

## Produktbeschreibung

- Kühlstellenregler für alle Arten von Kühlstellen wie Kühlmöbel, Kühlräume, Kühlschränke, Bedientheken, etc.
- Für Einzelbetrieb und Netzwerkbetrieb
- 6 Temperaturfühler, 6 Relais, 4 Digitaleingänge, Analogausgang
- 3 Standard-Bauformen für Schienen-, Tür- und 19"-Montage

## Standardfunktionen

- LCD-Display mit Klartextanzeige, Bedienung über vier Tasten
- Temperaturregelung, mehrere Regelsollwerte / Sollwertebenen, Warnthermostate
- Schnittstelle mit Modbus Protokoll
- Verdichter-Mindeststillstandszeit, Laufzeitüberwachung der Kühlung
- Ventilatorsteuerung mit Anlauf / Nachlauf
- Rollsteuerung, Rahmen- bzw. Scheibenheizungssteuerung
- Taktende Rahmenheizung mit Tag/Nachtbetrieb
- Analogausgang als Istwertspiegel oder P, PI, PID-T1-Regler
- Einstellbarer Regel-Notbetriebszyklus
- Türkongakteingang
- Intelligente, lernfähige Abtaustuerung (nur TKP 3140-M)



# ELREHA

ELEKTRONISCHE REGELUNGEN GMBH

Betriebsanleitung **5310902-2000g01**

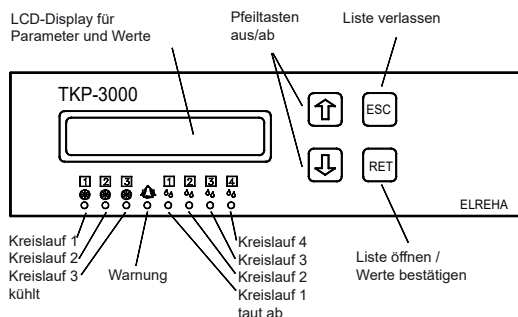
2025-02-24 tkd/swh

**Kühlstellenregler**

ab SoftVers. 8.00

Typen: **TKP 3130-M**  
**TKP 3140-M**

## Bedienung / Bedienungselemente



Bedienungselemente des TKP. Über 4 Tasten werden sämtliche Einstellungen vorgenommen.

## Programmieren

Alle ablesbaren und einstellbaren Werte (Parameter) der **TKP** wurden in Listen zusammengefasst. Im normalen Betriebszustand oder spätestens wenn 3 Minuten lang keine Taste mehr gedrückt wurde, zeigt der **TKP** 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.
- ↑ ↓** ..... 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.

### Identifikation

Erscheint diese Anzeige:

Identifikation  
Eingabe :> 0 <

dann ist dieser Parameter durch ein Passwort vor versehentlicher Bedienung geschützt. Der Regler erwartet dann die Eingabe einer Codenummer.

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

- **Stundenzahl der aktuellen Uhrzeit + 10.**

### Bedienerebene wechseln

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

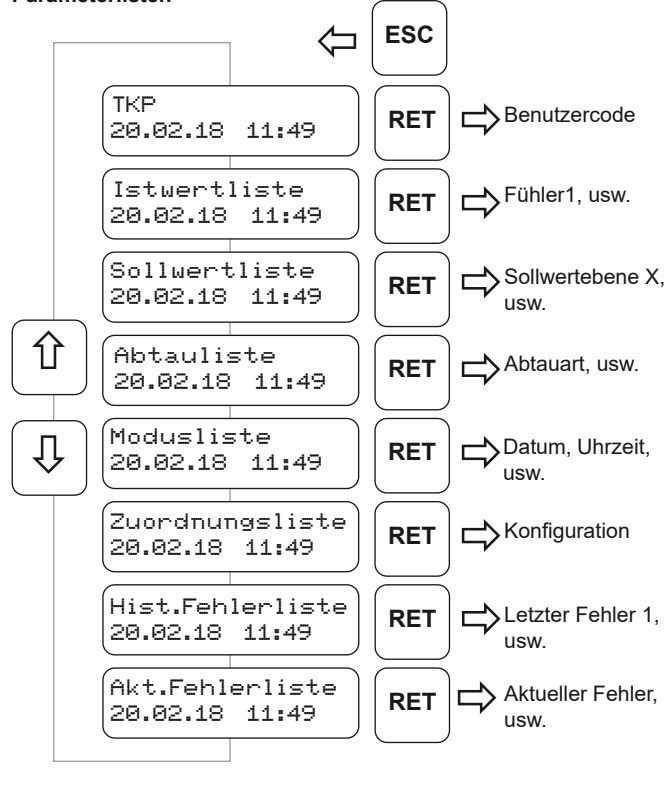
- Grundanzeige anwählen, Taste "RET" drücken,
- Code für die gewünschte Ebene eingeben.
  - Code für Monteurs-ebene: Fester Code, Zahl - **88** -
  - Code für Schaltschrankbauerebene: **Monat + Stunde + 20**



### Manuelle Abtauung

- Abtauliste aufrufen
- Parameter "Abtauung" auf "manuell einleiten" setzen

## Parameterlisten



**Bitte Sicherheitshinweise beachten !**

Achtung

**Technische Daten**

|                                                                         |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Betriebsspannung / Leistungsaufnahme .....                              | 230V 50Hz / max. 9VA                                        |
| Umgebungstemperatur .....                                               | 0...+50°C                                                   |
| Max. Luftfeuchte .....                                                  | 85% r.F., nicht kondensierend                               |
| Eingänge ..6x Temperaturfühler, TF 201 (PTC), TF 5x1 (Pt 1000), Kd.spez |                                                             |
| Mess-/Anzeigebereich .....                                              | max. $\pm 100^\circ\text{C}$                                |
| (! Bitte bauartbedingte Temperaturbereiche der Fühler beachten!)        |                                                             |
| Genauigkeit .....                                                       | $\pm 0.5\text{K}$ über den Bereich $-35..+25^\circ\text{C}$ |
|                                                                         | für den Umgebungstemperaturbereich $10..30^\circ\text{C}$   |
| Digitaleingänge .....                                                   | 4x 230V~                                                    |
| Schaltausgänge .....                                                    | 6x Wechsler, potentialfrei, 8A cos phi=1/250VAC             |
| Analogausgänge (wahlweise) .....                                        | 0...10V oder                                                |
|                                                                         | 0/4...20mA (max. Bürde 500 Ohm)                             |
| Einstellbereiche .....                                                  | siehe Parameterlisten                                       |
| Schnittstellen .....                                                    | RS 232, RS 485,                                             |
| Datenerhalt .....                                                       | unbegrenzt                                                  |
| Echtzeituhr .....                                                       | Quarz, automatische Sommer/Winterzeitschaltg.               |
|                                                                         | Laufzeit ohne Netzspannung noch ca. 10 Tage                 |
| Gehäuse .....                                                           | Kunststoffgehäuse mit Folientastatur                        |
|                                                                         | für Normschiene 35mm, Schraubklemmen steckbar, IP 30        |

**Zubehör**

- Temperaturfühler TF 201 oder TF 501 (Pt1000)
- ELREHA Gateway

**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. Feuchtegrenzen)
  - 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 (Potentialausgleich / PA). Wenn nicht, sind induktive Störungen möglich!

- Bei Verlängerung von Fühlerkabeln beachten: Der Querschnitt ist unkritisch, sollte aber mind. 0,5mm<sup>2</sup> 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.
- Alle angeschlossenen Temperaturfühler müssen identisch sein. Unterschiedliche Typen sind gleichzeitig nicht verwendbar.
- Bei dauerhafter Verwendung von TF-Temperaturfühlern in Flüssigkeiten müssen Tauchhülsen verwendet werden! Bei starken Temperaturschwankungen besteht Beschädigungsgefahr des Fühlers!

**Reinigung**

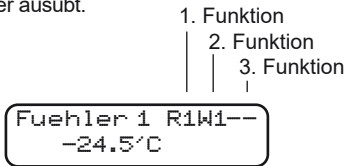
Die Reinigung der Frontfolie kann mit einem weichen Tuch und haushaltsüblichen Reinigungsmitteln erfolgen. Säuren und säurehaltige Mittel dürfen zum Reinigen nicht verwendet werden. Beschädigungsgefahr!

**Istwerte, Info- und Statusanzeigen**

Alle aktuellen Betriebsinformationen sind in der "Istwertliste" zusammengefasst.

**Temperaturanzeigen**

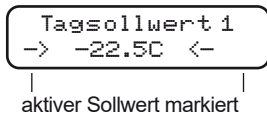
"Fühler 1" - "Fühler 6" zeigen den aktuellen Istwert des Fühlers im Bereich von -100... +100°C. Gleichzeitig wird angezeigt, welche Funktion dieser Fühler ausübt.



Hier kann auch eine evtl. notwendige Korrektur des Istwertes vorgenommen werden. Der eingestellte Korrekturfaktor findet sich dann in der Modusliste (Istwertkorr 1-6).

**Sollwerte**

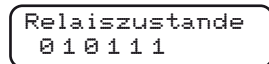
Die jeweilig aktiven Tag- oder Nachtsollwerte werden im Display mit Pfeilen markiert.

**Zeitinformationen**

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

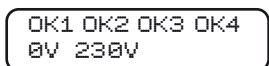
**Statusanzeigen**

Relais 1.....Relais 6



1 = Relais angezogen  
0 = Relais abgefallen

Optokoppler 1.....Optokoppler 4



0V = keine Spannung

**Temperaturfühler**

Als Temperaturfühler können folgende Typen verwendet werden:

- **TF 201**, (PTC, Rn 2KOhm)
- **TF 501**, (Pt1000)
- kundenspezifischer Fühler **So1** (-40...+25°C)
- kundenspezifischer Fühler **So2** (-50...+50°C)

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

**"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 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:

- Die "Aktuelle Fehlerliste" enthält alle zum Zeitpunkt anstehenden Fehler in der Kurzform. Bei Fühlerbruch oder Fühlerkurzschluss wird dies auch beim jeweiligen Istwert angezeigt.
- 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 SoftVers. 6.xx): Interne Batteriesp. 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/-kurzschluss wirkt eine Verzögerung von 5 Sek. bevor eine Meldung ausgelöst wird.

- ÜTK X** ..... Einer der Warnfühler von Regelkreis X -> Übertemperatur
- UTK X** ..... Einer der Warnfühler von Regelkreis X -> Untertemperatur
- LzT X** ..... Kühlung Regelkreis X, Maximallaufzeit überschritten. Meldung nur zur LZ-Meldungsstunde.
- LzT X** ..... Türkontakt Regelkreis X, max. "Offen"-Zeit überschritten. Meldung zur LZ-Meldungsstunde.
- OpK X** ..... Digital-/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, Gewichtung unvollständig
- REin** ..... Regler wurde über Schnittstelle/OK-Eingang eingeschaltet
- RAus** ..... Regler wurde über Schnittstelle/OK-Eingang ausgeschaltet
- Aus X** ..... Regelkreis X über Schnittstelle/OK-Eingang ausgeschaltet

**Konfigurations-Konzept**

Beim TKP-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, Analogausgang) einer Sammlung von Funktionen weitestgehend frei zugeordnet werden können. Diese Funktionen wiederum stehen **jedem der 4 möglichen Regelkreise zur Verfügung**.

**Fühler**

Jeder Fühler Eingang 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**

Bis zu 6 Fühler können zu einem "virtuellen" Fühler zusammengefasst werden, was eine Mittelwertbildung mit einstellbarer Gewichtung ermöglicht.

**Digitaleingänge (Optokopplereingänge)**

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

**Relaisausgänge**

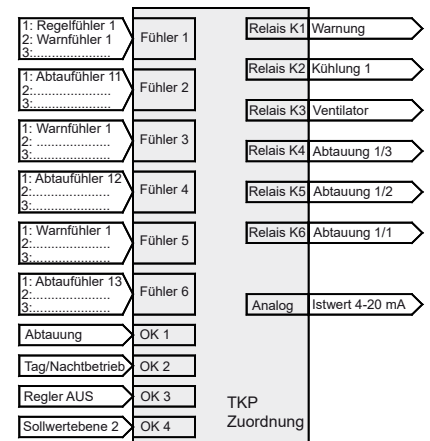
Jeder Relaisausgang kann jede vorhandene Steuerungsfunktion ausüben, wobei eine Steuerungsfunktion auch mehrfach vergeben werden kann.

**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.

**Konfigurationsbeispiel für einen Tiefkühlraum mit 3 Verdampfern****Ablauf Regler konfigurieren** (Diese Schritte wiederholen bis alle Ein-/Ausgänge zugeordnet sind)

| Aktion                             | Taste | Anzeige                    | Bemerkung                                             |
|------------------------------------|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| Zuordnungsliste anwählen .....     | "↑↓"  | Zuordnungsliste            |                                                       |
| Zuordnungsliste öffnen .....       | "RET" | Datum/Uhrzeit              |                                                       |
| Diesen Ausgang auswählen.....      | "RET" | Funktion Relais 1          | Nur beim ersten Mal oder nach 3 Min. ohne Tastendruck |
| Zeitabhängige Id-Nr. eingeben..... | "↑↓"  |                            |                                                       |
| Bestätigen.....                    | "RET" | Funktion Relais 1 (blinkt) |                                                       |
| Funktionsauswahl .....             | "↑↓"  | Funktion Relais 1 (blinkt) |                                                       |
| Bestätigen.....                    | "RET" | Warnung                    |                                                       |
| Neuen Ein/Ausgang wählen.....      | "↓"   | Funktion Relais 1 ....     | Kein Blinken mehr, Relais arbeitet                    |
| Diesen Ausgang auswählen.....      | "RET" | Warnung                    |                                                       |
| Funktionsauswahl .....             | "↑↓"  | Funktion Relais 2          |                                                       |
| Bestätigen.....                    | "RET" | Funktion Relais 2 (blinkt) |                                                       |
| Funktionsauswahl .....             | "↑↓"  | Kühlung 1                  |                                                       |
| Bestätigen.....                    | "RET" | Funktion Relais 2 ....     | kein Blinken mehr, Relais arbeitet                    |
| usw...                             |       | Kühlung 1                  |                                                       |

## Parameterlisten

| Istwertliste                  | Anz | Code | Bereich / Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                      | Werkseinstellung                     |
|-------------------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Fühler 1 .....                |     | 1    | Anzeigebereich -100/+100°C, Korrekturmöglichkeit hier +/- 10K<br>Funktionen dieses Fühlers:<br><b>Rx</b> = Regelfühler x, <b>Wx</b> = Warnfühler x, <b>An</b> = Anzeigefühler, <b>wx</b> = Bed.Abt.Fühl warm x,<br><b>kx</b> = Bed Abt Fühl kalt x, <b>Axx</b> = 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.                           |
| Fühler 7 .....                |     | 1    | ±100°C, Virtueller Istwert, gebildet aus Temperatur-Istwerten und eingestellter Gewichtung                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| 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,<br>aus = abgefallen |

| Sollwertliste               | Code | Bereich                                                                       | Werkseinstellung |
|-----------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Sollwertebene .....         | 1    | 1, 2                                                                          | 1                |
| Tagsollwert 1 .....         | 1    | -50/+50°C                                                                     | -20°C            |
| Tagsollwert 2 .....         | 1    | -50/+50°C                                                                     | -20°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            |
| Nachtsollwert 2 .....       | 1    | -50/+50°C                                                                     | -20°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              |
| 2. Warnabstand .....        | 2    | 0...50K, (relativ zum Sollwert)                                               | 7 K              |
| Warngrenze unten .....      | 2    | -50/+50°C (Absolutwert, Wert für Untertemp.-begrenzung und Untertemp.warnung) | - 22°C           |
| 2. Warngr. unten .....      | 2    | -50/+50°C (dto.)                                                              | - 22°C           |
| Hysterese .....             | 2    | 0,1...20K                                                                     | 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 am Analogausgang bei aktiviertem OK-Eingang     | 0%               |
| Ventilatoranlauf .....      | 2    | 0:00:00 bis 0:30:00 (h:min:sec), Anfrierzeit                                  | 0:05:00          |
| Ventilatornachl(auf) .....  | 2    | 00:00 bis 30:00 min:sec                                                       | 00:00            |
| Temp. Warnverz. ....        | 2    | 0:00:00 bis 2:00:00 (h:min:sec)                                               | 0:45:00          |
| Grenzlaufz.Kühl .....       | 2    | 0:00 bis 23:59 (h:min), Aus                                                   | Aus              |
| Grenzlaufz. 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 "nurAnz." 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.

| Abtauliste           | Anz | Code | Bereich                                                                   | Größe     | Werkseinstellung |
|----------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|
| Vent. bei Abt.       | 2   | 2    | Ein, Aus                                                                  |           | Aus              |
| Abtaumodus           | 2   | 2    | nur extern, extern+intern, Differenzmethode, Optimierungsmeth., adaptiv * |           | extern+intern    |
| Abtaufreigabe 1      | 1   | 1    | 00:00 - 23:59, Aus                                                        | hh:min    | 5:00             |
| Abtaufreigabe 2      | 1   | 1    | 00:00 - 23:59, Aus                                                        | hh:min    | Aus              |
| bis                  |     |      |                                                                           |           |                  |
| Abtaufreigabe 6      | 1   | 1    | 00:00 - 23:59, Aus                                                        | hh:min    | Aus              |
| Abtaubegrenzung 1    | 2   | 2    | (Regelkreis 1) 0,0°C bis 50,0°C                                           | °C        | 14°C             |
| bis                  |     |      |                                                                           |           |                  |
| Abtaubegrenzung 4    | 2   | 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            |
| bis                  |     |      |                                                                           |           |                  |
| 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   | 2    | 0,0...20,0K                                                               | K         | 5K               |
| DiffAbt. MessZeit    | 2   | 2    | 00:00...10:00 mm:ss                                                       | mm:ss     | 02:00            |
| TaktAbt. Schwelle    | 2   | 2    | -5,0...+50,0°C                                                            | °C        | 50,0°C           |
| Abt-Warnz. Verl.     | 2   | 2    | 00:00 bis 60:00                                                           | mm:ss     | 30:00            |
| Pause vor Abt.       | 2   | 2    | 0...15 min                                                                | min       | 0                |
| Pause nach Abt.      | 2   | 2    | 00:00 bis 30:00                                                           | mm:ss     | 00:00            |
| Anz. Abt.Zeit > Wrm  | 2   | 2    | Anz. der zul. Abtauungen ohne Warnung                                     | Aus, 1-15 | 3                |
| Abt-Sicherh.Zeit     | 2   | 2    | 00:00 bis 4:00:00                                                         | mm:ss     | 45:00            |
| Abtauung             | 1   | 1    | manuell einleiten, manuell beenden                                        |           |                  |
| * Abtauvorlauf       | 2   | 2    | 00:00 bis 00:15                                                           | hh:mm     | 00:03            |
| * Zeit bis Abt(aung) | X   | 2    | hh:min:sec                                                                |           |                  |
| * max Zeit bis Abt   | 2   | 2    | 02:00 bis 48:00                                                           | hh:mm     | 24:00            |

| Modusliste         | Anz | Code | Bereich                                                                               | Größe | Werkseinstellung |
|--------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| Verbund Zuordnung  | 2   | 2    | 1, 2, keine, 3                                                                        |       | 1                |
| Vent.Betr.Art      | 2   | 2    | Intervall, permanent                                                                  |       | Intervall        |
| Kühlart            | 2   | 2    | Normalkühlung, Tiefkühlung                                                            |       | Tiefkühlung      |
| Notbetrieb         | 2   | 2    | 0...100%                                                                              |       | 0%               |
| Rahmenperiode      | 2   | 2    | 10:00...60:00 mm:ss                                                                   |       | 15:00 mm:ss      |
| Rahmendauer Tag    | 2   | 2    | 0...100%                                                                              |       | 100%             |
| Rahmendauer Nacht  | 2   | 2    | 0...100%                                                                              |       | 100%             |
| Rahmendauer Istw.  | X   | 2    | Anzeige der aktuell aktiven Rahmendauer (wird von VPR evtl. verschoben)               |       |                  |
| Untertemp. Warn    | 2   | 2    | Ja, Nein                                                                              |       | Ja               |
| Nachbetr. Ein      | 2   | 2    | 0:00 bis 23:59, Aus                                                                   |       | Aus              |
| Nachbetr. Aus      | 2   | 2    | 0:00 bis 23:59, Aus                                                                   |       | Aus              |
| Laufzeitmeldung    | 2   | 2    | 0...23 h, Aus                                                                         |       | 6 h              |
| Istwertkorr. 1     | 2   | 2    | Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)                           | K     | 0                |
| bis                |     |      |                                                                                       |       |                  |
| Istwertkorr. 6     | 2   | 2    | Korrekturwert, +/-10 einstellbar (Istwert dto. einstellbar)                           | K     | 0                |
| Fühler             | 3   | 3    | TF 201 (PTC), Pt 1000 (TF 5x1), So1, So2                                              |       | Pt1000           |
| Gerätetext         | 3   | 3    | freier wählb. Name                                                                    |       | TKP              |
| Bedienerebene      | 3   | 3    | Ja, Nein                                                                              |       | Nein             |
| Programmversion    | X   | 1    | Versionsnummer dieser Software                                                        |       |                  |
| Sommer/Winterum.   | 2   | 2    | keine, EU bis 95, EU ab 1996, variabel                                                |       | EU ab 1996       |
| aktuelle Uhrzeit   | 2   | 2    | h:min:sec                                                                             |       |                  |
| aktuelles Datum    | 2   | 2    | Tag:Monat:Jahr                                                                        |       |                  |
| Zeitzoneoffset     | 2   | 2    | -720...720 Min.                                                                       |       | 60 Min.          |
| SommerEin Monat    | 2   | 2    | (nur für variabel) 1...12                                                             |       | 3                |
| SommerEin Tag      | 2   | 2    | (nur für variabel) 0(So)...6                                                          |       | 0                |
| SommerEin x-Tag    | 2   | 2    | (nur für variabel) 0...5(letzter), 0 = aus                                            |       | 5                |
| SommerEin Stunde   | 2   | 2    | (nur für variabel) 0...23                                                             |       | 2                |
| SommerAus Monat    | 2   | 2    | (nur für variabel) 1...12                                                             |       | 10               |
| SommerAus Tag      | 2   | 2    | (nur für variabel) 0(So)...6                                                          |       | 0                |
| SommerAus x-Tag    | 2   | 2    | (nur für variabel) 0...5(letzter), 0 = aus                                            |       | 5                |
| SommerAus Stunde   | 2   | 2    | (nur für variabel) 0...23                                                             |       | 2                |
| Sprache / Language | 2   | 2    | Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch                                        |       |                  |
| Baudrate           | 3   | 3    | 0= auto, 1=1200, 2=2400, 3=4800, 4=9600, 5=19200, 6=28800, 7=38400, 8=57600, 9=115200 |       | 4 (9600)         |
| Geräteadresse      | 3   | 3    | 0 - 78                                                                                |       | 78               |

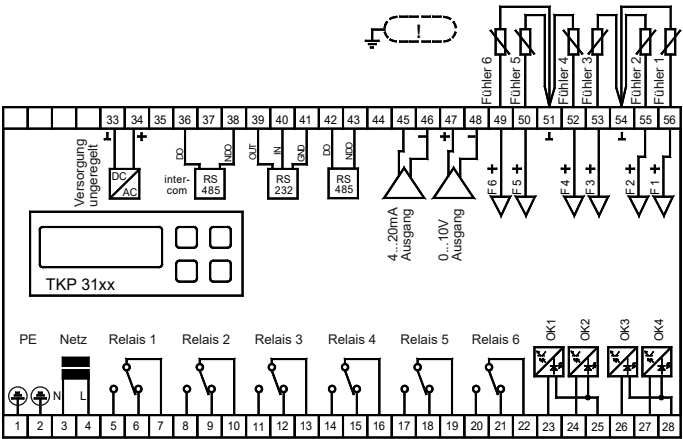
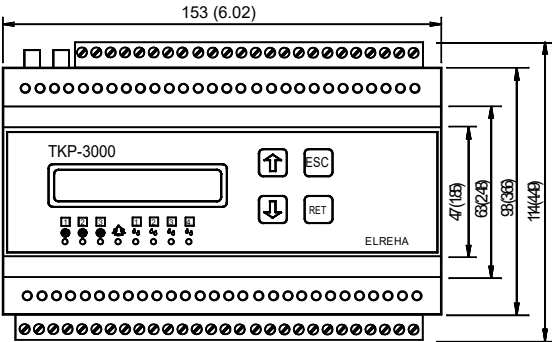
\* nur in TKP 3140-M

- 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 / Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Defaultwert     |
|--------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Funktion Relais 1 .....  | 3    | --, ein, Kühl.1, Kühl.2, Kühl.3, Kühl.4 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Warnung         |
| Funktion Relais 2 .....  | 3    | 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                                                                                                                                                               | Kühlung 1       |
| Funktion Relais 3 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kühlung 2       |
| Funktion Relais 4 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rahmenheizung   |
| Funktion Relais 5 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abtauung 21     |
| Funktion Relais 6 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abtauung 11     |
| 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, Kühltasche pass.1, Kühltasche akt.1, Kühltasche(-freigabe) pass.1, Kühltasche(-freigabe) akt.1, Regler aus passiv, KreisAus.pas 1 --- bis KreisAus.pas 1 2 3 4 | Abtauung        |
| Funktion Optok. 2 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tag/Nachtbetr.  |
| Funktion Optok. 3 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Optok. 4 .....  | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 1a ..... | 3    | --- (ausgeschaltet), Regelfühler 1 bis Regelfühler 4, Abtaufühler <b>x/x</b> = Abtaufühler <b>Kreis x</b> / <b>Nr. x</b> , Bed-Abt-Fü. kalt 1, Bed-Abt-Fü. warm 1, Warnfühler 1 bis Warnfühler 4, Anzeigefühler, Inlet 1, Outlet 1                                                                                                            | Regelfühler 1   |
| Funktion Fühler 1b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Warnfühler 1    |
| Funktion Fühler 1c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 1 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 2a ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abtaufühler 1/1 |
| Funktion Fühler 2b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 2c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 2 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 3a ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Regelfühler 2   |
| Funktion Fühler 3b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Warnfühler 2    |
| Funktion Fühler 3c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 3 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 4a ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abtaufühler 2/1 |
| Funktion Fühler 4b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 4c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 4 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 5a ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anzeigefühler   |
| Funktion Fühler 5b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 5c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 5 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 6a ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anzeigefühler   |
| Funktion Fühler 6b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 6c ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Gewichtung 6 .....       | 3    | 0...100%, Gewichtung für den virtuellen Fühler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0%              |
| Funktion Fühler 7a ..... | 3    | Funktion (a) des virtuellen Fühlers. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ---             |
| Funktion Fühler 7b ..... | 3    | dto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---             |
| Funktion Fühler 7c ..... | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| R 1/3 - R4/6 .....       | 2    | Funktion der Relais 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |

Abmessungen und Anschluss



## Schutz vor unautorisierter Bedienung / Zugangsschutz

### Bedienerebenen

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

- Kundenebene**  
Auf dieser Ebene können Sollwerte eingestellt, aber die Regler-Konfiguration nicht geändert werden.
- Monteurebene** (aufrufen mit Code 2)  
Dem Monteur sind weitergehende Informationen zugänglich, die für Inbetriebnahme und Service benötigt werden.
- 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. Bediener Ebene (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 Schaltschrankbauerebene zu gelangen gehen Sie so vor:

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

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

#### Codes für die Bedienebenen

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

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

##### Beispiel:

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

### Parameterschutz

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.

## Sprachumschaltung

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

### Gerätetext

Es 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 Display des VPR-Systems oder einer PC-Software.

- Param. "**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

## 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 6 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 (**Fühler 7**) entsteht durch einstellbare Einflüsse (Gewichtung) derjenigen "realen" Fühler, die in den Messwert eingehen sollen (**Gewichtung 1-6**, Zuordnungsliste). Die diesem Fühler zugeordneten Funktionen (**Funkt. Fühler 7a-c**, Zuordnungsliste) sind denen gleichgestellt, die den realen Fühlern zugeordnet werden können.

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

- Einschalten des "virtuellen Fühlers":
  - Zuordnen einer Funktion durch **Funkt. Fühler 7a-c**
- 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 (**Gewichtung 1-6**).



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

### Weitere Gründe für die Fehlermeldung "Zuor"

- Die Summe der Gewichtungsparameter ergibt 100%, es ist aber keine virtuelle Fühlerfunktion zugeordnet.
- Alle 6 Gewichtungen stehen auf 0 und dem virtuellen Fühler 7 ist eine Funktion 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.

- "**Gewichtung 1**" auf "60" setzen
- "**Gewichtung 2**" auf "40" setzen
- "**Funkt.Fühler 7a**" auf "Regelfühler" einstellen

**Einsatzbeispiel 2, Großraum, Standardapplikation.** Fühler 1-3 sollen die Raumtemperatur erfassen und einen arithmetischen Mittelwert bilden, Fühler 4 ist der Abtaubegrenzungsfühler im Verdampfer.

- "**Gewichtung 1+2**" auf "33" und "**Gewichtung 3**" auf "34" setzen
- "**Funkt.Fühler 7a**" auf "Regelfühler" einstellen
- "**Funkt.Fühler 4a**" auf "Abt.11" setzen



### Sonderfunktion

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.

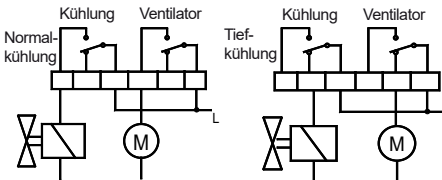
## Kühlung

### Kühlkreisläufe

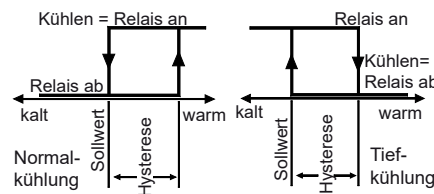
Der Regler erlaubt das Regeln von bis zu vier voneinander unabhängigen Kühlkreisläufen. Jeder Kreislauf arbeitet mit seinem eigenen Sollwert.

### Kühlung

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 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 Wärmefühler den mit "**Warngrenze unten**" (Sollwertliste) festgelegten Wert, dann schaltet die Kühlung aus. Dieser Wert bildet gleichzeitig die Grenze für die Untertemperatur-Warnung.



Diese Funktion ist nicht abschaltbar und bleibt auch bei abgeschalteter Untertemperaturwarnung aktiv.

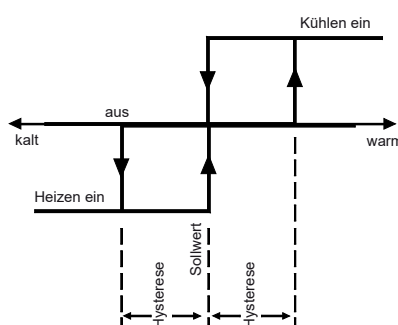
### Einschaltverzögerung der Kühlung

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.

## 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 Warngrenze/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 aktiv.

## Laufzeitüberwachung

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

### Beispiel:

"**Grenzlaufz. 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 gespeichert und angezeigt ("**Laufzeit Kühlung 1-4**", Istwertliste). Überschreiten nun die Laufzeiten der Kühlungen an drei hintereinanderfolgenden Tagen jeweils den eingestellten Grenzwert (Parameter "**Grenzlaufz. 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

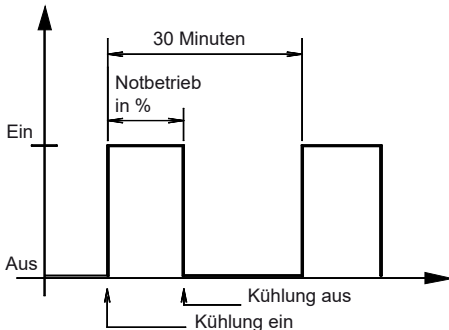
Wenn mit den Kühlrelais Einzelmaschinen direkt gesteuert werden, ist es sinnvoll, dass diese erst nach Ablauf der Mindestzeit "**Mindestst. Verd.**" (Sollwertliste) wieder anlaufen können. Die verbleibende Zeit bis zum Wiedereinschalten kann für jeden der 4 möglichen Verdichter bei "**Rest. Stand. Verd.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



Wenn Verdichter direkt angesteuert werden sollen, die Relaisfunktion "Tiefkühlung" nicht verwenden, Beschädigungsgefahr des Verdichters durch Dauerlauf!

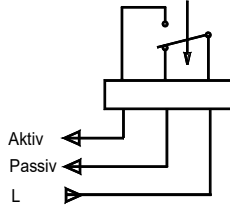
## Notbetrieb Temperaturregelung

Bei Ausfall aller Regelfühler eines Kreises startet der Regler für diesen Regelkreis einen Notbetrieb. Das entsprechende Kühlrelais taktet dann mit dem mit "Notbetrieb" (Modusliste) eingestellten prozentualen 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. Warnv" 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 Temperatur am Warnfühler den mit "Warngrenze unten" bzw. "2. Warngr. unten" (Sollwertliste) eingestellten Grenzwert 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.

## Digital- (Optokoppler, OK)-Eingänge

### Regler / Kühlkreisläufe ausschalten

Häufig werden nicht benötigte Kühlstellen komplett abgeschaltet. In Netzwerken erkennt dann das übergeordnete System den Regler als ausgefallen.

#### 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 Aktivierung ein/mehrere Kühlkreisläufe selektiv ausgeschaltet werden ("Aus Kreisl..."). In der "Historischen Fehlerliste" wird dies aufgezeichnet.

### Relaisfunktion 'Regler ein'

Wird einem Relais die Funktion "Regler ein" zugeordnet, so bleibt es während des normalen Betriebs dauerhaft angezogen und während einer Abschaltung des Reglers über Digitaleingang oder Schnittstelle abgefallen. 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. Eine Reaktion auf die fehlenden Spannung am OK-Eingang erfolgt erst nach dem Zeitraum "Ausl. Zeit Si-Ke(tte)" (Sollwertliste). "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 "Türkontakt X" (X=Regelkreis X) versehener Digitaleingang mit Spannung belegt, dann schaltet der Ventilator des entsprechenden Kreises sofort ab, die Kühlung wird nach **3 Minuten** gestoppt. Alle anderen Funktionen laufen normal weiter. "Betriebszustand" (Istwertliste) zeigt, welcher Regelkreis gerade abgeschaltet ist. Ist die Tür länger als die mit "Warnverz. Tür" (Sollwertliste) eingestellte Zeit offen, wird eine Fehlermeldung "Tür x" ausgegeben.



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

### Türkontakt-Überwachung

Alle Tür-Öffnungszeiten innerhalb von 24h 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

Ein mit der Funktion "Licht" versehenes Relais schaltet zusammen mit der Tag-/Nachtschaltung und kann z.B. zum Schalten der Beleuchtung verwendet werden. Während der Tag-Zeit bleibt es angezogen.

### Externe Warnung

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

### Zwangskühlung und Abtausperre

Siehe "Anreihen von Reglern zur Erweiterung..."

## 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 (Ausgang liefert nur feste Werte)*

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

*Weiterleitung von Istwerten an Fernanzeigen o.ä.*

### Istwert 0-10V =

Ausgänge liefern Abbild des gemessenen Istwertes von Regelfühler 1.

U-Ausgang:  $-50^{\circ}\text{C} = 0\text{V}$ ,  $+100^{\circ}\text{C} = 10\text{V}$

I-Ausgang:  $-50^{\circ}\text{C} = 0\text{mA}$ ,  $+100^{\circ}\text{C} = 20\text{mA}$

### Istwert 4-20mA =

Ausgänge liefern Abbild des gemessenen Istwertes von Regelfühler 1.

U-Ausgang:  $-50^{\circ}\text{C} = 2\text{V}$ ,  $+100^{\circ}\text{C} = 10\text{V}$

I-Ausgang:  $-50^{\circ}\text{C} = 4\text{mA}$ ,  $+100^{\circ}\text{C} = 20\text{mA}$

*Regeln mit dem Analogausgang, (PID-Regler)*

### PID-T1 0-10V =

Dieser PID-Regler mit 0-10V DC-Signal ist Kühlkreislauf 1 zugeordnet. Ausgangssignal entspricht in etwa einer Addition der Regelkomponenten P, I, D und T1

### PID-T1 4-20mA =

Dieser PID-Regler mit 4/20 mA-Signal ist Kühlkreislauf 1 zugeordnet. Ausgangssignal entspricht in etwa einer Addition der Regelkomponenten P, I, D und T1

### PID-T1 10-0V =

PID-Regler wie oben, nur mit invertiertem Spannungsausgang 10-0V DC (steigende Temperatur = fallende Spannung).

### PID-T1 20-4mA =

PID-Regler wie oben, nur mit invertiertem Stromausgang 20/4 mA (steigende Temperatur = fallender Strom)

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

"PID Prop. Bereich" ..... Proportionalbereich, symmetrisch um Sollw. 1

"PID Nachlaufzeit" ..... I-Anteil

"PID Vorhaltezeit" ..... D-Anteil

"PID Verz. Zeit T1" ..... Einfluss d. Tiefpassfilters

### Analogeingang beeinflussen

Für bestimmte Funktionen, wie z.B. das manuelle Auf/Zufahren von Ventiltrieben, kann es sinnvoll sein, das Ausgangssignal der Analogausgänge zu beeinflussen.

Jeder der vier Digitaleingänge kann für die Beeinflussung des Analogausgangs konfiguriert werden. Beim Belegen des Eingangs mit Netzspannung liefert der Analogausgang dann feste, vorher festgelegte Spannungs- bzw. Stromwerte. Damit wird dann z.B. ein Ventiltrieb Auf/Zu oder in eine bestimmte Stellung gefahren.

### "Funktion Optok. x" (Zuordnungsliste)

= Digital (OK)-Eingang konfigurieren

### "Opto->Analogwert" (Sollwertliste)

= Betrag des Ausgangssignals in %V/mA, wenn OK-Eingang aktiviert wurde

## 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 bei "aktuelle Uhrzeit" und "aktuelles Datum" einstellen. Standardmäßig ist eine GMT +01:00 eingestellt ("Zeitzoneoffset" = 60 Min.), die für den mitteleuropäischen Raum gilt. Beim Einsatz in anderen Gebieten ist dieser Wert anpassbar.

### Sommer/Winterumschaltung - Zeitzone

Eine automatische Sommer/Winterumschaltung "Sommer/Winterum." (Modusliste), berücksichtigt die aktuell gültigen Regeln ab 1996, kann aber auch abgeschaltet oder beliebig (variabel) gestaltet werden.

### Variable Zeitzone

Durch die Parameter "Sommer..." ist die Sommer/Winterumschaltung beliebig anpassbar.

"SommerEin Monat" (Werkseinst. 3, März)

Der Monat des Beginns der Sommerzeit

"SommerEin Tag" (Werkseinst. 0, Sonntags)

Der Wochentag des Beginns der Sommerzeit

"SommerEin x-Tag" (W.st. 5, letzter Sonntag)

Der x-te mit "SommerEin Tag" eingestellte Tag des Monats

"SommerEin Stunde" (Werkseinst. 2, 2 Uhr)

Die Stunde des Beginns der Sommerzeit

"SommerAus Monat" (Werkseinst. 10, Oktober)

Der Monat des Endes der Sommerzeit

"SommerAus Tag" (Werkseinst. 0, Montag)

Der Wochentag des Endes der Sommerzeit

"SommerAus x-Tag" (W.st. 5, letzter Sonntag)

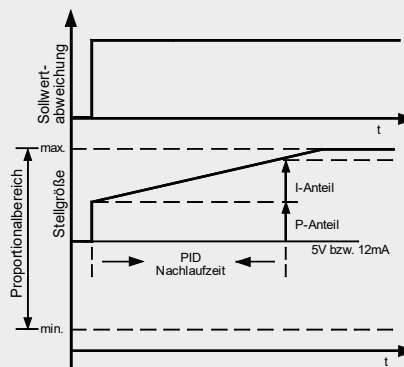
Der x-te mit "SommerAus Tag" eingestellte Tag des Monats

"SommerAus Stunde" (Werkseinst. 2, 2 Uhr)

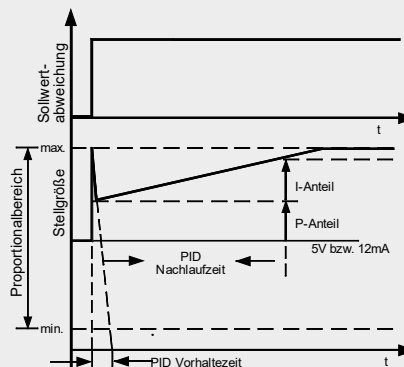
Die Stunde des Endes der Sommerzeit

Alle Zeitangaben werden in Winterzeit vorgegeben.

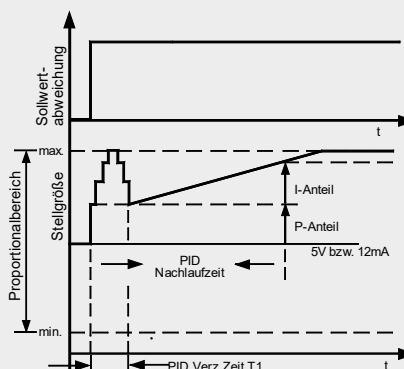
## Regelverhalten



PI-Regler, D und T1-Anteile abgeschaltet



PID-Regler, T1-Anteil abgeschaltet



PID-Regler, mit T1-Tiefpassfilter

## Abtauung

Der 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 Abtau-betriebsart 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 Abtau-pausen errechnet werden.
  - **adaptiv:** Die Abtauung wird über die intelligente, lernfähige Abtaufunktion gesteuert (nur TKP 3140-M).

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

"Abtau-dauer 1" bis "Abtau-dauer 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 Voraussetzung, 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.



### Funktion weicht bei 'adaptiver' Abtauung ab

### 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 Abtau-phase ein verzögertes Einschalten der Abtauheizungen. Damit besteht die Möglichkeit, den Verdampfer vor dem Heizen noch abzusaugen. Die Abtauheizungen müssen so wenig 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 platziert, 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 Begrenzungs-Sollwert 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. Abt. Zeit > Wrm" Abtauliste), wird eine Warmmeldung ausgelöst. Mit dieser Funktion sind Übereisung oder defekte Abtauheizungen zuverlässig und rechtzeitig erkennbar.



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 sowohl mit Standard-Abtaumethoden als auch (nur TKP 3140-M) in Verbindung mit dem adaptiven Verfahren eine taktende Abtauung eingesetzt werden.

Befindet sich die Temperatur am Begrenzungsfühler zwischen "Takt Abt. Schwelle" und der Begrenzungstemperatur ("Takt Abt. 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 geschaltet, bis die Begrenzungstemperatur erreicht und 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.

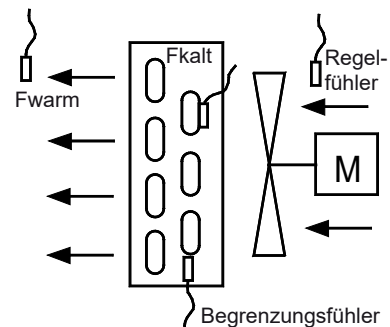
| Durchlaufzeit                 | < 1 min | > 1 min | > 2 min | > 3 min | > 4 min | > 5 min | > 10 min |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Anz. der unnötigen Abtauungen | 6       | 5       | 4       | 3       | 2       | 1     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

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 Abtau-erfassungszeit ("Diff Abt MessZeit", Abtauliste) vorgegeben ist. "Diff Abt 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 oder einen Digitaleingang freigegeben.

**Intelligente Abtauerung (adaptive Abtauerung) für Räume (nur TKP 3140-M)****Hauptmerkmale**

Das zusammen mit der Fa. Güntner entwickelte Abtauerungungsverfahren eignet sich besonders für **Kühlräume** und ist für Anwendungen, bei denen der Begrenzungsfühler im Luftstrom angeordnet ist (z.B. TK-Inseln) **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 "**Abtaumodus**" (Abtauliste) auf den Wert "**adaptiv**" setzen.
- Mit "**max Zeit bis Abt**" (Abtauliste) 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 Abtauabstandes entspricht. Innerhalb dieses Zeitraums wird der Regler völlig frei über den Abtauezeitpunkt entscheiden und auch sofort durchführen (wenn keine speziellen Freigabezeiten festgelegt sind).
- "**Zeit bis Abt**" zeigt die Zeit bis zur nächsten Abtauerung.
- "**TaktAbt. Schwelle**" und "**Abtaubegrenzung X**" legen den Bereich für die taktende Abtauerung fest.

**Verfahrensablauf**

1. Während des Zeitraums "**max Zeit bis Abt**" stellt der Regler selbstständig Bereifung fest und entscheidet über den Abtauezeitpunkt. Wurde ein Abtaubedarf erkannt und liegen keine Einschränkungen (z.B. Freigabezeiten) vor, wird die Abtauerung vorbereitet.
2. Ventilator läuft bei abgeschalteter Kühlung und noch abgeschalteter Abtauheizung.
3. Abtaustart.
4. Jeder einzelne Verdampfer wird individuell mit Heizenergie versorgt, der **Führungsverdampfer** wird automatisch erkannt.
5. Bei Arbeitstemperaturen von [Sollwert + Hysterese  $\geq$  2,5°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. Abtauentemperatur 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, Haltepunktsdauer und Verläufe früherer Abtauerungen gehören zu den wichtigsten "Profil"-Informationen zur sicheren Abtaubedarfserkennung und -vorbereitung.

**Latentwärmenutzung durch Luft-Umwälzung**

"**Abtauvorlauf**" (Abtauliste) 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.

**Abtaubeginn**

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

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

**Abtauheizung**

Nach Ende des Ventilatornachlaufs schaltet die Abtauheizung ein bis u. a. die Blocktemperatur den Wert "**TaktAbt. Schwelle**" 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 Abtauentemperatur 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 Normalkühlanlagen etwas weniger.

**i 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.

**Sondermodus positive Raumtemperatur**

Verdampfer sind schon bei Temperaturen über +2°C mit Umluft abtaubar. Die Lüfter laufen dabei bei abgeschalteter Kühlung so lange, bis die gesamte Reif-/Eisschicht abgeschmolzen ist.

Dieses (rückfeuchtende) Prinzip wird hier schon während der Kühlperiode ausgenutzt. Zusätzlich zum obligatorischen "**Ventilatornachlauf**" (default: 3 Minuten) nach jedem Erreichen der Raum-Solltemperatur, laufen ab einer bestimmten Raum-solltemperatur [Sollwert + Hysterese  $\geq$  +2,5°C] die Verdampferlüfter so lange weiter, bis der Blockfühler einen bestimmten Wert überschritten hat.

- Bei Raumtemperaturen [Sollwert + Hysterese  $\geq$  +2,5°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.

**Mehrere Verdampfer pro Kühlstelle**

Bei großen Kühlräumen wird häufig die Verwendung von mehreren Verdampfern pro Kühlstelle (Kühlraum) notwendig. Der Regler kann Räume mit bis zu 4 Verdampfern ansteuern. Für einen Kühlraum mit drei Verdampfern braucht man z.B. nur vier Sensoren:

- einen Raumtemperatursensor
- einen Blocksensoren für jeden Verdampfer.

Alle Verdampfer im Kühlraum werden gleichzeitig abgetaut, dies vermeidet, dass feuchtwarme Luft eines abtauernden Verdampfers durch die Luftbewegung kühlender Verdampfer aus dem Gehäuse in den Kühlraum geblasen wird.

Der am meisten bereifte Verdampfer (**Führungsverdampfer**) muss daher die Auslösung der Abtauerung bestimmen. Der Regler erkennt diesen auch bei veränderten Umgebungsbedingungen immer wieder automatisch. Die Beurteilung des Bereifungsgrades jedes Verdampfers und die jeweils zugeführte Energiemenge läuft separat weiter. Die Abtauphase endet, nachdem der letzte Verdampfer seine Begrenzungstemperatur erreicht hat. Danach kann die Kühlung wieder einsetzen.

**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 Abtauregelung die Überschreitung der **maximalen Abtaudauer** (Abtaudauer 1-4, Abtauliste). Nach Überschreitung werden Abtauerungen zyklisch in Intervallen gestartet, die ¼ der mit "**max. Zeit bis Abt.**" eingestellten Zeit entsprechen. Nach behobener Störung beginnt das adaptive Verfahren wieder normal zu arbeiten.

**Der Wahl der maximalen Abtaudauer 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 Abtaudauer wieder unterschritten wird. Unabhängig davon wird eine Warn- bzw. Alarmmeldung des Reglers ausgelöst, sofern diese Funktion ausgewählt wurde.

**Ende der Abtauerung**

Nach Überschreiten der Abtaubegrenzungstemperatur und dem Ausschalten der Abtauheizung(en) verstreicht die "Abtropfzeit" (**Pause nach Abt.**, Abtauliste) in der das Tauwasser von den Lamellen ablaufen kann. In der folgenden "Anfrierzeit" (**Ventilatoranlauf**, Sollwertliste) wird die Kühlung eingeschaltet, die Lüfter bleiben aber noch aus, um das Einblasen von feuchtwarmer Luft und Wassertropfen in den Kühlraum zu verhindern.

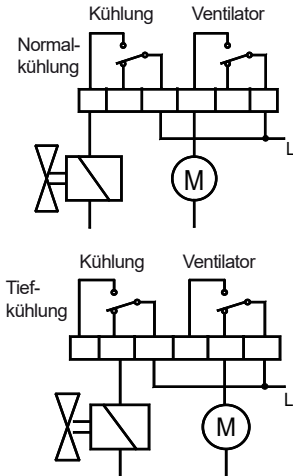
## Ventilatorsteuerung

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 Abtauerung fest

"Ein" = Ventilator läuft während der Abtauerung dauernd

"Aus" = Ventilator bleibt während der Abtauerung 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 Abtauerung 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

#### 1. 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.

#### 2. Ventilator-Intervallbetrieb mit Umluftabt. für NK-Kühlräume.

Relais für Ventilator reserviert, *"Vent.Betr.Art"* steht auf "intervall", *"Vent.bei Abt."* auf "Ein".

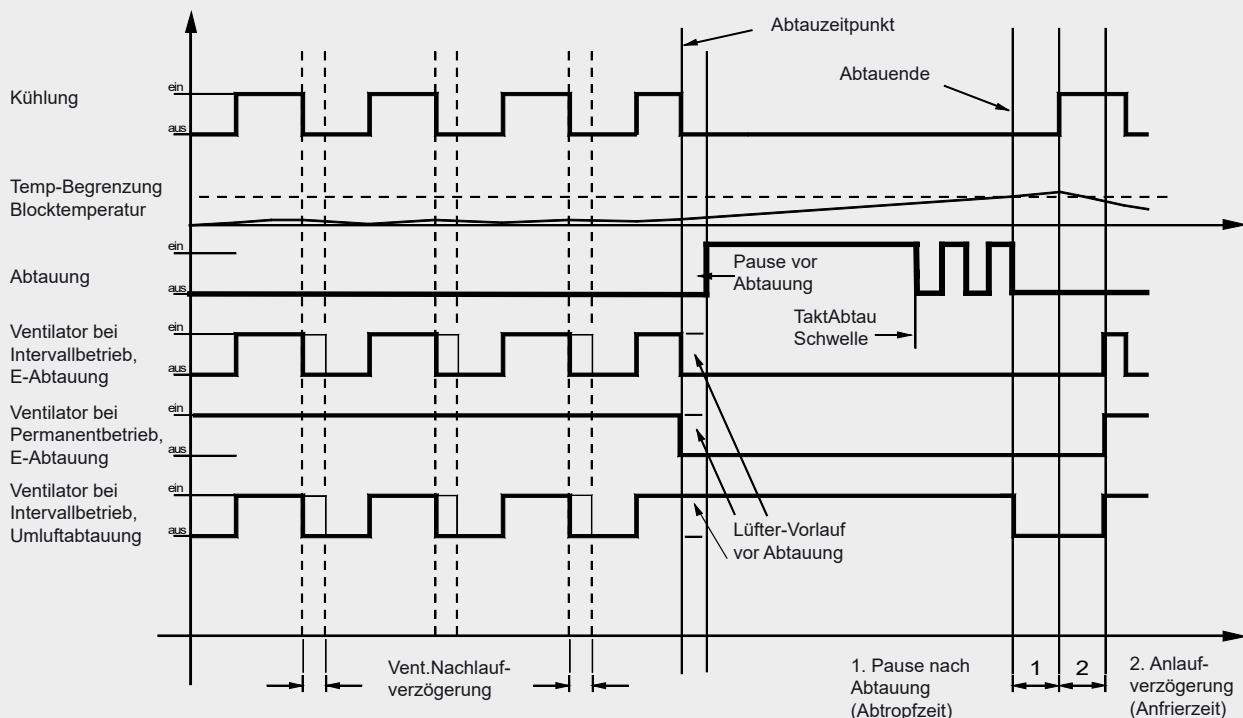
#### 3. Ventilator-Intervallbetrieb mit E-Abtauerung für TK-Kühlräume

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 Abtauerung verzögert ein.

#### 4. Ventilator-Kühl-Dauerbetrieb mit E-Abtauerung

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 Abtauphase abgeschaltet.

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



## Rollo-Steuerung

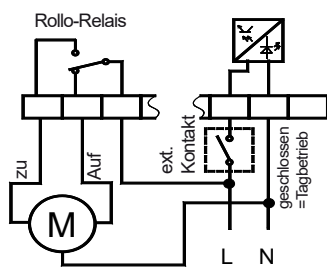
Der TKP-Regler kann Rollos an Kühlregalen automatisch steuern, wenn einem Relais die Funktion "Rollo" zugewiesen wurde. Die Rollo-Steuerung ist mit der Tag/Nachtschaltung gekoppelt und wird stets zusammen mit dieser ausgelöst. Bei einer Abtaugung während des Nachtbetriebs wird das Rollo automatisch geöffnet.

### 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 der 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".

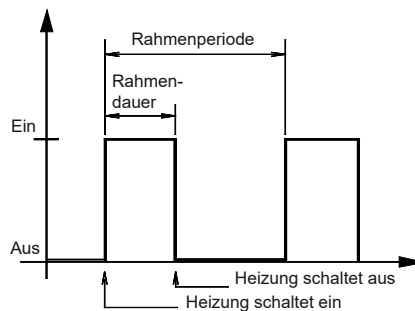


Mit Anlegen von Netzspannung an den OK-Eingang für die Tag/Nachtschaltung fällt das Rollo-Relais ab und steuert über seinen Öffnerkontakt das Rollo in die "AUF"-Stellung (= Tagbetrieb). Bei Unterbrechen der Spannung am OK-Eingang zieht das Relais an und fährt das Rollo über den Schließerkontakt in Richtung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

## Rahmenheizungs-Steuerung

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

- "Rahmenperiode" (Modusliste), Zeitraum bis zum nächsten Einschalten des Relais,
- "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
- "Rahmendauer Istw." zeigt die aktuell aktive Rahmendauer an, welche von einem VPR evtl. verschoben wird.



### 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 die Markttemperatur und die Luftfeuchte erhält der Regler von einem übergeordneten System (VPR 52xx) und berechnet daraus die absolute Feuchte.

### Grenzwerte

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

An den Obergrenzen entspricht das Taktverhältnis den mit "Rahmenperiode" und "Rahmendauer" eingestellten Werten, an der Untergrenze verringert sich die Einsschaltdauer auf die Hälfte.

## 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-/Sperreingänge (Diese Funktion ist nur mit dem Regelkreis 1 möglich).

Jeder der Digitaleingänge kann mit diesen Funktionen belegt werden:

### Kühlsperre

#### Kühlsperre passiv:

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

#### Kühlsperre aktiv:

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

**i** Wird die Kühlfunktion blockiert, dann wird gleichzeitig eine Übertemperaturwarnung für 4 Stunden unterdrückt.

### Kühlschwang(/-Freigabe)

#### Kühlschwang(/-Freigabe) passiv:

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

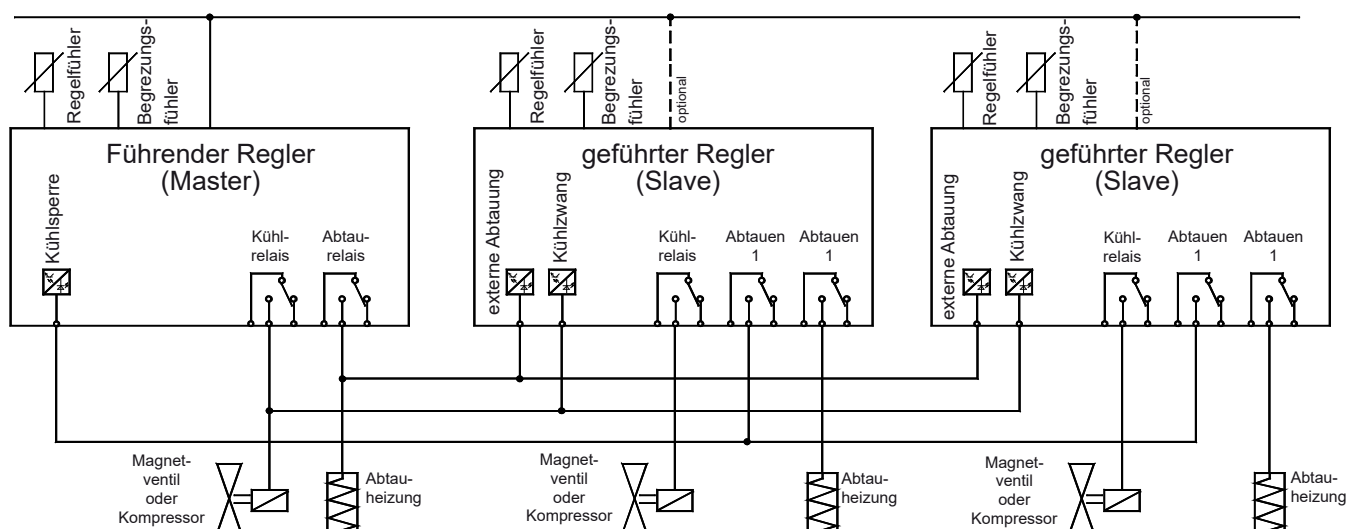
#### Kühlschwang(/-Freigabe) aktiv:

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

**i** Ist an einem Slavemodul kein Regelfühler selektiert, schaltet die Kühlung immer zusammen mit dem Digitaleingang.

Ist ein Regelfühler vorhanden und selektiert, dann gibt der Digitaleingang die Kühlung nur frei und es wird nach den Messwerten des Fühlers geregelt.

## Prinzip der Regleranreihung



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

## Reglernetzung via RS-485-Schnittstelle (Modbus-Protokoll)

Der TKP kann zusammen mit anderen ELREHA-Regelgeräten über einen RS-485-2-Draht-Datenbus vernetzt werden, auf der bis bis zu 78 Regelgeräte kommunizieren können. Zur Kommunikation wird das Modbus Übertragungsprotokoll verwendet. Jedem Gerät wird eine Adresse zugewiesen (Modusliste), sodass dieses individuell angesprochen werden kann.

Die Werkseinstellung der Datenübertragungsgeschwindigkeit ist 9600 Baud, eingestellt über die Modusliste. Wird der TKP nicht vernetzt, sind diese Parameter ohne Funktion.

### Konfiguration / Service

Der Regler kann über seine Schnittstelle zur Konfiguration und Bedienung an einem ELREHA Gateway angeschlossen werden.

### Vernetzung im VPR-System

Der TKP 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 (Modusliste). Der TKP-Regler kann im VPR-System verschiedenen Verbunden zugeordnet werden (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 bei der Funktion 'Kleinleistungs-optimierung'

Wird im VPR-System die Funktion 'Kleinleistungs-optimierung' verwendet, kann der VPR das TKP 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 Abtauung wird beendet, eine neue Abtauung kann erst wieder erfolgen, wenn die Störung beseitigt ist. Ob diese Aktion ausgelöst wurde, können Sie bei "Magnetventil" (Istwertliste) ablesen.

### Datenübertragungsstörungen / Ausfall

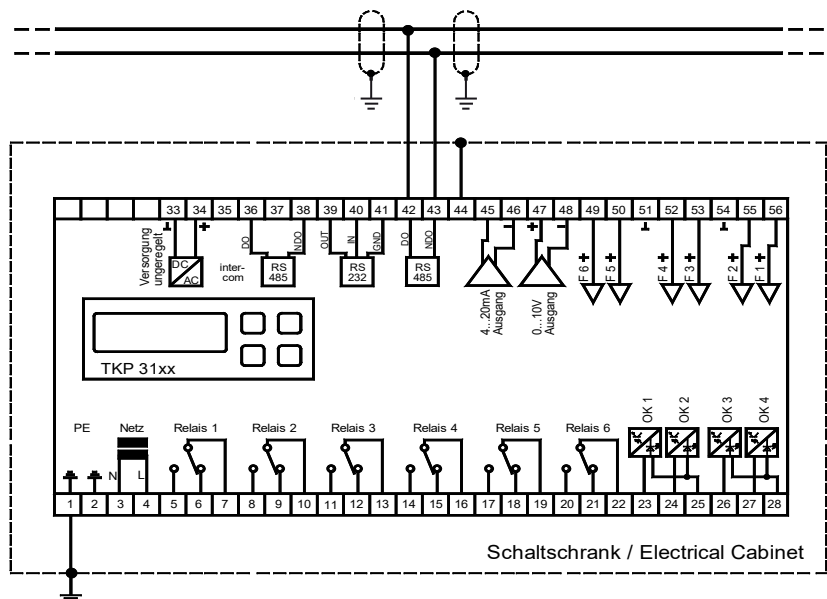
Erhält der Regler keine neuen Informationen von der Zentraleinheit, dann arbeitet er mit den aktuellen Werten weiter. Sollte durch einen technischen Defekt (Unterbrechung der Datenverbindung oder Ausfall der Zentrale) nach ca. 30 Minuten immer noch keine Verbindung zur Zentrale zustand gekommen sein, 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 sind zum Anschluss von Fernanzeigen der Serie TAAxx15 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.

### Anzeige während einer Abtauung

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

Istwert. Nach Ende der Abtauung 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.

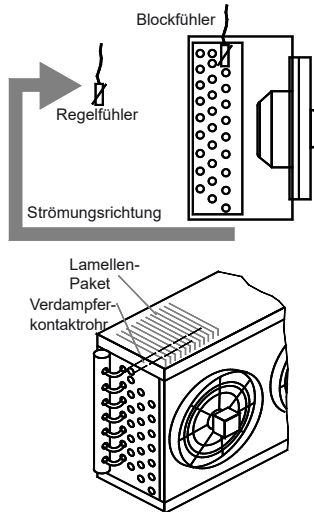
## Fühlerposition / Fühlermontage

Die 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 Eisnester aufgetreten, muss der Blockfühler (nach vollständiger Abtauung) dorthin platziert werden.



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

## Inbetriebnahme

Nach dem Einschalten erscheint nach einigen Sekunden die Grundanzeige oder eine aktuelle Fehlermeldung. Wird eine beliebige Taste gedrückt, leuchtet die Hintergrundbeleuchtung auf und eine Sprachauswahl wird erwartet.

### Ablauf Inbetriebnahme

- Funktion (Zuordnung) aller Ein- und Ausgänge festlegen (Nur in Benutzerebene 3 möglich, diese ist werksseitig eingeschaltet. Siehe Zuordnungsbeispiel S.3)
- Temperaturfühlertyp festlegen ("Fühler", Modusliste)
- Fühleranzeige, falls nötig, korrigieren (Istwertliste). Die festgelegten Korrekturfaktoren werden in der Modusliste angezeigt.
- 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".

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.**



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.