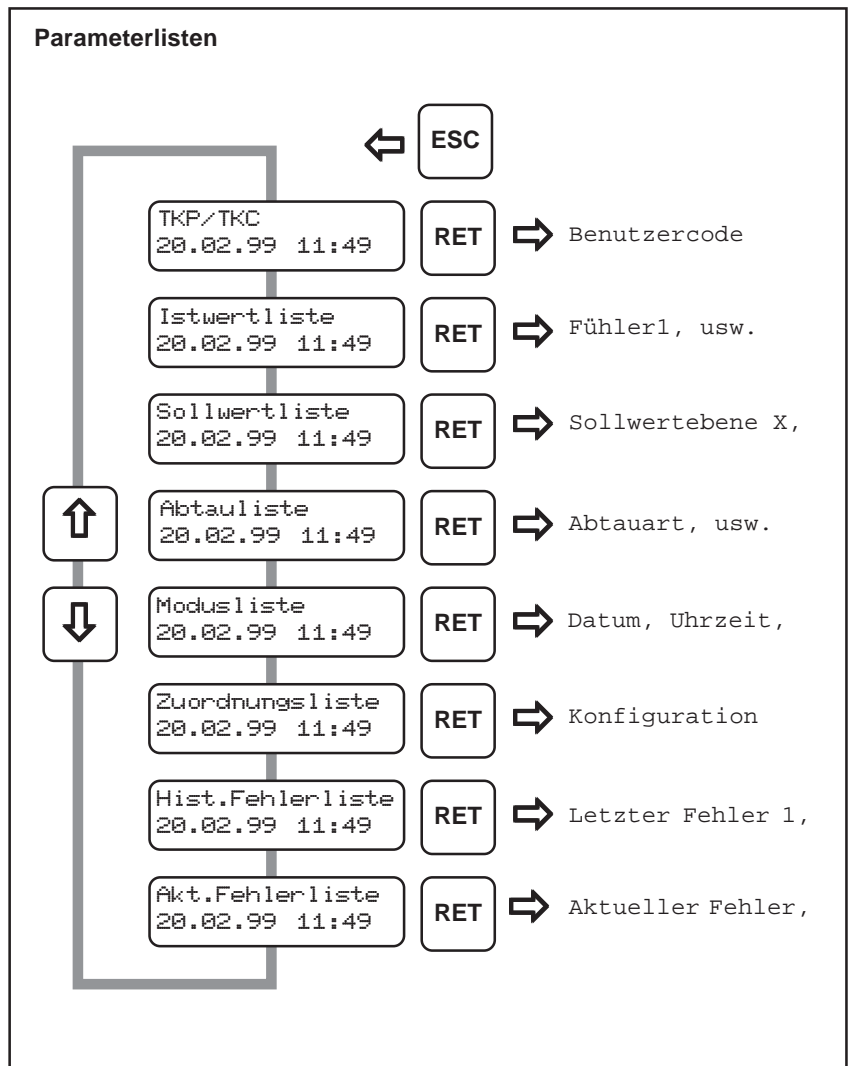
Programmieren

Alle ablesbaren und einstellbaren Werte (Parameter) der **TKx** wurden in Listen zusammengefasst. Im normalen Betriebszustand oder spätestens wenn 3 Minuten lang keine Taste mehr gedrückt wurde, zeigt der **TKx** folgende Informationen an:

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

Parameter anwählen und ggf. ändern:

Taste	Aktion
ESC	wenn kein Listenname angezeigt wird
↑ ↓	gewünschte Liste anwählen.
RET	in die Liste verzweigen.
↑ ↓	Parameter anwählen.
RET	Programmierung einleiten, Parameterbezeichnung blinkt. Evtl. wird hier nach einer Identifikation gefragt (siehe nächste Seite).
↑ ↓	gewünschten Wert einstellen, hält man die Pfeiltaste gedrückt, laufen die Werte immer schneller werdend von selbst weiter.
RET	Programmierung abschließen
ESC	bringt Sie wieder zur Listen-Übersicht zurück.



Schutz vor unautorisierter Bedienung / Zugangsschutz

Bedienerebenen

Um Fehlbedienungen und Konfigurationsänderungen durch unbefugte Personen zu erschweren, wurden **3** Benutzerebenen vorgesehen.

1. Kundenebene

Auf dieser Ebene können Sollwerte eingestellt, aber die Regler-Konfiguration nicht geändert werden.

2. Monteurebene (aufrufen mit Code 2)

Dem Monteur sind weitergehende Informationen zugänglich, die für Inbetriebnahme und Service benötigt werden.

3. Schaltschrankbauer-Ebene (aufrufen mit Code 3)

Hier sind alle Informationen und Parameter zugänglich, die Konfiguration des Reglers ist möglich.

In den einzelnen Ebenen werden jeweils nur die zugänglichen Parameter angezeigt (gekennzeichnet in den Parameterlisten mit Code 1,2,3).

Verwenden des Zugangsschutzes

Die Werkseinstellung des Parameters "*Bedienerebene*" ist "nein". Damit befinden Sie sich in der 3. Bedienerebene (Schaltschrankbauer-Ebene) und es stehen Ihnen alle Parameter, insbesondere die für die Konfiguration, zur Verfügung.

Nach Ende der Inbetriebnahme können Sie aber den Regler wirksam vor Fehlbedienung schützen, indem Sie "*Bedienerebene*" auf "ja" setzen. Nachdem 3 Minuten lang keine Taste mehr gedrückt oder das Gerät kurz stromlos geschaltet wurde, können nur noch Parameter der **Kundenebene** erreicht werden.

Somit kann die Konfiguration des Gerätes nur durch Kenntnis der Zugangscodes geändert werden.

Um später von der Kundenebene zur Monteurs- oder Schaltschrankbauererebene zu gelangen gehen Sie so vor:

- Grundanzeige anwählen,
- Taste "RET" drücken,
- Code für die gewünschte Ebene eingeben.

TKP/TKC
16.06.99 14:39

Bediener
Eingabe :> 0 <

Parameter ändern

Um in den einzelnen Benutzerebenen einen Parameter ändern zu können, wird häufig vorher zusätzlich die Eingabe einer Identifikation erwartet (siehe rechts).

Solange Parameter "*Bedienerebene*" nicht wieder auf "nein" gesetzt ist, wird wieder auf die **Kundenebene** zurückgesetzt, wenn 3 Minuten lang keine Taste betätigt wurde.

Codes

Code 2: Fester Code, Zahl - **88** - (ruft Monteurebene auf)

Code 3: **Monat + Stunde + 20**
(ruft Schaltschrankbauererebene auf)

Beispiel:

Uhr im Regler ist richtig gestellt, Sie stehen an einem Junitag morgens um 9:35 vor dem Regler:
Identifikationsnummer = 35.

Identifikation

Praktisch alle Parameter, außer den Temperatur-Sollwerten, sind durch ein einfaches Passwort vor versehentlicher Bedienung geschützt.

Wenn Sie einen solchen Parameter verändern wollen und Sie haben die "RET"-Taste gedrückt, dann erscheint eine Anzeige in dieser Form:

Identifikation
Eingabe :> 0 <

Der Regler erwartet dann die Eingabe einer Codenummer.

Diese Codenummer (Code 1) ist zeitabhängig und setzt sich zusammen aus

Stundenzahl der aktuellen Uhrzeit + 10.

Beispiel:

Uhr im Regler ist richtig gestellt, Sie stehen um 9:35 vor dem Regler: Identifikationsnummer 19 eingeben. Um 13:00 Uhr wäre das 23 usw.

Nach Eingabe der richtigen Codenummer kann der Parameter wie beschrieben programmiert werden.

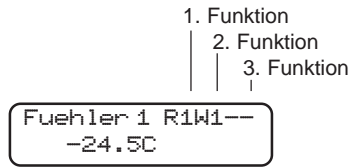
Wenn 3 Minuten lang keine Taste betätigt wurde, ist eine Neueingabe der Identnummer nötig.

Istwerte, Informations- und Statusanzeigen

Alle aktuellen Betriebsinformationen sind in der "Istwertliste" zusammengefasst.

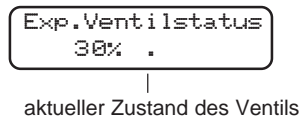
Temperaturanzeigen

"Fühler 1" - "Fühler 6" zeigen den aktuellen Istwert des Fühlers im Bereich von -100..+100°C. Gleichzeitig wird angezeigt, welche Funktion dieser Fühler ausübt. Hier kann auch eine evtl. notwendige Korrektur des Istwertes vorgenommen werden. Der eingestellte Korrekturfaktor findet sich dann in der Modusliste (Istwertkorr 1-6).



Expansionsventil-Statusanzeige

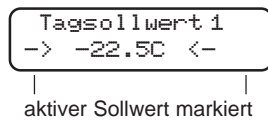
Diese zeigt den aktuellen, gemittelten Öffnungsgrad in %, sowie den Momentanzustand des Ventils.



- . = Ventil geschlossen)
- * = Ventil offen
- cutoff = Neuanfahren des Verdampfers bei ungewöhnlichen Betriebszuständen
- pumpdown = Absaugen des Kältemittels aus dem Verdampfer (Kühlrelais für 30 Sek. ein)

Sollwerte

Die jeweilig aktiven Tag- oder Nachtsollwerte werden im Display mit Pfeilen markiert.



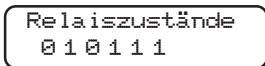
Zeitinformationen

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

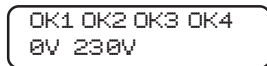
Statusanzeigen

Relais 1.....Relais 6

Optokoppler 1.....Optokoppler 4



1 = Relais angezogen
0 = Relais abgefallen



0V = keine Spannung

Temperaturfühler

Als Temperaturfühler können folgende Typen verwendet werden:

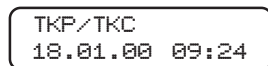
- TF 201, PTC-Fühler mit einem Nennwiderstand von 2KOhm
- TF 501, Pt1000-Fühler

Für den Einsatz mit einem elektronischen Expansionsventil verwenden Sie bitte ausschließlich TF 501 (Pt1000).

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

"Grundanzeige" - Funktion

Wird das Gerät eingeschaltet und ist nach einigen Sekunden betriebsbereit, dann schaltet das Display auf die "Grundanzeige" um, sofern keine Fehlermeldung vorliegt. Auf die "Grundanzeige" wird auch geschaltet, wenn Sie Parameter geändert und ca. 3 Minuten keine Taste mehr gedrückt haben.



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.

Display wird einen Moment dunkel, danach ist der gewählte Parameter die "Grundanzeige"

Fehlermeldungen / Fehleraufzeichnung / Fehlerlisten

Alle aufgetretenen Fehler werden mit Datum und Uhrzeit des Auftretens gespeichert. Zum Vorhalten dieser Meldungen dienen zwei verschiedenen Listen:

Aktuelle Fehlerliste

Die "Aktuelle Fehlerliste" enthält alle zum Zeitpunkt anstehenden Fehler in der Kurzform. Bei Fühlerbruch oder Fühlerkurzschluß wird dies auch beim jeweiligen Istwert angezeigt.

Historische Fehlerliste

Die "Historische Fehlerliste" enthält immer die jeweils 15 letzten Fehlermeldungen mit Kurzbezeichnung, Datum und Uhrzeit des Auftretens.

Fehlermeldungen	
----	kein Fehler vorhanden
Init	der Regler wurde zum erstenmal eingeschaltet oder hatte Datenausfall
Hard	- Fehler in der Elektronik ist aufgetreten - (Nur ab Softw.Vers. 6.xx): Spannung der internen Batterie zu gering
Ein	Netzspannung wurde eingeschaltet
Aus	Netzspannung wurde ausgeschaltet
SiKe	Sicherheitskette ist oder war offen
FBr X	Fühler X unterbrochen
FKu X	Fühler X kurzgeschlossen
Bei Fühlerbruch oder -kurzschluß wirkt eine Verzögerung von 5 Sekunden bevor eine Meldung ausgelöst wird.	
ÜTK X	Einer der Warnfühler von Regelkreis X meldet Übertemperatur
UTK X	Einer der Warnfühler von Regelkreis X meldet Untertemperatur
LzK X	Kühlung von Regelkreis X hat Maximallaufzeit überschritten. Meldung nur zur Laufzeitmeldungsstunde aktiv.
LzT X	Türkontakt von Regelkreis X hat die maximale "Offen"-Zeit überschritten. Meldung nur zur Laufzeitmeldungsstunde aktiv.
OpK X	Optokopplereingang X meldet Störung
Tür X	Tür X ist offen
Abt X	Anzahl der maximal zulässigen zeitlich begrenzten Abtauungen in Regelkreis X überschritten, möglicherweise Vereisung bzw. Heizung defekt.
Zuor	Zuordnungsfehler, z.B. Fühlerfunktion öfter vergeben als erlaubt
REin	Regler wurde über Schnittstelle/OK-Eing. eingeschaltet
RAus	Regler wurde über Schnittstelle/OK-Eing. ausgeschaltet
Aus X	Regelkreis X wurde über Schnittstelle/OK-Eingang ausgeschaltet

Konfigurations-Konzept

Beim TKP/TKC sind den Ein-/Ausgängen keine festen Aufgaben zugewiesen, sondern der Regler verfügt über eine **"freie Ressourcen-Vergabe"**. Dies bedeutet, daß alle verfügbaren Ein- und Ausgänge (6 Relais, 6 Fühler, 4 Digitaleingänge, 1 Analogausgang) einer Sammlung von Funktionen weitestgehend frei zugeordnet werden können. Diese Funktionen wiederum stehen **jedem der 4 möglichen Regelkreise** zur Verfügung.

Fühler

Jeder Fühlereingang kann jede beliebige Fühlerfunktion wahrnehmen. Dabei kann ein Fühler bis zu 3 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.

Digitaleingänge (Optokopplereingänge)

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

Relaisausgänge

Jeder Relaisausgang kann jede vorhandene Steuerfunktion ausüben, wobei eine Steuerfunktion auch mehrfach vergeben werden kann. **Ein Ausnahme bildet hier der Relaisausgang 6, der zwar zugeordnet werden kann, aber mit seinem Solid-State-Relais für die Ansteuerung des elektronischen Expansionsventils spezialisiert ist.**

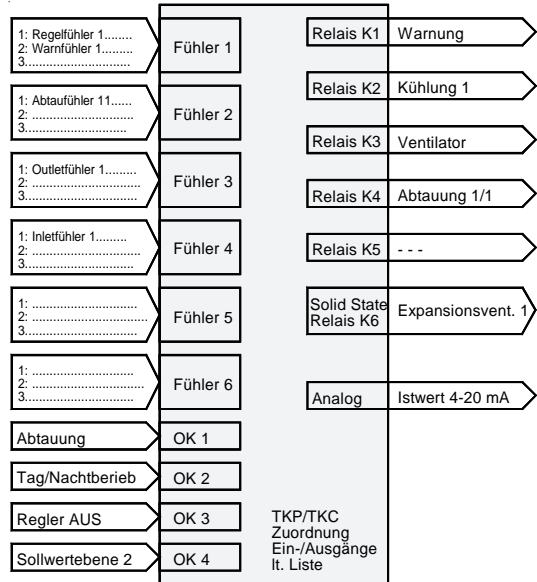
Parameter

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.

Konfigurationsbeispiel für ein elektronisches Expansionsventil



Regler konfigurieren

Bei diesem Beispiel legen wir das obige Beispiel für einen Tiefkühlraum mit 3 Verdampfern zugrunde.

Aktion	Taste	Anzeige	Bemerkung
Zuordnungsliste anwählen	"↑↓"	Zuordnungsliste Datum/Uhrzeit	
Zuordnungsliste öffnen	"RET"	Funktion Relais1 ---	
Diesen Relaisausgang wählen	"RET"	Identifikation Eingabe >0<	Nur beim ersten Mal oder nachdem 3 Minuten keine Taste mehr gedrückt wurde
Zeitabhängige Identifikation eingeben	"↑↓"		
Bestätigen	"RET"	Funktion Relais1 (blinkt) ---	
Funktionsauswahl	"↑↓"	Funktion Relais1 (blinkt) Warnung	
Bestätigen	"RET"	Funktion Relais1 Warnung	Blinken hat aufgehört, Relais arbeitet schon
Neuen Ein/Ausgang wählen	"↓"	Funktion Relais2 ---	
Diesen Ausgang auswählen	"RET"	Funktion Relais2 (blinkt) ---	
Funktionsauswahl	"↑↓"	Funktion Relais2 (blinkt) Kühlung 1	
Bestätigen	"RET"	Funktion Relais2 Kühlung 1	Blinken hat aufgehört, Relais arbeitet schon
Neuen Ein/Ausgang wählen	"↓"	Funktion Relais3 ---	
Diesen Ausgang auswählen	"RET"	Funktion Relais3 (blinkt) ---	
Funktionsauswahl	"↑↓"	Funktion Relais3 (blinkt) Ventilator 1	
Bestätigen	"RET"	Funktion Relais3 Ventilator 1	Blinken hat aufgehört, Relais arbeitet schon

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

Parameterlisten					
Istwertliste	nur Anz	Code	Bereich	Defaultwert	
Fühler 1		1	Anzeigebereich -100/+100°C, Korrekturmöglichkeit hier +/- 10K Funktionen dieses Fühlers: Rx = Regelfühler x, Wx = Warnfühler x An = Anzeigefühler, I1 = Inlet, O1 =Outlet wx = Bed.Abt.Fühl warm x kx = Bed Abt Fühl kalt x Axx = Abtaufühler Kreis x / Nr.x	Werksabgl.	
Fühler 2		1	dto.	Werksabgl.	
Fühler 3		1	dto.	Werksabgl.	
Fühler 4		1	dto.	Werksabgl.	
Fühler 5		1	dto.	Werksabgl.	
Fühler 6		1	dto.	Werksabgl.	
Laufz(eit) Kühlung 1	X	1	24:00 h:min maximal	00:00	
bis					
Laufz(eit) Kühlung 4	X	1	24:00 h:min maximal	00:00	
Laufzeit Tür 1	X	1	24:00 h:min maximal	00:00	
bis					
Laufzeit Tür 4	X	1	24:00 h:min maximal	00:00	
Rest Tür auf 1	X	2	h:min:sec		
bis					
Rest Tür auf 4	X	2	h:min:sec		
Rest Temp. Warnv.	X	2	h:min:sec		
Rest Abtau max.	X	2	h:min:sec		
Rest Pause Abt. 1	X	2	h:min:sec		
bis					
Rest Pause Abt. 4	X	2	h:min:sec		
Rest Vent Anlauf 1	X	2	h:min:sec		
bis					
Rest Vent Anlauf 4	X	2	h:min:sec		
Rest Stand Verd. 1	X	2	h:min:sec		
bis					
Rest Stand Verd. 4	X	2	h:min:sec		
Restl. Ausl. SI-Ke(tte)	X	2	h:min:sec		
Diff Abt Rest Zeit	X	2	min:sec	00:00:00	
Diff Abt Anf gesp	X	2	Ja, Nein	Nein	
Magnetventil	X	2	freigegeben, aus		
Exp.Ventilstatus	X	1	Gem.Öffnungsgrad in %, (.= Vent. zu, *= auf)		
Betriebszustand	X	1	Aus Kreisl(auf) X		
Tag/Nachtbetrieb	X	1	Tag, Nacht		
Laufzeit Relais 1		2	h:m:s, nur rücksetzbar	00:00:00	
bis					
Laufzeit Relais 6		2	h:m:s, nur rücksetzbar	00:00:00	
Analogwert	X	1	Ausgang ist X% des gewählten Ber.		
OK1 OK2 OK3 OK4	X	1	Spannung am jeweiligen Eingang		
Relaiszustände	X	1	Zustand Relais 1-6, 1=ein, 0=aus		ein = angezogen, aus = abgefallen

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

Die Nummern in der Spalte "Code" bezeichnen die Bediener Ebene, in der diese Parameter sichtbar sein können.

Sollwertliste	Code	Bereich	Defaultwert	Beispiele				Ihr Eintrag
				TK-Raum	TK-Insel	NK-Raum (+4°)	Mopproregal	
Sollwertebene	1	1, 2	1	1	1	1	1	
Tagsollwert 1	1	-50/+50°C	-20°C	-20°C	-26°C	+4°C	+1°C	
Tagsollwert 2	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	+3°C	
Tagsollwert 3	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
Tagsollwert 4	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
Nachtsollwert 1	1	-50/+50°C	-20°C	---	-24°C	---	+3°C	
Nachtsollwert 2	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	+5°C	
Nachtsollwert 3	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
Nachtsollwert 4	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Tagsollwert 1	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Tagsollwert 2	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Tagsollwert 3	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Tagsollwert 4	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Nachtsollwert 1	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Nachtsollwert 2	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Nachtsollwert 3	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
2. Nachtsollwert 4	1	-50/+50°C	-20°C	---	---	---	---	
Warnabstand	2	0...50K (relativ zum Sollwert)	7 K	---	15K	5K	50K	
2. Warnabstand	2	0...50K (relativ zum Sollwert)	7 K	---	---	---	---	
Warngrenze unten (Wert für Untertemp.- begrenzung und Untertemp.warnung)	2	-50/+50°C (Absolutwert) Untertemperaturbegrenzung ist nicht abschaltbar.	-22°C	Aus	Aus	2°C	-35°C	
2. Warngr. unten	2	-50/+50°C (dto.)	-22°C	Aus	Aus	2°C	-35°C	
Hysterese	2	0,1...20K	2 K	2K	4K	2 K	2 K	
PID Prop.Bereich	2	0,1...30K	4 K	---	---	---	---	
PID Nachlaufzeit	2	Aus, 00:00 bis 10:00 min:sec	10 sec.	---	---	---	---	
PID Vorhaltezeit	2	Aus, 00:00 bis 00:10 min:sec	Aus	---	---	---	---	
PID Verz. Zeit T1	2	Aus, 0,1 bis 10 sec.	Aus	---	---	---	---	
Opto->Analogwert	2	0,0...100,0 %, Spannung/Strom Festwert am Analogausgang bei aktiviertem Digitaleingang	0%	---	---	---	---	
Ventilatoranlauf	2	0:00:00 bis 0:30:00 (h:min:sec), Anfrierzeit	0:05:00	0:03:00	---	0:03:00	---	
Ventilatornacht(auf)	2	00:00 bis 30:00 min:sec	00:00	0:02:00	---	0:02:00	---	
Temp. Warnverz.	2	0:00:00 bis 2:00:00 (h:min:sec)	0:45:00	1:00:00	1:00:00	1:00:00	1:00:00	
Grenzlauzf.Kühl	2	0:00 bis 23:59 (h:min), Aus	Aus	---	---	---	---	
Grenzlauzf.Tür	2	0:00 bis 23:59 (h:min), Aus	Aus	---	---	---	---	
Verz.Kühl.n.Netz	2	0...30 min	0 min					
Mindestst. Verd.	2	00:00 bis 30:00 hh:mm	00:00	---	---	---	---	
Opto.-Warnverz.	2	00:00 bis 02:00 hh:mm	00:05	---	---	---	---	
Warnverz. Tür	2	00:01 bis 04:00 hh:mm	00:05	---	---	---	---	
Ausl. Zeit Si-Ke(tte)	2	00:00 bis 01:00 min:sec	01:00	---	---	---	---	

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

- Die Nummern in der Spalte **"Code"** bezeichnen die Bedienebene, in der diese Parameter sichtbar sein können.

- Die gerade aktiven Sollwerte / Warnabstände / Warngrenzen werden durch Pfeile im Display zusätzlich markiert.

Beispiel:

Nachtsollw. 1
-> -20.0 C <-

Abtauliste	nur Anz.	Co- de	Bereich	Größe	Default-wert	Beispiele				Ihr Eintrag
						TK-Raum	TK-Insel	NK-Raum (+4°)	Mopraregal	
Vent. bei Abt.		2	Ein, Aus		Aus	Aus	---	Ein	---	
Abtaumodus		2	nur extern, extern+intern Differenzmethode, Optimierungsmethode		extern +intern	ext/int	ext/int	ext/int	ext/int	
Abtaufreigabe 1		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	5:00	6:00	5:00	5:00	5:00	
Abtaufreigabe 2		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	Aus	21:00	20:00	11:00	13:00	
Abtaufreigabe 3		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	Aus	Aus	Aus	17:00	21:00	
Abtaufreigabe 4		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	Aus	Aus	Aus	23:00	---	
Abtaufreigabe 5		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	Aus	Aus	Aus	---	---	
Abtaufreigabe 6		1	00:00 - 23:59, Aus	hh:min	Aus	Aus	Aus	---	---	
Abtaubegrenzung 1		2	(Regelkreis 1) 0,0°C bis 50,0°C	°C	14°C	8°C	8°C	8°C	8°C	
Abtaubegrenzung 2		2	(Regelkreis 2) 0,0°C bis 50,0°C	°C	14°C	---	---	---	8°C	
Abtaubegrenzung 3		2	(Regelkreis 3) 0,0°C bis 50,0°C	°C	14°C	---	---	---	8°C	
Abtaubegrenzung 4		2	(Regelkreis 4) 0,0°C bis 50,0°C	°C	14°C	---	---	---	---	
Abtaudauer 1	X	2	(Kreis 1) min:sec	mm:ss	00:00	---	---	---	---	
Abtaudauer 2	X	2	(Kreis 2) min:sec	mm:ss	00:00	---	---	---	---	
Abtaudauer 3	X	2	(Kreis 3) min:sec	mm:ss	00:00	---	---	---	---	
Abtaudauer 4	X	2	(Kreis 4) min:sec	mm:ss	00:00	---	---	---	---	
Abtauungen igno.	X	2	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6		0	---	---	---	---	
DiffAbt. MessDiff		2	0,0...20,0K	K	5K	---	---	---	---	
DiffAbt. MessZeit		2	00:00...10:00 mm:ss	mm:ss	02:00	---	---	---	---	
TaktAbt. Schwelle		2	-5,0...+50,0°C	°C	50,0°C	+3°C	50°C	+3°C	50°C	
Abt-Warnz.Verl.		2	00:00 bis 60:00	mm:ss	30:00	30:00	30:00	30:00	30:00	
Pause vor Abt.		2	0...15 min	min	0	---	---	---	---	
Pause nach Abt.		2	00:00 bis 30:00	mm:ss	00:00	1:00	00:00	00:00	00:00	
Anz. Abt.Zeit > Wrn		2	Anz. der zul. Abtaung. ohne Warnung, Aus, 1-15	3		Aus	Aus	Aus	Aus	
Abt-Sicherh.Zeit		2	00:00 bis 4:00:00	mm:ss	45:00	45:00	45:00	30:00	45:00	
Abtaung		1	manuell einleiten, manuell beenden			---	---	---	---	

- Parameter, die mit "nur Anz." gekennzeichnet sind, dienen nur der Information und können nicht verändert werden.
 - Die Nummern in der Spalte "Code" bezeichnen die Bediener Ebene, in der diese Parameter sichtbar sein können.

Modusliste	nur Anz.	Co-de	Bereich	Größe	Defaultwert	Beispiele				Ihr Eintrag
						TK-Raum	TK-Insel	NK-Raum (+4°)	Mopraregal	
Verbund Zuordnung		2	1, 2, keine		1	2 (TK)	2 (TK)	---	---	
Vent.Betr.Art		2	Intervall, permanent		Intervall	Intervall	---	Intervall	---	
Kühlart		2	Normalkühlung, Tiefkühlung		Normalkühl.	Tiefkühl.	Tiefkühl.	Normalkühl.	Normalkühl.	
Notbetrieb		2	0...100%		0%	60%	80%	50%	50%	
Rahmenperiode		2	10:00...60:00 mm:ss		15:00 mm:ss	---	30:00	---	---	
Rahmendauer Tag		2	0...100%		100%	---	80%	---	---	
Rahmendauer Nacht		2	0...100%		100%	---	40%	---	---	
Untertemp. Warn		2	Ja, Nein		Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	
Nachtbetr. Ein		2	0:00 bis 23:59, Aus		Aus	---	---	---	20:00	
Nachtbetr. Aus		2	0:00 bis 23:59, Aus		Aus	---	---	---	6:00	
Laufzeitmeldung		2	0...23 h		6 h	---	---	---	---	
Istwertkorr. 1		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Istwertkorr. 2		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Istwertkorr. 3		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Istwertkorr. 4		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Istwertkorr. 5		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Istwertkorr. 6		2	Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)	K		---	---	---	---	
Fühler		3	TF 201 (PTC), TF 501 (Pt 1000)		TF 501	!	!	!	!	
Gerätetext		3	freier wählb. Name		TKP	---	---	---	---	
Bedienerebene		3	Ja, Nein		Nein	---	---	---	---	
Programmversion	X	1	Versionsnummer dieses Programms.			---	---	---	---	
Sommer/Winterum.		3	keine, EU bis 1995, EU ab 1996		EU ab 1996	EU ab '96	EU ab '96	EU ab '96	EU ab '96	
aktuelle Uhrzeit		2	h:min:sec			---	---	---	---	
aktuelles Datum		2	Tag:Monat:Jahr			---	---	---	---	
Sprache / Language		2	Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch			---	---	---	---	
Baudrate		3	1200, 2400, 4800, 9600		9600	9600	9600	9600	9600	
Geräteadresse		3	0 - 78			---	---	---	---	

Parameter, die mit "nur Anz." gekennzeichnet sind, dienen nur der Information und können nicht verändert werden. Die Nummern in der Spalte "Code" bezeichnen die Bedienerebene, in der diese Parameter sichtbar sein können.

Zuordnungsliste	Code	Bereich	Defaultwert	Beispiele			
				TK-Raum	TK-Insel	NK-Raum (+4°)	Mopproregal
Funktion Relais 1 Abt. 11 bis 44 bedeutet: Abtauung yz y=Kreis, z=Verdampfer <i>Beispiel:</i> Abt.11 = Abtaurelais Regelkr. 1, Verdampfer 1	3	--, ein, Kühl.1, Kühl.2, Kühl.3, Kühl.4 Abt.11...Abt.14, Abt.21...Abt. 24 Abt.31...Abt.34, Abt.41...Abt.44, Ventilator 1...Ventilator 4, Warnung, Rahmenheizung, Rollo, Licht, Heizung 1, Expansionsvent.1, Regler ein	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung
Funktion Relais 2	3	dto.	Kühlung 1	Kühlung 1	Kühlung 1	Kühlung 1	Kühlung 1
Funktion Relais 3	3	dto.	Kühlung 2	Vent. 1	Rahmenheiz.	Vent. 1	Kühlung 2
Funktion Relais 4	3	dto.	Rahmenhgz.	Abt. 1/3	Abt. 1/3	Abt. 1/3	Rollo
Funktion Relais 5	3	dto.	Abtauung 21	Abt. 1/2	Abt. 1/2	Abt. 1/2	aus
Funktion Relais 6	3	dto.	Abtauung 11	Abt. 1/1	Abt. 1/1	Abt. 1/1	Kühlung 3
Funktion Optok. 1	3	---, Abtauung, Tag/Nachtbetrieb, Regler aus, Sicherheitskette, Sollwertebene, Türkontakt 1-4, Warneing. 1...Warneing.4, Aus Kreisl. 1 - - - bis Aus Kreisl. 1 2 3 4, Analogwert, Kühlsperre passiv, Kühlsperre aktiv, Kühlzwang passiv, Kühlzwang aktiv, Regler aus passiv, KreisAus.pas 1 - - - bis KreisAus.pas 1 2 3 4	Abtauung	Abtauung	Abtauung	Abtauung	Abtauung
Funktion Optok. 2	3	dto.	Tag/Nachtbetr.	Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag/Nacht
Funktion Optok. 3	3	dto.	Regler aus	Regler aus	Regler aus	Regler aus	Regler aus
Funktion Optok. 4	3	dto.	- - -	Sollw.Eb.	Sollw.Eb.	Sollw.Eb.	Sollw.Eb.
Funktion Fühler 1a	3	- - - (ausgeschaltet), Regelfühler 1 bis Regelfühler 4, Abtaufühler x/x = Abtaufühler Kreis x / Nr. x , Bed-Abt-Fü. kalt 1, Bed-Abt-Fü. warm 1, Warnfühler 1 bis Warnfühler 4, Anzeigefühler, Inlet 1, Outlet 1	Regelfühler 1	Regelfühl.1	Warnfühl. 1	Regelfühl.1	Regelfühl. 1
Funktion Fühler 1b	3	dto.	Warnfühler 1	Warnfühl. 1	---	Warnfühl. 1	Warnfühl. 1
Funktion Fühler 1c	3	dto.	---	---	---	---	---
Funktion Fühler 2a	3	dto.	Abtaufühler 1/1	Abt 1/1	Abt 1/1	Abt 1/1	Abt 1/1
Funktion Fühler 2b	3	dto.	---	---	Regelfühl. 1	---	Warnfühl. 1
Funktion Fühler 2c	3	dto.	---	---	---	---	---
Funktion Fühler 3a	3	dto.	Regelfühler 2	Warnfühl. 1	Warnfühl. 1	Warnfühl. 1	Abt. 1/2
Funktion Fühler 3b	3	dto.	Warnfühler 2	---	---	---	Warnfühl. 2
Funktion Fühler 3c	3	dto.	---	---	---	---	---
Funktion Fühler 4a	3	dto.	Abtaufühler 2/1	Abt 1/2	Abt. 1/2	Abt 1/2	Regelfühl. 2
Funktion Fühler 4b	3	dto.	---	---	Regelfühl. 1	---	Warnfühl. 2
Funktion Fühler 4c	3	dto.	---	---	---	---	---
Funktion Fühler 5a	3	dto.	Anzeigefühler	Warnfühl. 1	Warnfühl. 1	Warnfühl. 1	Abt. 1/3
Funktion Fühler 5b	3	dto.	---	---	---	---	Warnfühl. 3
Funktion Fühler 5c	3	dto.	---	---	---	---	---
Funktion Fühler 6a	3	dto.	Anzeigefühler	Abt 1/3	Abt 1/3	Abt 1/3	Regelfühl.3
Funktion Fühler 6b	3	dto.	---	---	---	---	Warnfühl. 3
Funktion Fühler 6c	3	dto.	---	---	---	---	---
Analogfunktion	3	0V, 4mA, 10V / 20 mA Istwert 0-10V, Istwert 4-20mA, PID-T1 0-10V, PID-T1 4-20mA PID-T1 10-0V, PID-T1 20-4mA ExpVentil 0-10V, ExpVentil 4-20mA	Istwert 0-10V	---	---	---	---
O 1/2 - O 3/4	2	Funktion der OK-Eingänge 1-4		nur Anzeige			
R 1/3 - R4/6	2	Funktion der Relais 1-6		nur Anzeige			

Kühlung

Kühlkreisläufe

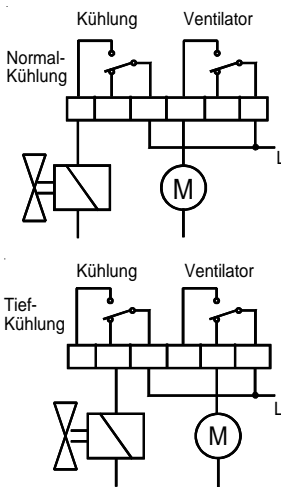
Der Regler erlaubt das Regeln von bis zu vier voneinander unabhängigen Kühlkreisläufen. Jeder Kreislauf arbeitet mit seinem eigenen Sollwert.

Temperaturfühler

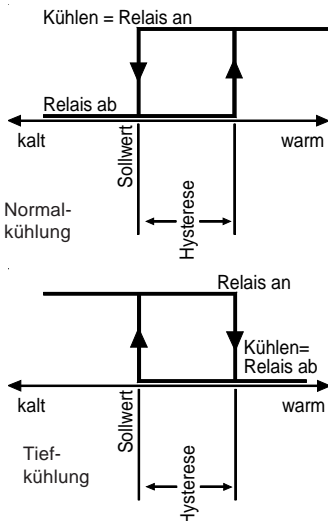
Jedem Kreislauf können bis zu 2 Regelfühler zugeordnet werden. Der wärmere von beiden löst die Kühlfunktion aus.

Kühlungssteuerung mit Magnetventil / Kapsel

Die Kühlstellentemperatur wird durch Ein- bzw. Ausschalten des Kompressors bzw. Magnetventils geregelt. Damit bei einem eventuellen Gerätedefekt das Kühlgut keinen Schaden nimmt, kann bei Tiefkühlanwendungen die Kühlung am Ruhekontakt des Kühlrelais betrieben werden (= Dauerlauf bei Geräteausfall) und bei Anwendungen > 0° entsprechend am Arbeitskontakt.



Dies wird durch Parameter "Kühlart" (Modusliste) bestimmt. Der Abschaltzeitpunkt der Kühlung entspricht den gerade gültigen Sollwerten in der Sollwertliste. Die Wahl von "Kühlart" bestimmt auch das Schaltverhalten des Ventilatorrelais. Überschreitet die gemessene Temperatur den Sollwert + die eingestellte Schalthysterese ("Hysterese", Sollwertliste), wird das entsprechende Kühlrelais ausgelöst.



Das Regelrelais ist über die DDC-Schnittstelle sperrbar (Siehe Kapitel "Reglernetzung via E-Link").

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 mit "Warn-grenze unten" (Sollwertliste) festgelegten Wert, dann schaltet die Kühlung aus. Dieser Wert bildet gleichzeitig die Grenze für die Untertemperatur-Warnung.

i Die Begrenzungsfunktion kann nicht abgeschaltet werden und bleibt auch bei abgeschalteter Untertemperaturwarnung aktiv.

Einschaltverzögerung der Kühlung

Der Beginn der Kühlung nach dem Einschalten der Betriebsspannung kann mit Parameter "Verz.Kühl.n.Netz" (Sollwertliste) verzögert werden. Bei Anlagen mit vielen Kühlstellen wird dadurch verhindert, daß nach einem Netzausfall sofort alle Magnetventile öffnen, ohne daß bereits genügend Maschinenleistung zur Verfügung steht.

Laufzeitüberwachung

Der Regler überwacht die Einschaltzeit der Kühlrelais über einen Zeitraum von drei (3) Tagen. Als "Tag" sieht der Regler den Zeitraum zwischen der Uhrzeit "Grenzlauzf. Kühlung" (Sollwertliste) des einen Tages bis 1 Minute vor der gleichen Uhrzeit des folgenden Tages an.

Beispiel:
"Grenzlauzf. Kühlung" eingestellt auf 11:00
Überwachungszeitraum 11:00 Uhr 1. Tag bis 10:59 Uhr 2. Tag.

Die gesamte Einschaltzeit der Kühlrelais über den Zeitraum eines Tages wird gemessen, gespeichert und angezeigt (Parameter "Laufzeit Kühlung 1-4", Istwertliste). Überschreiten nun die Laufzeiten der Kühlungen an drei hintereinanderfolgenden Tagen jeweils den eingestellten Grenzwert (Parameter "Grenzlauzf. Kühlung", Sollwertliste), wird eine Meldung ausgelöst, d.h. das Warnrelais fällt ab und die Warn-LED leuchtet. Diese Meldung erfolgt in der mit "Laufzeitmeldung" festgelegten Stunde.

Die Warnung wird nach dieser Stunde wieder automatisch quittiert.

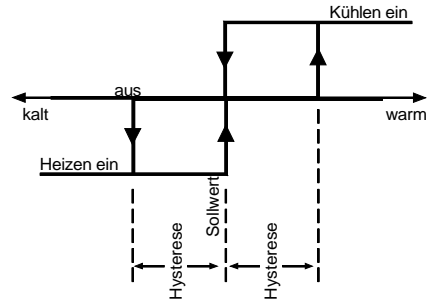
Einzelkompressor-Betrieb

Wenn mit den Kühlrelais Einzelverdichter direkt gesteuert werden, ist es sinnvoll, daß diese erst nach Ablauf der Mindestzeit "Mindestst. Verd." (Sollwertliste) wieder anlaufen können. Die verbleibende Zeit bis zum Wiedereinschalten kann für jeden der 4 möglichen Verdichter bei "Rest. Stand. Verd. 1-4" (Istwertliste) abgelesen werden.

Heizung

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

- Sollwert 1 + Hyst = Kühlen
- Sollwert 1 - Hyst = Heizen



Zweiter Sollwert (Tag/Nachtschaltung)

Für jeden der vier Regelkreise steht ein zweiter Sollwert (Nachtsollwert) zur Verfügung. Diese Sollwerte werden mit den Parametern "Nachtsollwert 1-4" (Sollwertliste) festgelegt. Die Umschaltung auf diese Werte kann per interner Uhr oder Digitaleingang erfolgen. Der im Moment aktive Wert wird durch "> <" im Display gekennzeichnet, bei den Istwerten wird der Zustand bei "Tag/Nachtbetrieb" angezeigt.

Interne Umschaltung:

Mit "Nachtbetr.Ein" und "Nachtbetr.Aus" (Modusliste) wird ein Zeitraum festgelegt, in dem die Nachtsollwerte wirksam sind. Stehen beide Schaltzeiten auf "Aus", ist diese Funktion abgeschaltet. Ist ein Digitaleingang für externe Tag/Nachtschaltung konfiguriert, muß dieser mit 230V belegt sein.

Externe Umschaltung:

Fehlt an einem Digitaleingang für externe Tag/Nachtschaltung die Spannung, ist auf jeden Fall der Nachtsollwert aktiv und kann durch die Uhr nicht mehr beeinflusst werden. Soll die Umschaltung nur extern erfolgen, so sind die beiden internen Schaltzeiten auszuschalten.

Zweite Sollwert-Ebene

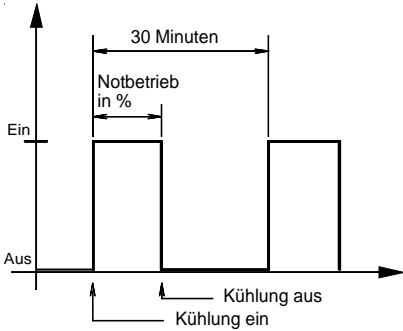
Der Regler bietet die Möglichkeit, einen kompletten Regelsollwert-Satz, bestehend aus allen Tag/Nachtsollwerten sowie Warn-grenze/Warnabstand vorzuhalten. Der im Moment aktive Wert wird durch "> <" im Display gekennzeichnet.

Sollwert-Ebenen umschalten

1. intern: Mit Parameter "Sollwertebene" (Sollwertliste)
2. extern: Einem der Digitaleingänge OK1-OK4 wird die Funktion "Sollwertebene" zugeordnet. Werden 230V auf diesen Eingang gelegt, ist die 2. Ebene wirksam.

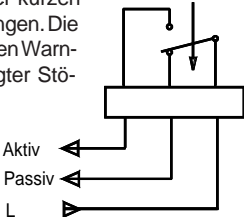
Notbetrieb Temperaturregelung

Bei Ausfall aller Regelfühler eines Kreises startet der Regler für diesem Regelkreis einen Notbetrieb. Das entsprechende Kühlrelais taktet dann mit dem mit "Notbetrieb" (Modusliste) eingestellten %-Anteil der Takt-Periodendauer von 30 Minuten.



Temperaturwarnung

Wird einem Relais die Funktion "Warnung" zugeordnet, erfolgt die Weiterleitung nach dem Ruhestromprinzip, d.h. nach dem Einschalten des Reglers zieht das Warnrelais nach ~4 Sek. an und bleibt angezogen. Eine einstellbare Warnverzögerungszeit ("Temp. Warn-verz", Sollwertliste) verhindert Meldungen bei kurzen Temperaturschwankungen. Die LED "Warnung" zeigt den Warnzustand, nach beseitigter Störung zieht das Relais wieder an. "Rest Temp. Warn" zeigt die verbleibende Zeit bis zur Warnung.



Übertemperaturwarnung
Es können einem Regelkreis bis zu 4 Warnfühler zugeordnet werden (z.B. 4 x "Warnung 1"). Übersteigt die Temperatur an einem dieser Fühler den aktuellen Regelsollwert + eingestellten Warnabstand ("Warnabstand" bzw. "2. Warnabstand", Sollwertliste) und die eingestellte Warnverzögerungszeit ist abgelaufen, dann fällt das Warnrelais ab.

Untertemperaturwarnung
Unterschreitet die gemessene Temperatur den eingestellten Untertemperatur-Warnwert ("Warngrenze unten" bzw. "2. Warngr. unten", Sollwertliste) und die Warnverzögerungszeit ist abgelaufen, dann fällt das Warnrelais ab. Dieser Grenzwert ist gleichzeitig als Untertemperaturbegrenzung wirksam. Die Untertemperaturwarnung kann mit "Untertemp. Warn" (Modusliste) auch abgeschaltet werden.

Warnzeitverlängerung
Für einen Abtauvorgang kann die Warnverzögerungszeit um einen bestimmten Betrag automatisch verlängert werden. Dieser Betrag wird mit dem Parameter "Abt. Warnz. Verl." (Abtauliste) festgelegt.

Sprachumschaltung

Die im Display verwendete Sprache lässt sich mit "Sprache/Language" (Modusliste) auf Deutsch, Englisch, Französisch oder Niederländisch umschalten.

Digitaleingänge / Optokoppler-Eingänge

Regler / Kühlkreisläufe ausschalten

In der Praxis ist es gebräuchlich, nicht benötigte Kühlstellen komplett, inklusive Regler, abzuschalten. Bei vernetzten Reglern erkennt dann das übergeordnete System diesen Regler als ausgefallen und gibt eine Warnung aus.

Regler aus
Wird ein Digitaleingang mit der Funktion "Regler aus" versehen und mit 230V belegt, dann werden alle Regelfunktionen abgeschaltet, die Istwertanzeigen bleiben erhalten, es wird keine Warnung mehr ausgelöst. Dieser Vorgang wird in der "Historischen Fehlerliste" gespeichert. "Regler aus passiv" löst die Funktion bei 0V am Eingang aus.

Kreislauf aus
Jeder Digitaleingang kann so eingestellt werden, daß durch Belegen mit Spannung ein oder mehrere Kühlkreisläufe selektiv ausgeschaltet werden ("Aus Kreisl..."). In der "Historischen Fehlerliste" wird dieser Vorgang aufgezeichnet.

Relaisfunktion 'Regler ein'

Wird einem Ausgangsrelais die Funktion 'Regler ein' zugeordnet, so ist sichergestellt, daß dieses Relais während des normalen Betriebszustandes des Reglers dauerhaft angezogen bleibt und während einer Abschaltung des Reglers über Digital-eingang oder Schnittstelle abgefallen bleibt. Dieses Relais kann somit zur Steuerung einer beliebigen Funktion dienen, die während der Abschaltung des Reglers aktiv sein soll.

Überwachung der Sicherheitskette

Beim Einsatz des Reglers für Einzelkompressorbetrieb kann ein Digitaleingang die Funktion "Sicherheitskette" übernehmen. Der Eingang muß im normalen Betriebszustand auf 230V liegen. Öffnet die Sicherheitskette, schalten Kühlung und Ventilator ab, eine laufende Abtauung wird unterbrochen und eine neue Abtauung gesperrt. Der Regler gibt eine Warnung aus. Der Regler reagiert erst nach dem Zeitraum "Ausl. Zeit Si-Ke(tte)" (Sollwertliste) auf die fehlende Spannung am OK-Eingang. "Rest.Ausl. Si-Ke" (Istwertliste) zeigt die verbleibende Zeit bis zur Reaktion des Reglers.

Türkontakt-Eingang

Jedem Regelkreis ist ein Türkontakt-Eingang zuweisbar. Wird ein mit der Funktion "Türkontakt X" (X= wirkt auf Regelkreis X) versehener Digitaleingang mit 230V belegt, dann schaltet der Ventilator des entsprechenden Kreises sofort ab. Der Regelbereich eines EEx-Ventils wird so verändert, daß eine Nachverdampfung vermieden wird. Nach 3 Minuten wird die Kühlung gestoppt. Alle anderen Funktionen laufen normal weiter. "Betriebszustand" (Istwertliste) informiert darüber, welcher Regelkreis gerade abgeschaltet ist. Ist die Tür länger als 5 Minuten offen, wird eine Fehlermeldung "Tür x" ausgegeben. Nach Ablauf der Verzögerungszeit "Warnverz. Tür" (Sollwertliste) setzt die Kühlung wieder ein und eine Warnmeldung erfolgt.

i Ausnahme: Befindet sich die gemessene Temperatur oberhalb der Warngrenze, bzw. ist kein Warnfühler selektiert, wird nach Ablauf der 3-minütigen Lüfterpause die Kühlung nicht abgeschaltet. Die Kühlung bleibt aktiviert und der Lüfter startet wieder.

Türkontakt-Überwachung

Alle Öffnungszeiten der Tür innerhalb von 24 Stunden werden addiert und gespeichert ("Laufz. Tür 1" - "Laufz. Tür 4", Istwertliste). Überschreitet diese Zeit den Wert "Grenzlaufz. Tür" (Sollwertliste) wird eine Warnung ausgegeben. Die Warnmeldung erfolgt in der mit "Laufzeitmeldung" (Modusliste) festgelegten Stunde und wird in der Stunde danach automatisch quittiert. "Rest Tür auf 1" bis "Rest Tür auf 4" zeigen die jeweils verbleibende Zeit bis zu einer Warnung.

Licht

Einem der Relais kann die Funktion "Licht" zugeordnet werden. In diesem Fall schaltet das Relais zusammen mit der Tag-/Nachtschaltung und kann z.B. zum Schalten der Beleuchtung herangezogen werden. Das Lichtrelais ist dabei während der 'Tag'-Zeit angezogen

Externe Warnung

Die Digitaleingänge können zur Verarbeitung von 4 verschiedenen externen Warnmeldungen herangezogen werden "Warneingang 1-4" (Zuordnungsliste). Im Normalbetrieb liegt Netzspannung am entsprechenden Eingang. Liegt keine Spannung mehr an, wird nach Ablauf des Timers "Opto.-Warnver." (Sollwertliste) eine Warnung ausgegeben.

Zwangskühlung und Abtausperre

Siehe "Anreihen von Reglern"

Gerätetext

In der Modusliste läßt sich ein Gerätetext aus max. 16 Buchstaben festlegen, durch den der Regler bei übergeordneten Systemen klar beschrieben wird (z.B. "Fleischkühlraum"). Dieser Name erscheint dann z.B. auf dem Bildschirm der Verbund-Zentrale VPR-19000 oder der PC-Software COOL Vision.

Text ändern:

- Parameter "Gerätetext" (Modusliste) anwählen
- "RET" Programmierung einleiten, 1. Buchstabenposition blinkt.
- "↑ ↓" gewünschten Buchstaben einstellen
- "RET" nächste Buchstabenposition
- "↑ ↓" gewünschten Buchstaben einstellen usw.
- "RET" nach der letzten Buchstabenposition ist die Texteingabe abgeschlossen

Echtzeituhr

Die interne Uhr des Reglers ist mit einer Pufferung versehen, welche die Uhr nach abgeschalteter Netzspannung weiterlaufen lässt (3 Jahre bis SoftwVers. 6.9, ab Vers. 7.00 noch ca. 10 Tage). Datum und Uhrzeit lassen sich in der "Modusliste" einstellen. Eine automatische Sommer/Winterzeitumschaltung "Sommer/Winterum." (Modusliste), berücksichtigt die aktuell gültigen Regeln ab 1996, kann aber auch abgeschaltet werden.

Kühlungssteuerung mit einem elektronischen Expansionsventil

Der TKP x150 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.*

Zur Erfassung der nötigen Betriebsinformationen dienen zwei Standard-Pt1000-Temperaturfühler (TF 501) die jeweils am Einlaß (Inletfühler) und Auslaß (Outletfühler) des Verdampfers platziert werden.

Eine Druckerfassung oder eine Anpassung an das verwendete Kältemittel ist nicht notwendig. Das Ventil selbst wird über den Solid-State-Relaisausgang K6 kontaktlos mit Wechselspannung angesteuert.

Unter Zuhilfenahme der beiden Temperaturen wird der Zustand der MSS (minimal stability superheat, minimale stabile Überhitzung) am Verdampferausgang detektiert. Liegt die MSS nahe beim Verdampferausgang, ist eine optimale Verdampferfüllung gewährleistet.

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, wobei Periodendauer und Impulsbreite durch den Regelalgorithmus bestimmt werden.

Störgrößen wie Saugdruckschwankungen und Flashgas werden durch die Regelung ausgefiltert.

Expansionsventile

Verwendbar sind **pulsweitenmodulierte, takten- de Expansionsventile** und **Ventile mit thermischem Antrieb**.

Etwaige Fehlanpassungen Ventil/Düse und Verdampfer werden in weiten Bereichen kompensiert.

Da die Ventile keine hohe Druckdifferenz zum Öffnen benötigen, kann mit niedrigen Verflüssigungsdrücken gearbeitet werden, soweit die Anlagenkonfiguration dies zuläßt.

Dadurch ergibt sich für den Verdichter eine höhere Kälteleistungszahl und somit ein Potential zur Energieeinsparung.

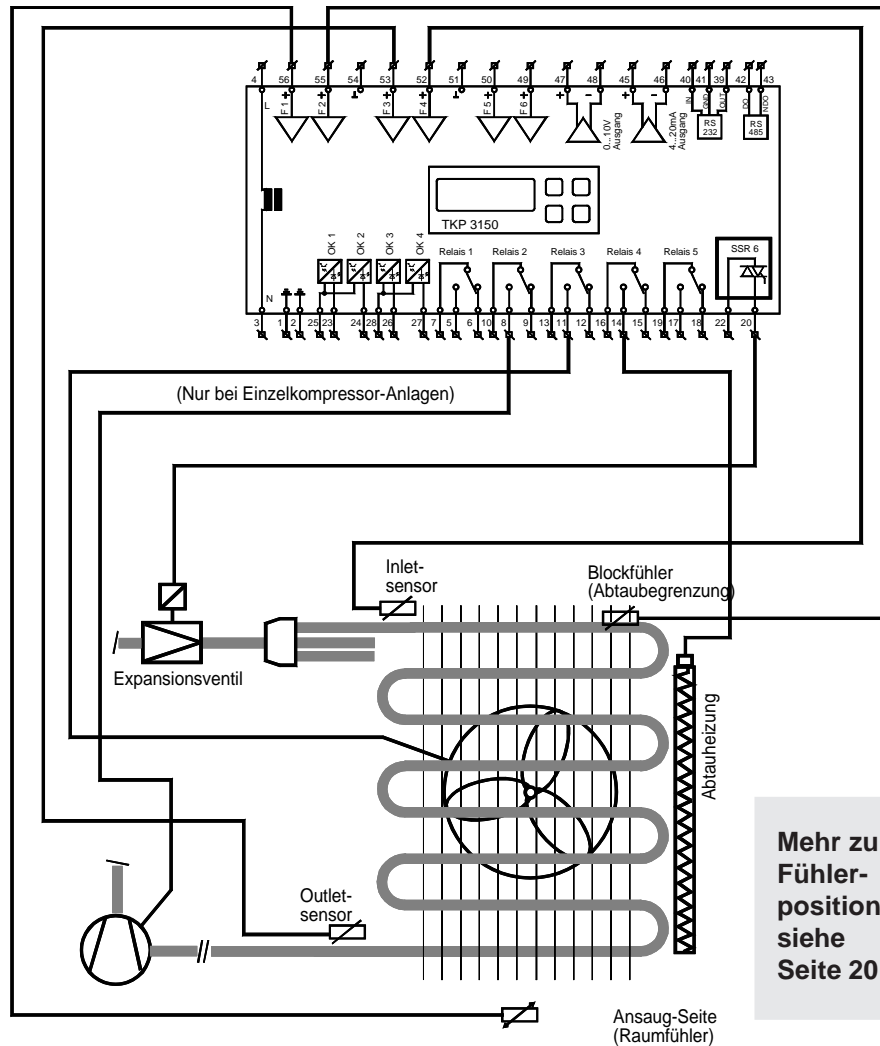
Die Energieeinsparung ist prinzipiell abhängig von der Aussentemperatur (wenn Verflüssiger auf dem Dach) und somit im Winter höher als im Sommerbetrieb.

Durch die optimale Befüllung des Verdampfer und die gleichmäßigere Bereifung ergibt sich ebenfalls eine Energieeinsparung die bei ca. 2 - 5% liegt.

Parametrierung

Eine besondere Parametrierung für ein Expansionsventil ist nicht nötig. Es sind lediglich der Sollwert und alle sonst üblichen, die Kühlstelle betreffenden Parameter, einzustellen.

Die Regelung arbeitet vollständig autoadaptiv, d.h. passt sich ohne Parametereinstellung selbstständig an die Auslegung, an wechselnde Betriebsbedingungen und Veränderungen im laufenden Betrieb an.



Mehr zu Fühlerpositionen siehe Seite 20 !

Übersicht der besonderen Eigenschaften

- optimale Füllung des Verdampfers unter allen unter allen Lastbedingungen
- Vermeidung der Verluste des instabilen Bereichs unterhalb der MSS
- automatisch Flashgaskompensierend
- arbeitet unabhängig von der Kälteerzeugung über Verbundanlagen oder Einzelverdichtern jederzeit optimal

Elektronisches Expansionsventil und Einzelverdichter-Anlagen

Bei einer Einzelverdichter-Anlage wird der Verdichter ebenfalls vom Regler, unabhängig von Ventil, über ein Relais angesteuert. Somit werden Sonderbetriebsarten und eine automatische 'Pumpdown'-Funktion möglich, welche nach Schließen des Ventils den Verdichter noch für ca. 30 Sekunden weiterlaufen lässt, um das Kältemittel aus dem Verdampfer abzusaugen.

Bitte beachten Sie unsere separat erhältlichen Applikationsvorschläge für Rohr-bündelverdampfer und Plattenwärmetauscher.

Fühlerpositionen

Inlet-Fühler:

Direkt an einem Einlaß des Verdampfers, direkt nach der Verteilerspinne.

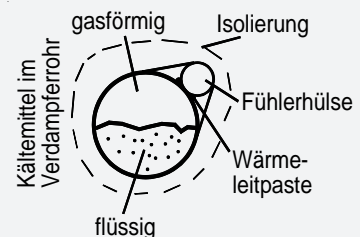
Outlet-Fühler:

Direkt am Auslaß des Verdampfers, die genaue Position ist nicht kritisch.

Sorgen Sie durch eine gute Schaumstoff-Isolation dafür, daß keiner der beiden Fühler im Luftstrom liegt.

Befestigung am Rohr

Die Befestigung erfolgt am besten mit **Kabelbindern**, etwas Wärmeleitpaste sorgt für einen guten thermischen Übergang. Schraubschellen oder andere Befestigungen mit großer Masse sind ungeeignet.



Analogausgang

Ein stetiger Ausgang kann zur stufenlosen Regelung oder der Weiterleitung des Istwertes von Regelfühler 1 (wie zugeordnet) dienen. Das Signal kann in Form eines Spannungs- oder Stromsignals abgenommen werden. "Analogwert" (Istwertliste) zeigt das aktuelle Ausgangssignal als %-Wert des gewählten Bereichs, "Analogfunktion" (Zuordnungsliste) bestimmt das Verhalten des Ausgangs:

Testfunktionen

- 0V = U-Ausgang = 0V, I-Ausgang = 0 mA fest
4mA = U-Ausgang = 2V, I-Ausgang = 4 mA fest
10V/20mA = U-Ausgang = 10V, I-Ausgang = 20mA fest

Weiterleitung von Istwerten an Zusatzanzeigen o.ä.

- Istwert 0-10V = Ausgänge liefern Abbild des gemessenen Istwertes von Regelfühler 1.
Istwert 4-20mA = Ausgänge liefern Abbild des gemessenen Istwertes von Regelfühler 1.

Regeln mit dem Analogausgang, (PI-Regler)

- PID-T1 0-10V = Dieser PID-Regler mit 0-10V DC-Signal ist Kühlkreislauf 1 zugeordnet.
PID-T1 4-20mA = Dieser PID-Regler mit 4/20 mA-Signal ist Kühlkreislauf 1 zugeordnet.
PID-T1 10-0V = PID-Regler wie oben, nur mit invertiertem Spannungsausgang.
PID-T1 20-4mA = PID-Regler wie oben, nur mit invertiertem Stromausgang.

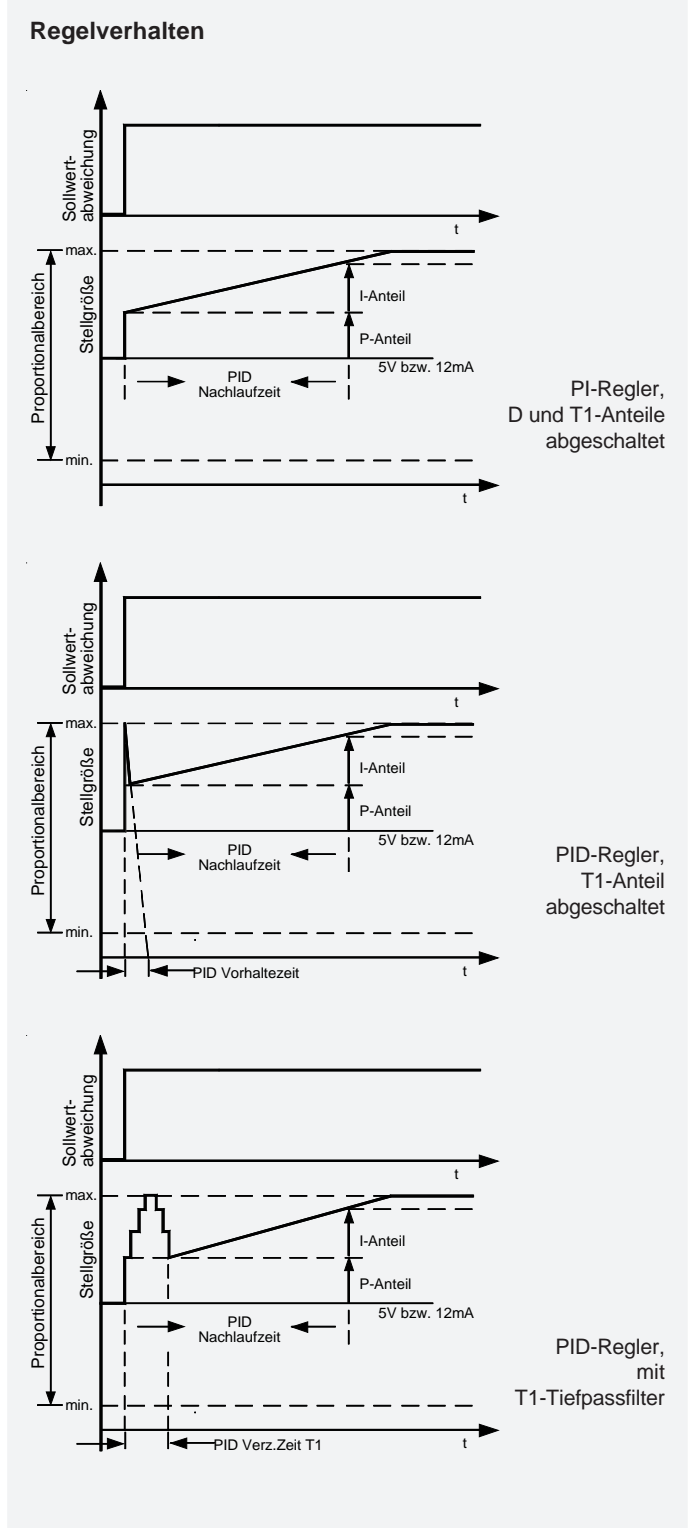
Zur Anpassung an die Regelstrecke sind in der Sollwertliste folgende Parameter einstellbar:

- "PID Prop.Bereich" Proportionalbereich, symmetrisch um Sollwert 1
"PID Nachlaufzeit" I- Anteil
"PID Vorhaltezeit" D- Anteil
"PID Verz.Zeit T1" Einfluß des Tiefpassfilters

Analogeingang beeinflussen

Für bestimmte Funktionen, wie z.B. das manuelle Auf/Zufahren von Ventilantrieben, kann es sinnvoll sein, das Ausgangssignal der Analogausgänge zu beeinflussen. Jeder der vier Digitaleingänge kann für die Beeinflussung des Analogausgangs konfiguriert werden.

- "Funktion Optok. x" (Zuordnungsliste) = Digital (OK)-Eingang konfigurieren
"Opto->Analogwert" (Sollwertliste) = Betrag des Ausgangssignals in %V/mA, wenn OK-Eingang aktiviert wurde



Elektronische Expansionsventile mit stetigem Eingang
Der Analogausgang kann Expansionsventile mit stetigem Eingang ansteuern, dafür stehen diese Einstellungen zur Verfügung:
ExpVentil 4-20mA = für Ventile mit Stromeingang 4/20 mA
ExpVentil 0-10V = für Ventile mit Spannungseingang 0/10V

Abtauung

Der TKP/TKC-Regler ermöglicht mehrere, unterschiedliche Abtauverfahren.

Diese Verfahren stehen jedem der 4 möglichen Regelkreise zur Verfügung, d.h. es können max. 4 Abtaukanäle mit je einem eigenen Relais zugewiesen werden.

Dieses Relais kann z.B. Abtauheizungen steuern. Jeder Verdampfer wird durch einen Begrenzungsfühler überwacht. Nach Bedarf wird gewählt, ob der Ventilator während der Abtauung weiterlaufen oder abgeschaltet sein soll.

- **"Abtaumodus"** (Abtauliste) legt die Abtaubetriebsart und damit die Art der Abtaueinleitung fest.

- *nur extern:*

Die Abtauung wird über einen Digitaleingang gestartet

- *extern + intern:*

Die Abtauung kann sowohl über die interne Uhr als auch über einen Digitaleingang gestartet werden.

- *Differenzmethode:*

Bedarfsabtauung, bei der eine Temperaturdifferenz über dem Verdampfer einen Abtaubedarf erfasst.

- *Optimierungsmethode:*

Bedarfsabtauung, bei der die Abtauung per Uhr gestartet und die Abtauzeiten errechnet werden.

Abtauheizungen werden grundsätzlich von den Schließerkontakten der entsprechenden Relais gesteuert. Eine anlagenseitige Verknüpfung mit der Kühlung ist nicht notwendig.

"*Abtaudauer 1*" bis "*Abtaudauer 4*" zeigt die bereits gelaufene Abtauzeit jedes Regelkreises.

Abtaufreigabe über Zeit

Mit den Parametern "*Abtaufreigabe 1*" bis "*Abtaufreigabe 6*" (Abtauliste) werden sechs (6) mögliche Abtaufreigabezeiten vorgegeben. Die Abtauung startet unter der Vorräussetzung, dass mindestens einer der Begrenzungsfühler unter dem eingestellten Begrenzungssollwert liegt. Steht Parameter "*Abtaumodus*" auf dem Wert "nur extern", ist eine Abtaueinleitung über Zeit nicht möglich.

Externe Abtaueinleitung

Soll die Abtauung über einen Digitaleingang eingeleitet bzw. bei Bedarfsabtauung freigegeben werden, ist darauf zu achten, daß dies über einen Wischkontakt erfolgt, der die Netzspannung am Eingang für mindestens 2 Sekunden anstehen läßt.

Pause vor der Abtauung

Der Parameter '*Pause vor Abt*' (Abtauliste) bewirkt bei Beginn der Abtauphase 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.

Abtaubegrenzung über Temperatur

Ein Regelkreis kann 4 Abtaurelais (= Verdampfer) bedienen. In jedem Verdampfer wird ein Begrenzungsfühler an der Stelle plaziert, an dem sich erfahrungsgemäß bei einer Abtauung das Eis am längsten hält. Steigt die Temperatur an diesem Fühler an, kann man davon ausgehen, daß

der Verdampfer eisfrei ist. Übersteigt die Temperatur den Begrenzungssollwert des Regelkreises ("*Abtaubegrenzung X*", Abtauliste), schaltet das entsprechende Abtaurelais ab. Die Abtauung wird beendet, wenn alle Begrenzungsfühler des Regelkreises den Sollwert erreicht haben. Sind 2 Begrenzungsfühler in einem Verdampfer montiert, müssen beide den Grenzwert erreichen, damit die Abtauung beendet wird.

Abtaubegrenzung über Zeit

Ohne Fühler bzw. nicht funktionsbereite Fühler endet die Abtauung nach Ablauf von ("*Abt.Sicherh. Zeit*", Abtauliste). "*Rest Abtau max*" (Istwertliste) zeigt die verbleibende Zeit 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 ("*Anz.Abtau.Zeit > Wrm*" Abtauliste), wird eine Warnmeldung ausgelöst. Mit dieser Funktion sind Übereisung oder defekte Abtauheizungen zuverlässig und rechtzeitig erkennbar.

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

Abtropfzeit

Nach Ende der Abtauung ist das/die Kühlrelais in allen Regelkreisen für den Zeitraum "*Pause nach Abt.*" (Sollwertliste) gesperrt (Abtropfzeit). "*Rest. Pause Abt. 1*" bis "*Rest. Pause Abt. 4*" (Istwertliste) zeigt für jeden Regelkreis die verbleibende Zeit bis zum Start der Kühlung.

Manuelle Abtauung

Eine manuell eingeleitete Abtauung ist vorrangig. Abtauung starten:

"*Abtauung*" (Abtauliste) anwählen,
Anzeige "*einleiten*" bestätigen.

Abtauung beenden:

Bei "*Abtauung*" Wert "*beenden*" bestätigen.

Taktende Abtauung

Zur energetischen Optimierung kann eine taktende Abtauung verwendet werden.

Befindet sich die Temperatur am Begrenzungsfühler zwischen "*TaktAbt. Schwelle*" und der Begrenzungstemperatur ("*TaktAbt. Schwelle*") 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

Bedarfsabtauung - Standardmethoden

Optimierungsmethode (für Räume)

Bei der Optimierungsmethode macht man sich zunutze, daß die Temperatur in der Nähe des Auftaupunktes, bedingt durch die latente Schmelzwärme des Eises zu Wasser, einen bestimmten zeitlichen Verlauf nimmt (Haltepunktsdauer).

Durch den Zeitbedarf zum Durchlaufen des Bereiches zwischen -2°C und +2°C, gemessen mit dem Begrenzungsfühler im Block, wird auf die Eisdicke geschlossen und entschieden, wie viele der folgenden Abtauungen übersprungen werden können.

Welche Entscheidung der Regler getroffen hat, kann in der Abtauliste bei "*Abtauungen igno.*" abgelesen werden.

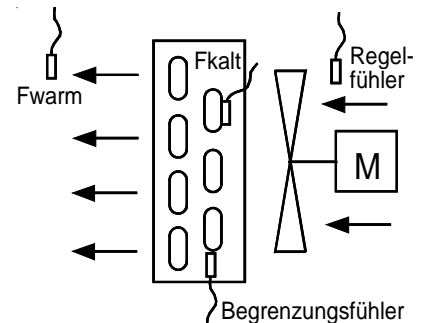
Durchlaufzeit	<1 min	>1 min	>2 min	>3 min	>4 min	>5 min	>10 min
Anz. der unnötigen Abtauungen	6	5	4	3	2	1	—

Die eigentliche Abtau-Anforderung erfolgt über die Uhr oder den externen Kontakt.

Wird eine Abtauung manuell eingeleitet, wird die Anzahl der zu ignorierenden Abtauungen auf Null gesetzt und später neu berechnet.

Temperatur-Differenzmethode

Für diese Art der Bedarfs-Abtauung sind neben dem Regel- und Begrenzungsfühler noch zwei weitere Fühler notwendig. Diese beiden Fühler messen die mit zunehmender Bereifung des Verdampfers ansteigende Temperaturdifferenz zwischen Verdampfer und Austrittsluft.



Der nötige Differenzsollwert wird mit "*Diff Abt MessDiff*" (Abtauliste) vorgegeben. Übersteigt die Temperatur am Differenzfühler warm jene am Differenzfühler kalt um den eingestellten Differenzsollwert, dann geht der Regler, um stabile Verhältnisse zu schaffen, zunächst in Dauerkühlen über.

Dabei läuft die Kühlung so lange, wie durch die Abtauereifungszeit ("*DiffAbt MessZeit*", Abtauliste) vorgegeben ist. "*DiffAbt Rest Zeit*" informiert über die verbleibende Zeit bis zur Erfassung der Anforderung.

Wird die Differenz wieder kleiner, lag nur eine kurzfristige Störung und keine Vereisung vor. Bleibt die Differenz bestehen, wird Vereisung erkannt und gespeichert (angezeigt mit "*Bed Abt Anf.gesp*" = "ja").

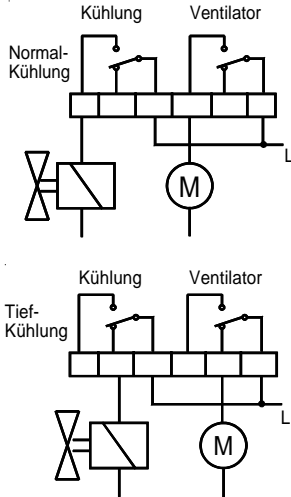
Eine Abtauung wird jedoch nicht sofort ausgelöst, sondern erst durch die nächste eingestellte Abtaufreigabezeit über einen Optokopplereingang freigegeben.

Ventilatorsteuerung

Jedem der 4 möglichen Regelkreise kann ein Relais zur Steuerung eines Verdampferlüfters zugeordnet werden. Die Art der Ventilatorsteuerung hängt von diesen Parametern ab:

● "Kühlart" (Modusliste)

- "Normalkühlung" = Ventilator wird vom Schließer des Ventilatorrelais gesteuert.
- "Tiefkühlung" = Ventilator wird vom Öffnerkontakt gesteuert



● "Vent.Betr.Art" (Modusliste), legt das Verhalten des Ventilators während der Kühlphase fest.

- "intervall" = Ventilator schaltet zusammen mit Magnetventil/ Kompressor
- "permanent" = Ventilator läuft während der Kühlphase dauernd

● "Vent.bei Abt." (Abtauliste) legt das Verhalten des Lüfters während der Abtauung fest

- "Ein" = Ventilator läuft während der Abtauung dauernd
- "Aus" = Ventilator bleibt während der Abtauung aus

Ventilator-Nachlauf

Um die Latentwärme auszunutzen, kann der Ventilator nach Ausschalten der Kühlung um bis zu 30 Minuten nachlaufen (*Ventilatornachlauf*, Sollwertliste).

Ventilator-Anlauf-Verzögerung (Anfrierzeit)

Nach Ende der Abtauung kann der Lüfter zeitverzögert wieder anlaufen (*Ventilatoranlauf*, Sollwertliste). Damit wird verhindert, daß noch nicht abgelaufenes Tropfwasser vom Ventilator in den Raum geblasen wird. *"Rest Vent Anlauf 1"* bis *"Rest Vent Anlauf 4"* (Istwertliste) zeigt die verbleibende Zeit bis zum Start des Ventilators für jeden Regelkreis.

Beispiele für Ventilator-Betriebsarten

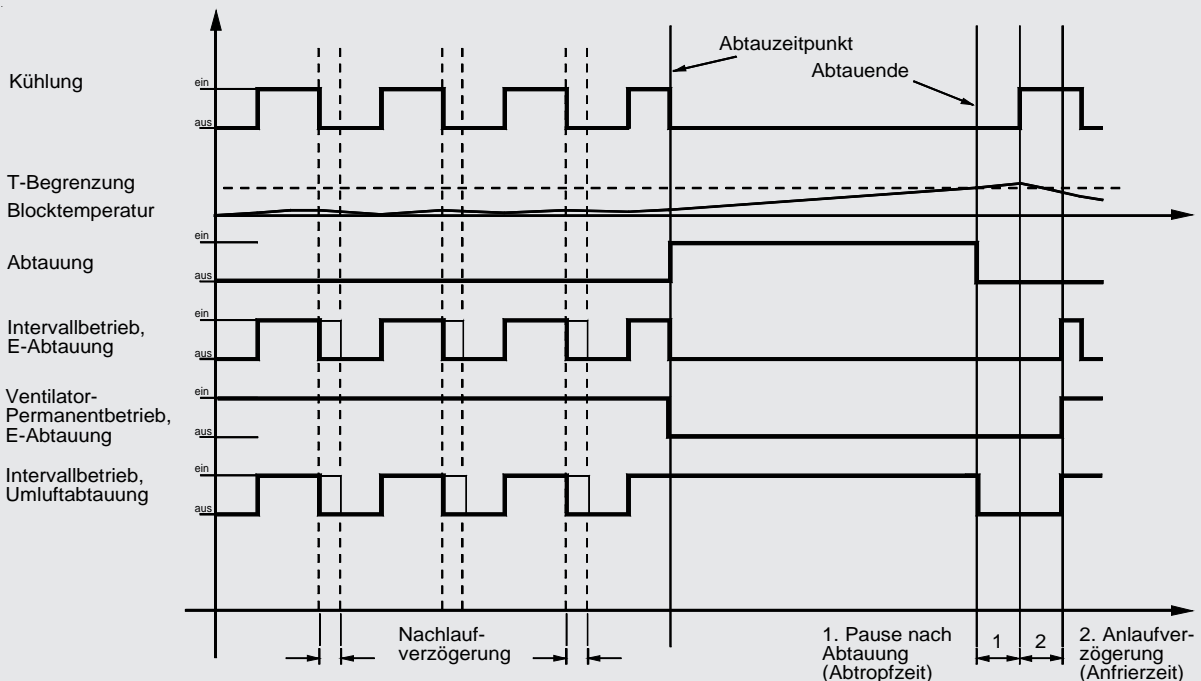
- Ventilator-Dauerbetrieb für Kühlregale, -Bedientheken, und TK-Inseln.**
 - Ventilator läuft mit Dauerstrom, Regler bedient Ventilator nicht.
 - Relais für Vent. reserviert und dauerhaft "Ein"-geschaltet
 - Relais für Ventilator reserviert, "Vent.Betr.Art" steht auf "permanent", "Vent.bei Abt." auf "ein". Abtropfzeit auf "0" stellen.
- Ventilator-Intervallbetrieb mit Umluftabt. für NK-Kühlräume.**

Relais für Ventilator reserviert, "Vent.Betr.Art" steht auf "intervall", "Vent.bei Abt." auf "Ein".
- Ventilator-Intervallbetrieb mit E-Abtauung für TK-Kühlräume**

Relais für Ventilator reserviert, "Vent.Betr.Art" steht auf "intervall", "Vent.bei Abt." auf "Aus". Der Ventilator läuft zusammen mit der Kühlung. Während der Abtauphase bleibt er stehen und schaltet nach Abtauende verzögert ein.
- Ventilator-Kühl-Dauerbetrieb mit E-Abtauung**

Relais für Ventilator reserviert, "Vent.Betr.Art" steht auf "permanent", "Vent.bei Abt." auf "Aus". Der Ventilator läuft während der Kühlphase dauernd und wird nur während der Abtau-phase abgeschaltet.

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



Rollo-Steuerung

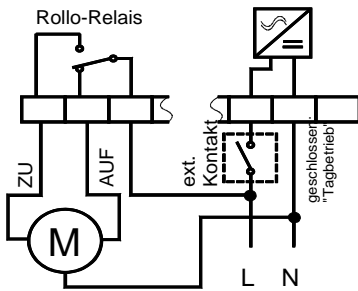
Der TKP/TKC-Regler kann Rollos an Kühlregalen automatisch steuern, wenn einem Relais die Funktion "Rollo" zugewiesen wurde. Die Rollo-Steuerung ist mit der Tag/Nachtschaltung gekoppelt und wird stets zusammen mit dieser ausgelöst. Bei einer Abtauung während des Nachtbetriebs wird das Rollo automatisch geöffnet.

Interne Steuerung:

- Voraussetzung: Keinem OK-Eingang ist die Funktion "Tag/Nachtbetrieb" zugewiesen bzw. Eingang ist mit Spannung belegt (= Tagbetrieb). Schaltzeiten "Nachtbetr. Ein/Aus" (Modusliste) müssen programmiert sein. Im Tagbetrieb ist das Rollo-Relais abgefallen, sodaß über dessen Öffnerkontakt das Rollo-Motor in Richtung "AUF" gesteuert wird. Beim Umschalten auf Nachtbetriebs zieht das Relais an und steuert den Rollo-Motor über den Schließerkontakt in Richtung "ZU".

Externe Steuerung

- Voraussetzung: Einem OK-Eingang ist die Funktion "Tag/Nachtbetrieb" zugewiesen. Die Schaltzeiten "Nachtbetr. Ein" und "Nachtbetr. Aus" stehen auf "Aus".

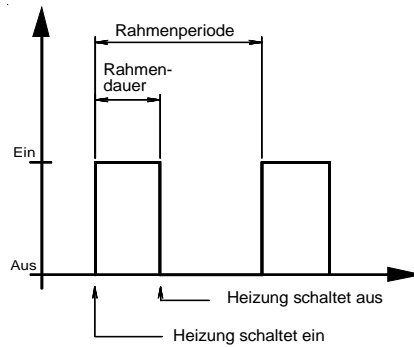


Mit Anlegen von Netzspannung an den OK-Eingang für die Tag/Nachtschaltung fällt das Rollo-Relais ab und steuert über seinen Öffnerkontakt das Rollo in die "AUF"-Stellung (= Tagbetrieb). Bei Unterbrechen der Spannung am OK-Eingang zieht das Relais an und fährt das Rollo über den Schließerkontakt in Richtung "ZU" (= Nachtbetrieb).

Rahmenheizungs-Steuerung

Rahmenheizungen von Bedientheken können im Taktbetrieb gesteuert werden. Die Rahmenheizungs-Steuerung ist fest mit der Tag/Nachtschaltung gekoppelt und wird mit deren Schaltzeiten oder OK-Eingang umgeschaltet. Wenn ein Relais mit der Funktion "Rahmen" versehen wurde, wirken auf diesen Ausgang die folgenden Parameter.

- "Rahmenperiode" (Modusliste) legt den Zeitraum bis zum nächsten Einschalten des Relais fest,
- "Rahmendauer Tag" legt fest wie lange (in % der Periodendauer) das Relais bei Tagbetrieb eingeschaltet bleibt. 100% = Dauerbetrieb, 0% = Aus.
- "Rahmendauer Nacht" legt fest, wie lange (in % der Periodendauer) das Relais bei Nachtbetrieb eingeschaltet bleibt. 100% = Dauerbetrieb, 0% = Aus



Anreihen von Reglern zur Erweiterung von Kühlstellen

Reichen die Ressourcen eines Reglers zum Betrieb der Kühlstellen nicht aus, so können weitere Regler angereicht werden. Die notwendige Kommunikation der einzelnen Regler findet nicht über eine Datenverbindung statt, sondern durch Freigabe-/Sperrgänge.

Jeder der Digitaleingänge kann mit diesen Funktionen belegt werden:

Kühlsperre passiv:

Kühlfunktion des Reglers wird blockiert, wenn am Digitaleingang 0V anliegen

Kühlsperre aktiv:

Kühlfunktion des Reglers wird blockiert, wenn am Digitaleingang 230V anliegen

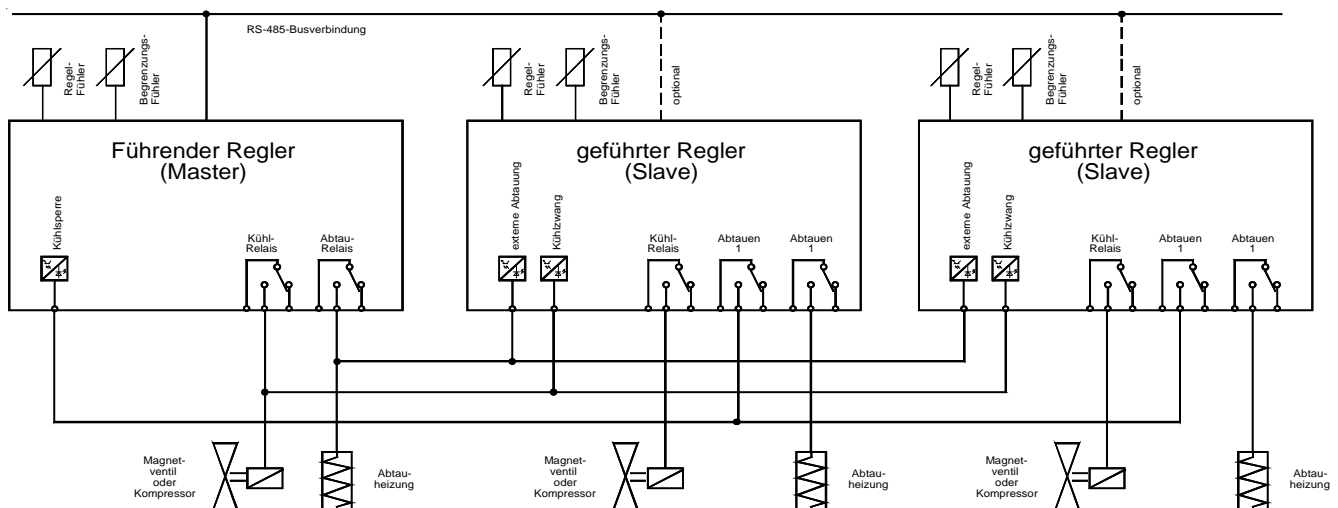
Kühlschwang passiv:

Kühlfunktion des Reglers wird freigegeben, wenn am Steueingang 0V anliegen

Kühlschwang aktiv:

Kühlfunktion des Reglers wird freigegeben, wenn am Steueingang 230V anliegen

Prinzip der Regleranreihung



Der führende Regler gibt die Kühlfunktionen der 'Slave'-Regler über deren Eingang "Kühlschwang" frei. Die 'Slave'-Regler blockieren die Kühlfunktion am 'Master' über dessen Eingang "Kühlsperre", solange noch eine Abtauung im Gange ist.

Reglernetzung via RS-485-Schnittstelle (E-LINK-Protokoll)

Alle TKx können zusammen mit anderen ELREHA-Reglern vernetzt werden. Zu diesem Zweck wurde das E-LINK-Übertragungsprotokoll entwickelt, welches elektrisch über eine RS-485-2-Drahtverbindung übertragen wird. Über E-LINK können bis zu 78 Regelgeräte kommunizieren. Jedem Gerät wird eine Adresse zugewiesen (Geräteadresse, Modusliste), sodaß dieses individuell abgesprochen werden kann. Die Datenübertragungsgeschwindigkeit beträgt standardmäßig 9600 Baud, ist aber einstellbar ("Baudrate", Modusliste). Ohne Vernetzung sind diese Parameter ohne Funktion.

Remotebetrieb am SMZ

Der TKx kann von einer SMZ-Störmeldezentrale aus fernbedient werden. Dabei werden alle Displayinhalte und Tastenfunktionen übertragen.

Konfiguration / Service via PC

Der Regler kann sowohl über die RS-485 als auch über die RS-232-Schnittstelle bedient werden. Das Programm "COOLVision-MES" erlaubt es, 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). Beim Service kann ein Laptop mit einem einfachen seriellen Kabel direkt mit dem Regler kommunizieren.

Vernetzung im VPR-System

Der TKx kann als intelligenter Kühlstellenregler in einem VPR-Verbundsystem arbeiten, wobei er von der VPR-Zentraleinheit aus kontrolliert wird. Voraussetzung ist auch hier eine zugewiesene Geräteadresse ("Geräteadresse", Modusliste).

Der Regler kann im VPR-System verschiedenen Verbunden zugeordnet werden "Verbund Zuordnung" (Modusliste) oder unabhängig arbeiten. Damit entsteht im Verbund-Störfall die Möglichkeit, die dem entsprechenden Verbund zugeordneten Regler anzuweisen, bestimmte Funktionen auszuführen.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch für das VPR-Verbundsystem.

Reglerverhalten bei der Funktion 'Kleinleistungsoptimierung'

Wird im VPR-System die Funktion 'Kleinleistungsoptimierung' verwendet, kann der VPR das TKP/TKC für einige Zeit anweisen die Kühlfunktion zu blockieren, obwohl der Kühlsollwert überschritten ist. Die Ventilatoren und die Heizung bleiben unbeeinflusst, sie werden nur bei Anlagenausfall abgeschaltet.

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 Abtaung wird beendet, eine neue Abtaung kann erst wieder erfolgen, wenn die Störung beseitigt ist. Ob diese Aktion ausgelöst wurde, können Sie bei "Magnetventil" (Istwertliste) ablesen.

Datenübertragungsstörungen / Ausfall

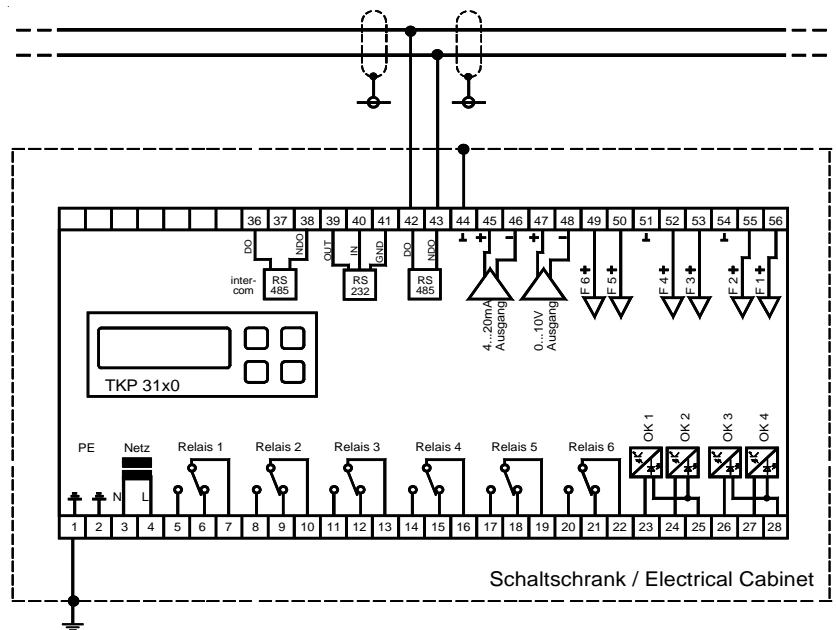
Erhält der Regler keine neuen Informationen von der Zentraleinheit, dann arbeitet er mit den aktuellen Werten weiter. Sollte durch einen technischen Defekt (Unterbrechung der Datenverbindung oder Ausfall der Zentrale) nach ca. 30 Minuten immer noch keine Verbindung zur Zentrale zustande gekommen sein, dann wird ein eventuell vorher vom VPR erfolgter Befehl zum Schließen der Magnetventile aufgehoben und der Regler kann normal arbeiten.

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

Verdrahtung der Datenverbindung

Der Line-Anschluß bzw. Line-Bus (RS-485) dient zur ausschließlichen Anbindung an eine Zentraleinheit. Er wird folgendermaßen aufgebaut:

- Verbindung mit handelsüblichem "twisted pair" Datenkabel
- Jedes vernetzte Modul/Regler erhält eine individuelle Adresse
- Der beste Störabstand wird erreicht, wenn jeder der gezeigten PE/Erdanschlüsse einzeln auf kürzestem Weg zur nächsten Erdklemme geführt wird
- Der nicht abgeschirmte Teil des Datenkabels muß möglichst kurz sein



Anschluss von Fernanzeigen

Die Regler der Serie TKP 3150 (ab Soft. Vers. 4.03) sind zum Anschluss von Fernanzeigen der Serie TAA xx15 vorbereitet. Diese Anzeigen können wahlweise den Wert jedes der bis zu 6 am Regler anschließbaren Fühler darstellen. Der Anschluß am Regler erfolgt ausschließlich über die RS-485-Schnittstelle "intercom". Bis zu 6 TAA xx15 können auf diesen Anschluß aufgelegt werden, wobei jede Anzeige jeden beliebigen Fühlerwert anzeigen kann.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung kann aus dem Regler oder einem externen Transformator erfolgen.

Die Regler der Baureihe TKP können nur maximal 2 TAA Zusatzanzeigen gleichzeitig mit Spannung versorgen!

Parametrierung

Am TKP-Regler sind keinerlei Einstellungen nötig, am TAA wird die Nr. des anzuzeigenden Fühlers 1-6 über den Rastschalter an der Rückseite des Gehäuses ausgewählt.

i Anzeige während einer Abtaung

Befindet sich der führende Regler in einer Abtauphase, so hält die TAA Zusatzanzeige den letzten vor Beginn der

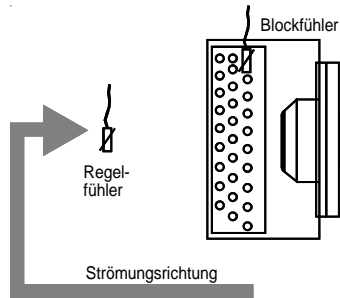
Abtaung gemessenen Istwert. Nach Ende der Abtaung wird nach folgenden Voraussetzungen wieder ein realer Istwert angezeigt:

- Der gemessene Istwert wird kleiner als der Anzeigewert + 2K
- nach Ablauf der Warnzeitverlängerung

Genauere Informationen zum Anschluß entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt der Fernanzeige.

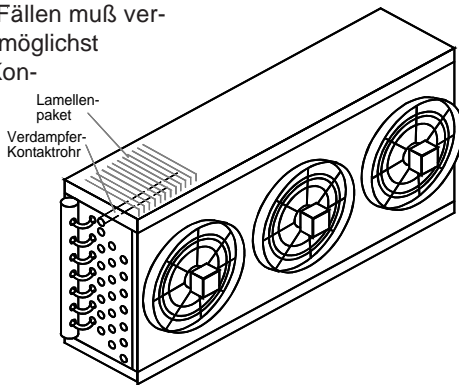
Fühlerposition / Fühlermontage

Die Fühlerpositionierung ist bei Standardanwendungen recht unkritisch. Der **Raumtemperaturfühler** wird entweder im Lufteintrittsstrom des Verdampfers oder an repräsentativer Stelle im Kühlraum montiert.

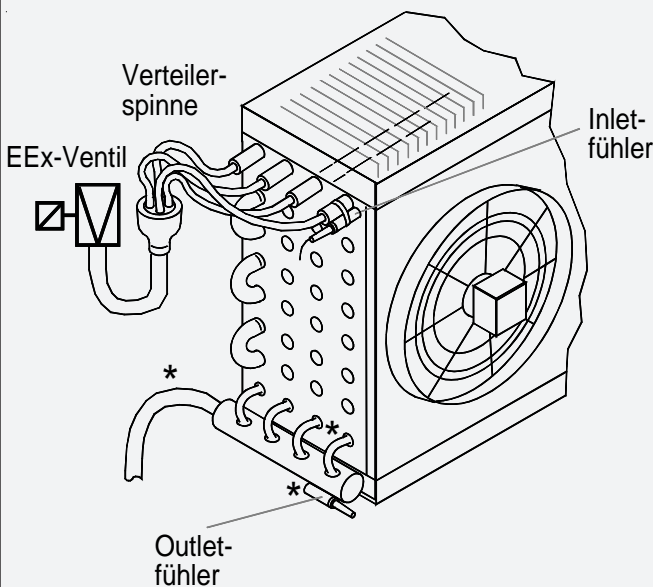


Der zweite Sensor, als **Abtaubegrenzungsfühler** oder **Blockfühler** bezeichnet, wird vorzugsweise im Kontaktröhre des Verdampferblocks oder im Lamellenpaket montiert. In beiden Fällen muß versucht werden, einen möglichst guten thermischen Kontakt zum Lamellenblock zu gewährleisten.

Eine Montage an der Lamellen-Außenseite ist deutlich kritischer und sollte deshalb die Ausnahme sein.

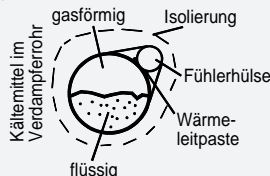


Fühlerpositionen für EEx-Ventil-Regelung



* = Alternativpositionen für Outlet-Fühler

Sorgen Sie durch eine gute Schaumstoff-Isolation dafür, daß keiner der beiden Fühler im Luftstrom liegt.



Befestigung am Rohr

Die Befestigung erfolgt am besten mit **Kabelbindern**, Wärmeleitpaste sorgt für einen guten thermischen Übergang. Schraubschellen oder andere Befestigungen mit großer Masse sind ungeeignet.

Näheres zur Regelung eines elektronischen Expansionsventils siehe Seite 14 !

Inbetriebnahme

Wird das Gerät eingeschaltet, erscheint nach einigen Sekunden die Grundanzeige oder eine aktuelle Fehlermeldung, die Hintergrundbeleuchtung ist ausgeschaltet.

Wird jetzt eine beliebige Taste gedrückt, leuchtet die Hintergrundbeleuchtung auf. Nun wird eine Sprachauswahl von Ihnen erwartet.

Ablauf Inbetriebnahme

- Funktion (Zuordnung) aller Ein- und Ausgänge festlegen (Nur in Benutzerebene 3 möglich, diese ist werksseitig eingeschaltet. Siehe Zuordnungsbeispiel S.6)
- Temperaturfühlertyp festlegen ("Fühler", Modusliste)
- Fühleranzeige, falls nötig, korrigieren (Istwertliste) Korrekturfaktoren werden in der Modusliste angezeigt, damit man später noch weiß, um welchen Betrag man korrigiert hat.
- Uhrzeit und Datum einstellen.
- Abtaumodus "Abtaumodus" (Abtauliste)
- Ventilator-Betriebsart "Vent.bei Abt" / "Vent. Betr.Art"
- Kühlart "Kühlart"

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

Inbetriebnahme in einem Datennetz

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

Inbetriebnahme mit einem PC/Laptop

Die Inbetriebnahme des Reglers und die Eingabe der Daten kann mit einem Laptop und der Software "COOLVision-MES" erleichtert werden. Dazu wird ein einzelner Regler über seine RS-232-Schnittstelle mit dem PC verbunden.

- "Geräteadresse" (Modusliste) einstellen
- Regler von COOLVision-MES aus bedienen.

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

- "Analogwert" (Istwertliste)
- "OK 1 OK2 OK3 OK4", Digitaleingänge (Istwertliste)
- "Relaiszustände" (Istwertliste)



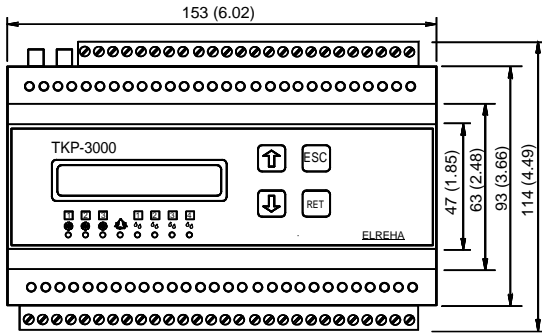
Alle noch anstehenden Fehlermeldungen werden in der Liste "Akt. Fehlerliste" angezeigt.

Grundkonfiguration TKP 3150/1

Da der TKP 3150/1 keine Bedienelemente / Display besitzt, wird für die Grundkonfiguration ein besonderes Verfahren angewendet.

- **Info:** Die Netzwerkadresse des Reglers ("Geräteadresse", Modusliste) ist ab Werk auf den Wert "78" eingestellt.
- VPR-System vorbereiten
- Einen einzelnen TKP 3150/1 auf die RS-485-Verbindung auflegen. Es können auch mehrere Regler aufgelegt sein, doch darf sinnvollerweise nur einer die Adr. 78 besitzen, da der VPR die neue Netzwerkadresse mit der beschriebenen Funktion nur an Regler mit werkseingestellten Adresse 78 überträgt.
- Unterverzeichnis "Servicedaten" am VPR aufrufen
- Am Parameter "Kühlstellenregleradresse ändern" die neue gewünschte Netzwerkadresse für den Regler eingeben.
- Die neue Netzwerkadresse wird zum Regler übertragen
- Der Regler nun kann wie gewohnt auf den "KST"-Seiten angemeldet und programmiert werden.
- Nächsten Regler auf die Datenverbindung auflegen und wie beschrieben neue Netzwerkadresse vergeben.

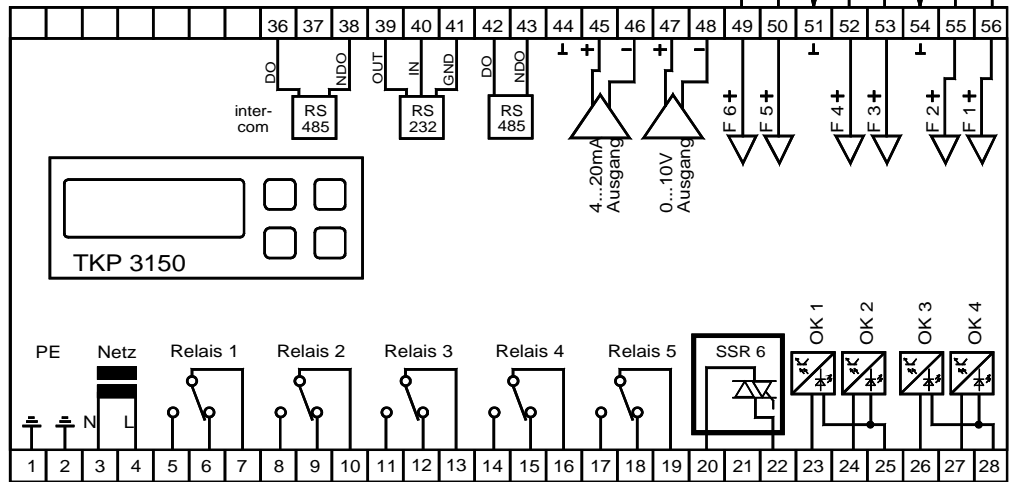
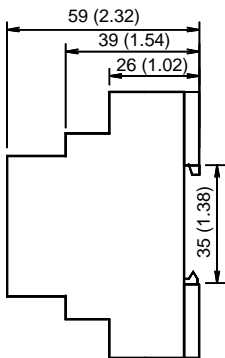
Abmessungen und Anschluß TKP 3150



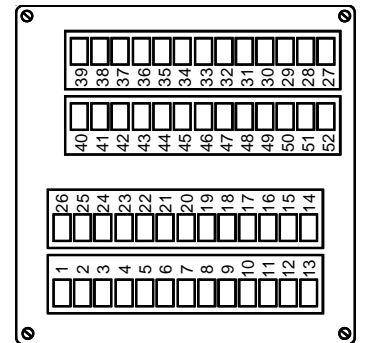
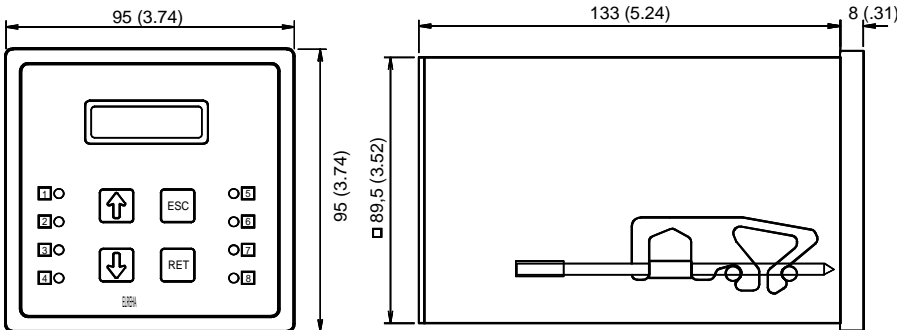
3150/1:
Ohne Display
und Bedientasten

Achtung

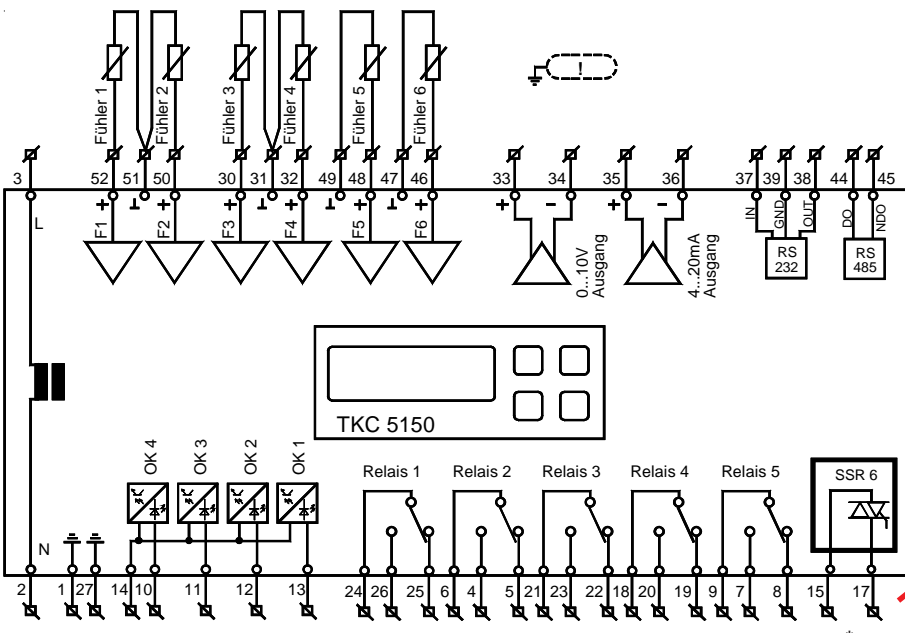
* Beim Anschluss einer induktiven Last, wie z.B. eines Schützes, an den SSR-Ausgang, muss ggf. ein RC-Glied über der Last vorgesehen werden, um ein Nachzünden des Ausgangs zu vermeiden. Durch das Nachzünden könnte die Last dauerhaft eingeschaltet bleiben. Die Größe des RC-Gliedes ist auf die Last abzustimmen.



Maße und Anschluß TKC 5150

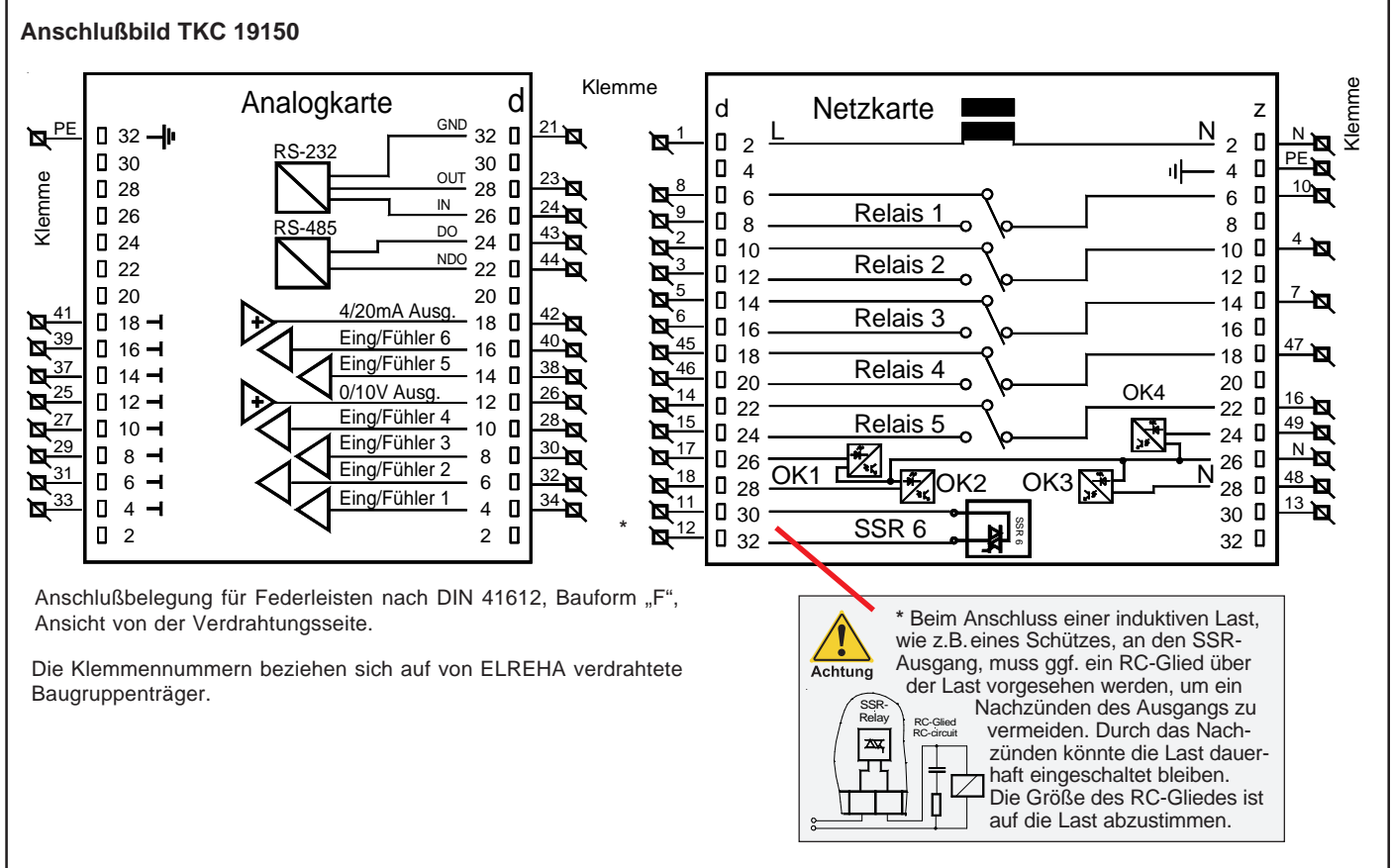
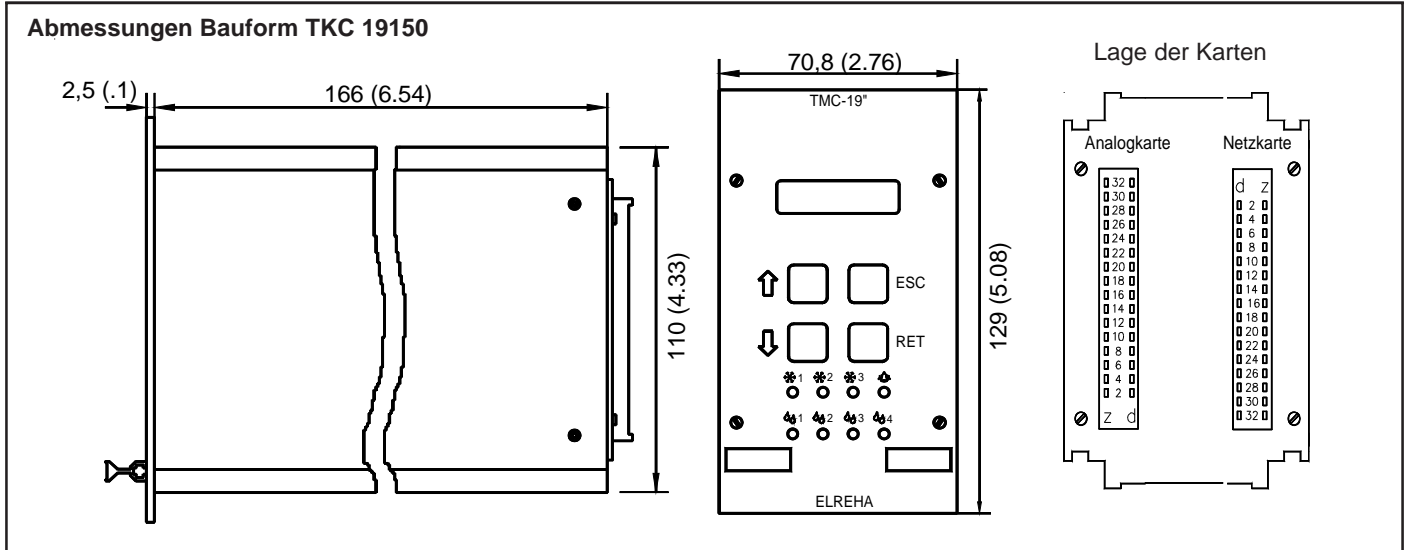


Rückansicht



Achtung

* 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.



EG-Konformitätserklärung

CE

Für das beschriebene Erzeugnis wird hiermit bestätigt, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch die Anforderungen eingehalten werden, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) und der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) festgelegt sind. Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, auf die sich die vorliegende Bedienungsanleitung (die selbst Bestandteil dieser Erklärung ist) bezieht. Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit und der Niederspannungsrichtlinie wurden jeweils die aktuellen Ausgaben der betreffenden Grund- und Fachgrundnormen herangezogen.

EN 61010 - Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
EN 61326 - Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV Anforderungen

Diese Erklärung wird verantwortlich vom Hersteller/Importeur abgegeben durch:

ELREHA Elektronische Regelungen GmbH
D-68766 Hockenheim
 www.elreha.de
 (Name / Anschrift / name / adress)

Werner Roemer, Technical Director
Hockenheim.....11.03.2008.....
 Ort / city Datum / date Unterschrift / sign

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.

erstellt: 18.12.07, tkd/jr	geprüft: 18.12.07, ek/jk	freigegeben: 18.12.07, mv/sha	korr: 16.10.2013, tkd/jr
----------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------