

D 165.3 LISA Pumpen-Mischer-Einheit

mit Glockenmischer und sich automatisch einstellender
Beipañmengenregulierung (patentrechtlich geschützt)

tekmar[®]
Regelsysteme

Die LISA PME ist aus Messing gefertigt und verfügt über den seit Jahren bewährten tekmar-Glockenmischer. Die kompakte Bauform, abgestimmt auf Fußbodenheizungsunterverteilungen, ist für den Einsatz in kleinen und mittleren Anlagen geeignet. Es besteht die Möglichkeit, mit entsprechendem Zubehör, die Regelzentrale für die Fußbodenheizung wie auch für die Fußbodenkühlung einzusetzen.

Die PME wird auf Wunsch mit allen zur Regelung gehörenden Bauteilen werksseitig vorkonfektioniert. Zur Inbetriebnahme müssen dann nur noch die wasserseitigen Anschlüsse hergestellt, der Witterungsfühler angeschlossen und der bereits installierte Schukostecker in eine Schukosteckdose gesteckt werden.

Typenübersicht

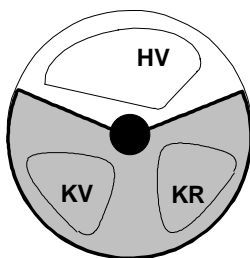
LISA Pumpen-Mischer-Einheit mit tekmar-Elektronik-Pumpe UE 55-25 Typ 0556212500
Regler Typ 2125

LISA Pumpen-Mischer-Einheit mit tekmar-Elektronik-Pumpe UES 55-25 und Schnittstelle zum Regler Typ 0566213400
Regler Typ 2134

Datenblattangaben zu den Reglern
Heizungsregler 2134 Datenblatt D 145EP
Regler Heizen / Kühlen 2125 Datenblatt D 167

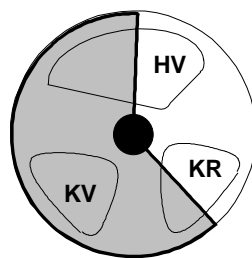


Funktionserklärung 4-Wege-Glockenmischer



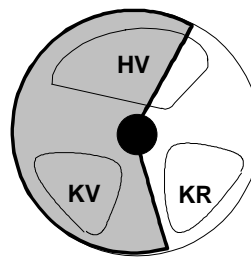
Mischer ganz geschlossen,
Beipañ ganz geöffnet

Der den Glockenmischer von oben anströmende Heizkreisrücklauf wird DIREKT in den Heizkreislauf geleitet. Der Kesselvorlauf wird DIREKT in den Kesselrücklauf geleitet.



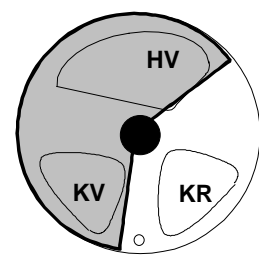
Mischer teilweise geöffnet,
Beipañ ganz geöffnet

Der Heizkreisrücklauf wird mit dem Kesselvorlauf gemischt und dem Heizkreisvorlauf zugeleitet. Der Anteil der Heizkreisrücklaufbeimischung ist relativ groß.



Mischer teilweise geöffnet,
Beipañ ganz geöffnet

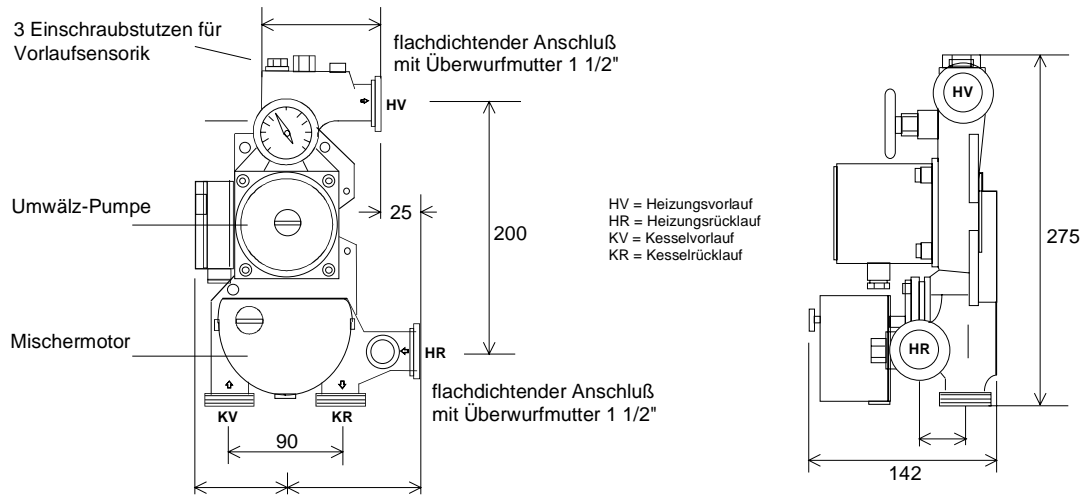
Der Heizkreisrücklauf wird mit dem Kesselvorlauf gemischt und dem Heizkreisvorlauf zugeleitet. Der Anteil der Heizkreisrücklaufbeimischung ist relativ klein.



Mischer ganz geöffnet,
Beipañ ganz geschlossen

Der Heizkreisrücklauf wird DIREKT dem Kesselrücklauf und Kesselvorlauf DIREKT dem Heizkreisvorlauf zugeleitet. Es erfolgt KEINE Beimischung von kühlerem Heizkreisrücklaufwasser.

Maße in mm:



Umwälzpumpe

tekmar bietet die in Kooperation mit der WITA GmbH entwickelten Pumpen in verschiedenen Versionen an. Die Pumpe UE 55-25 wird mit Drehzahlregelung und die Pumpe UES 55-25 mit Drehzahlregelung und Schnittstelle zum Regler Typ 2134 geliefert.

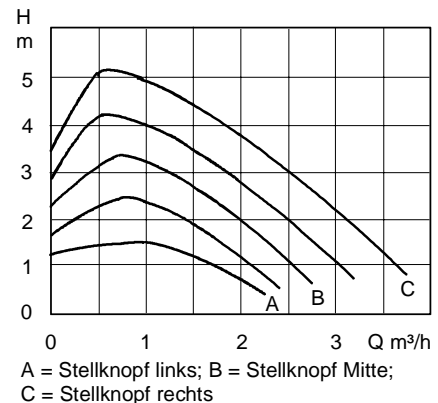
Dem nachfolgenden Leistungsdiagramm können Sie zu der Pumpe UE/S55-25 die Einstellung der 3 Leistungsstufen (A=Stufe1, B=Stufe2, C=Stufe3) entnehmen. Ebenso entsprechen die Kurven A bis C der Leistungs-Voreinstellung der Pumpen mit Drehzahlregelung.

Zur Funktionsweise der Schnittstelle zum Regler Typ 2134 beachten Sie bitte die Hinweise im Datenblatt D145EP.

Leistungsdiagramm zu den tekmar-Pumpen UE55-25 und UES55-25

Mit dem Einsteller an der Pumpe kann eine Voreinstellung der Pumpenleistung vorgenommen werden.

Die Mittelstellung entspricht der Kurve B im Leistungsdiagramm, A ist der Linksanschlag und die Maximalleistung C der rechte Anschlag des Einstellers. Die Leuchtdiode der Elektronik-Pumpe zeigt an, ob Spannung anliegt.



Pumpendaten

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Leistungsaufnahme (W):	46	68	95
Nennstrom (A):	0,20	0,30	0,38
Kondensatorkapazität (µF):	2,5		

Mischermotor SM 6

Kurzschlußfester Kondensatormotor

Versorgungsspannung: 230V~ ±6%, 50Hz

Eigenverbrauch: ca. 1,3VA

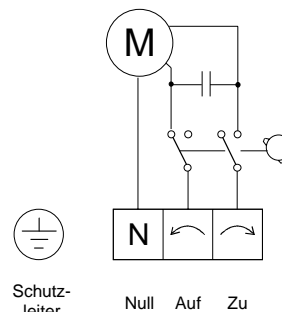
Laufzeit: 3,5 min.

Drehmoment: 6 Nm

Stellwinkel: 135°

Schutzklasse: I

2 Endlagenschalter zur Begrenzung des Stellweges (Kontaktbelastung 1A bei 230V~)



Um den Mischer manuell zu betätigen kann der Handbedienknopf des Mischerantriebes gedrückt und gleichzeitig gedreht werden. Beachten Sie bitte, dass bei manueller Bedienung des Mischermotors der elektrische Anschluß abgeklemmt bzw. spannungsfrei sein muß, da ansonsten der Mischermotor nach dem Einrasten des Handbedienknopfes wieder die von der Regelung angesteuerte Position annimmt.

D 167.1

Witterungsgeführte Dreipunkt-Mischerregelung für den Heiz- und Kühlbetrieb

tekmar[®]
Regelsysteme

Großflächige Heizsysteme wie Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung werden im Sommer häufig auch zur Gebäudekühlung eingesetzt. Die regeltechnische Aufgabe der nachfolgend beschriebenen Regler ist es, sowohl während der Heizperiode wie auch im Sommer die Vorlauftemperatur abhängig von der Witterung, der Zeit und der Raumtemperatur, optional auch der Rücklauftemperatur, energiesparend und komfortabel zu regeln.

Die Unterscheidung Heiz- / Kühlbetrieb führt zur Umschaltung der Hydraulik (Ansteuerung der entsprechenden Ventile). Im Kühlbetrieb wird ein Kälteerzeuger freigegeben. Die Gefahr der Kondensatbildung wird im Kühlbetrieb mit einem Feuchtefühler erfaßt und in den Regelprozess einbezogen, um Bauschäden oder störende Nässe an den Raumflächen zu verhindern.

Lieferprogramm:

Typ 2125 3-Punkt-Regler Aufbauversion
Typ 5125 Einbauversion

Zum Lieferumfang gehören:

Reglersockel	Typ 9235; für die Aufbauversion
Steckverbinder	Typ 9239; für die Einbauversion
Witterungsfühler	Typ 3115
Vorlauffühler	Typ 3111
Feuchtefühler	Typ 3410



Zubehör (bitte separat bestellen):

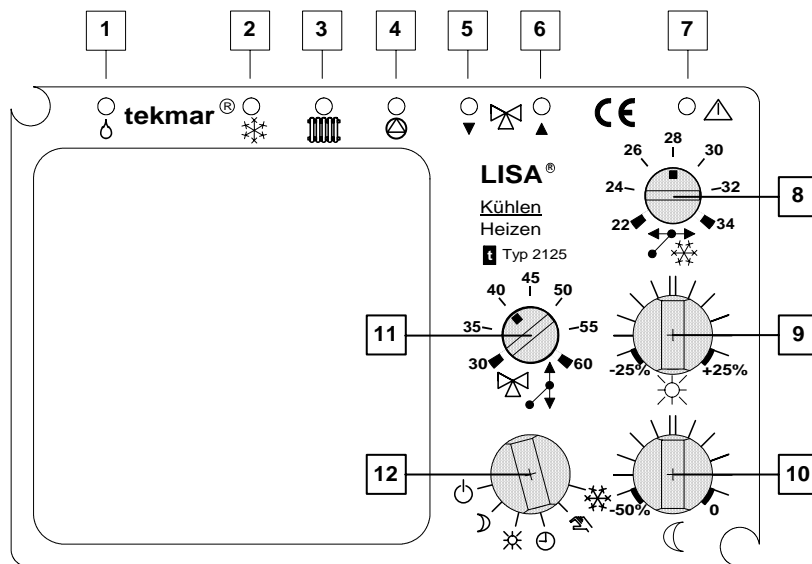
Rücklauffühler	Typ 3111 (Anlegef.) oder 3119 (Einschraubf.) oder sonstige Fühler der Serie 31..
Wohnungsstation	Typ 2501 im Wandaufbaugeschäse mit Raumfühler und Fernversteller

Hinweis zur Analoguhr:

Richtlinie 91/157/EWG; Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie.
Der Endkunde ist zur ordnungsgemäßen Rückgabe des Gerätes verpflichtet.

Analoguhr (1 Kanal)	Typ 9701
Analoguhr (2 Kanal)	Typ 9702

Bei Einsatz einer 2-Kanal-Uhr (9702) wird über den ersten Kanal der Nutzungs- und Absenkbetrieb für die Heizung und über den zweiten Kanal die Freigabe der Kühlung programmiert. Der Kanal 1 der Analoguhr 9702 wird mit roten Schaltreitern und der Kanal 2 mit blauen Schaltreitern programmiert. Bei Verwendung der 1-Kanal-Uhr (9701) sind nur identische Schaltzeiten möglich.



Vorderansicht

LED- Anzeigen auf der Gerätefront

- (1) **Symbol Wassertropfen; Feuchte**
 die LED leuchtet, wenn der angeschlossene Feuchtefühler eine Betauung erkennt. Der Kühlbetrieb wird zwangsweise passiv geschaltet; (Mischer ZU wird fest angesteuert). Ist der Fühler wieder getrocknet, wird der reguläre Kühlbetrieb wieder aufgenommen. In anderen Betriebsarten als dem aktiven Kühlbetrieb ist das Erkennen einer Betauung ohne Auswirkung auf die Reglerfunktionen.
Sonderfunktion:
 In der speziellen Betriebsart "Funktionsheizen" wird mittels dieser LED die Laufzeit der Sonderfunktion angezeigt. siehe auch unter Geräteeigenschaften: „Funktionsheizen“
- (2) **Symbol Eiskristall**
 die LED leuchtet, wenn der Regler das Kälteaggregat freigibt.
- (3) **Symbol Heizung**
 Diese LED ist an das Relais zur hydraulischen Umschaltung der Anlage an den Wärmeerzeuger oder an das Kühlaggregat gekoppelt.
 EIN = hydraulische Kopplung der Anlage an den Wärmeerzeuger;
 AUS = hydraulische Kopplung der Anlage an das Kühlaggregat;
 Unter welchen Bedingungen die Umschaltung erfolgt, ist unter Geräteeigenschaften, „Kühlung“ und "hydraulische Umschaltung" beschrieben.
- (4) **Pumpe**
 die LED leuchtet, wenn die Umwälzpumpe (bei Heiz- oder Kühlbetrieb) angesteuert wird;
- (5) **Symbol Mischer, Pfeil nach unten**
 die LED leuchtet, während das Signal Mischer ZU ansteht; diese LED leuchtet dauerhaft, wenn der Regler in passiven Betriebszuständen den Mischer dauerhaft ZU- steuert; z.B. im automatischen Sommerbetrieb
- (6) **Symbol Mischer, Pfeil nach oben**
 die LED leuchtet, während das Signal Mischer AUF ansteht;
- (7) **Fehler**
 die LED leuchtet, wenn eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß an einem der Temperaturrefühler vorliegt;
 Ausnahme: bei der optional anzuschließenden Raumstation (2501) und dem Rücklauffühler (RF) wird eine Unterbrechung nicht als Fehler bewertet. Der Regler funktioniert in diesem Fall, als wäre der jeweilige Fühler nicht angeschlossen.

Eine Prüfung des Feuchtfühlers erfolgt nicht. Dieser sollte bei der Inbetriebnahme des Gerätes vor Ort und möglicherweise vor Beginn jeder Sommerperiode durch Befeuchten auf Funktionsfähigkeit geprüft werden.

Einsteller auf der Gerätefront:

8) Kühl- Grenztemperatur

bei einer Außentemperatur, die größer ist als der hier einzustellende Grenzwert, ist der Kühlbetrieb des Reglers erlaubt; bei kleineren AT ist nur Heizbetrieb oder der passive Sommerbetrieb erlaubt; s.a. Betriebsartenschalter, Zuordnung der Uhrenkanäle und Einfluß des Raumfühlers; Dieser Einstellwert ist mit einer Hysterese von ± 1 K wirksam; (siehe auch Kühlbetrieb)

Einstellbereich: 22 .. 34°C; Grundeinstellung: 28°C

(9) Niveau- Korrektur Sonne (4)

bewirkt eine Parallelverschiebung der Heizkennlinie; bei Mittelstellung ist die außentemperaturgeführte Kennlinie aktiv;(siehe auch Skizze 'beispielhafter Kennlinienverlauf') der Einsteller ist sowohl im Nutzungs-, als auch im Absenkbetrieb wirksam; Korrekturbereich: $\pm 25\%$ der eingestellten Vorlaufemperatur- Differenz; Grundeinstellung: 0% = neutral; Wirkungsweise dieses Einstellers: Parallelverschiebung der Kennlinie auf der VT- Achse. Keine Auswirkung bei Kühlbetrieb

(10) Niveau- Korrektur Mond (5)

bei Mittelstellung des Einstellers wird die AT- geführte Kennlinie -25% als Absenkkennlinie gefahren; d.h.: bei Rechtsanschlag ist die Absenkung aufgehoben, bei Linksanschlag ist die Absenkung verdoppelt (50% statt 25%); dieser Einsteller ist nur im Absenkbetrieb wirksam; Korrekturbereich: -50% .. 0% Absenkung; Grundeinstellung: -25% = Nenn- Absenkung. Wirkungsweise dieses Einstellers: Parallelverschiebung der Kennlinie auf der VT- Achse. Keine Auswirkung bei Kühlbetrieb

(11) Vorlauftemperatur bei Auslegungs- Außentemperatur (2)

Kennlinien- Endwert auf der VT- Achse; Einstellbereich: 30 .. 60°C; Grundeinstellung: 40°C

(12) Betriebsartenschalter

Dieser Schalter unterscheidet die 6 Hauptbetriebsarten:



=AUS, bis auf die überlagerte Frostschutzfunktion; siehe auch unter Allgemeine Geräteeigenschaften: „Frostschutzfunktionen“



reduzierter Heizbetrieb; Absenkbetrieb nach eingestellter AT- (Absenk-) Kennlinie, wenn die Raumstation 2501 angeschlossen ist, mit Einfluß Raumtemperatur (Nenn-Raumtemperatur =18°C); keine Kühlbetrieb-Freigabe.



Heizungsbetrieb auf Nutzungsniveau nach eingestellter AT-Kennlinie wenn die Raumstation 2501 angeschlossen ist, mit Einfluß Raumtemperatur (Nenn-Raumtemperatur =20°C); keine Kühlbetrieb-Freigabe



Reduzierter oder Nenn-Heizungsbetrieb entsprechend Uhrenprogramm (Kanal1), Kühlbetrieb nach Freigabe des zugehörigen Uhrenkanals (Kanal 2); wenn die Raumstation 2501 angeschlossen ist, mit Raumtemperatur-Einfluß; Nenn-Raumtemperatur je nach gültiger Betriebsart wie in den Betriebsarten Sonne (20°C), Mond (18°C) und Eiskristall (22°C);



„Schornsteinfeger“-Betrieb: VT-Sollwert = eingestellte VT_max –1/2 Neutrale Zone; Umwälzpumpe =EIN; keine Kühlbetrieb-Freigabe



Sommerbetrieb; kein Heizbetrieb (ggf. Frostschutzfunktion) Kühlbetrieb nach Freigabe des zugehörigen Uhrenkanals (Kanal 2); tatsächliche Aktivierung über Außentemperatur und, wenn die Raumstation 2501 angeschlossen ist, mit Raumtemperatureinfluß; (Nenn- Raumtemperatur = 22°C);

Sockelklemmleisten

(a) Klemmleiste Niederspannung;

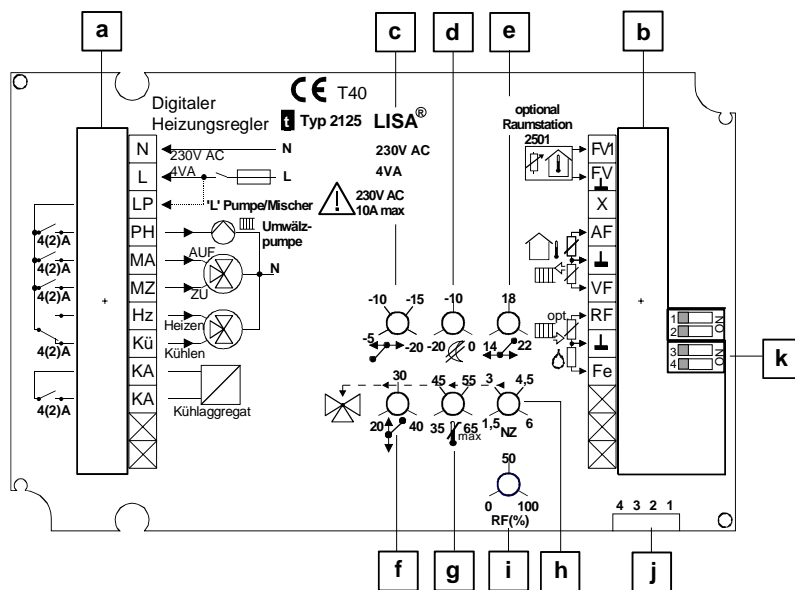
Achtung!

Die Klemmenbelegung ist **nicht** kompatibel zu anderen Reglerfamilien Die Summe aller Lastströme an der Klemme "LP" darf 10 A nicht überschreiten; der max. zulässige Strom für die einzelnen Relaisausgänge beträgt 4A.

(b) Klemmleiste Fühler; Kleinspannung

Achtung!

Die Klemmenbelegung ist **nicht** kompatibel zu anderen Reglerfamilien



Rückansicht

Einsteller auf der Geräterückseite :

(c) Klimazonen- Außentemperatur (°C)

Wert der Wärmebedarfsberechnung. Bei dem hier eingestellten Außentemperaturbezugspunkt (**Auslegungsaußentemperatur**) soll die maximale Wärmeleistung erreicht werden.
Einstellbereich : -20 .. -5°C; Grundeinstellung: -10°C

(d) keine Absenkung bei AT < Einstellwert (°C)

bei den Schalterstellungen 'Uhr' oder 'Mond' wird bei Außentemperaturen, die tiefer liegen als der hier eingestellte Wert, die Absenkfunktion nicht mehr aktiviert; Dieser Einstellwert ist mit einer Hysterese von ± 1 K wirksam;
Einstellbereich : -20 .. -0°C; Grundeinstellung: -10°C

(e) Heiz- Grenztemperatur (°C)

Die hier eingestellte Temperatur bestimmt die Außentemperaturgrenze, ab der kein Heizbetrieb mehr stattfindet Dieser Wert verschiebt sich im Absenkbetrieb entsprechend der Darstellung "beispielhafte Kennlinie", bei Anschluß der optional anzuschließenden Wohnungsstation 2501 entsprechend den Beschreibungen unter Geräteeigenschaften: „Raumtemperatureinfluß“

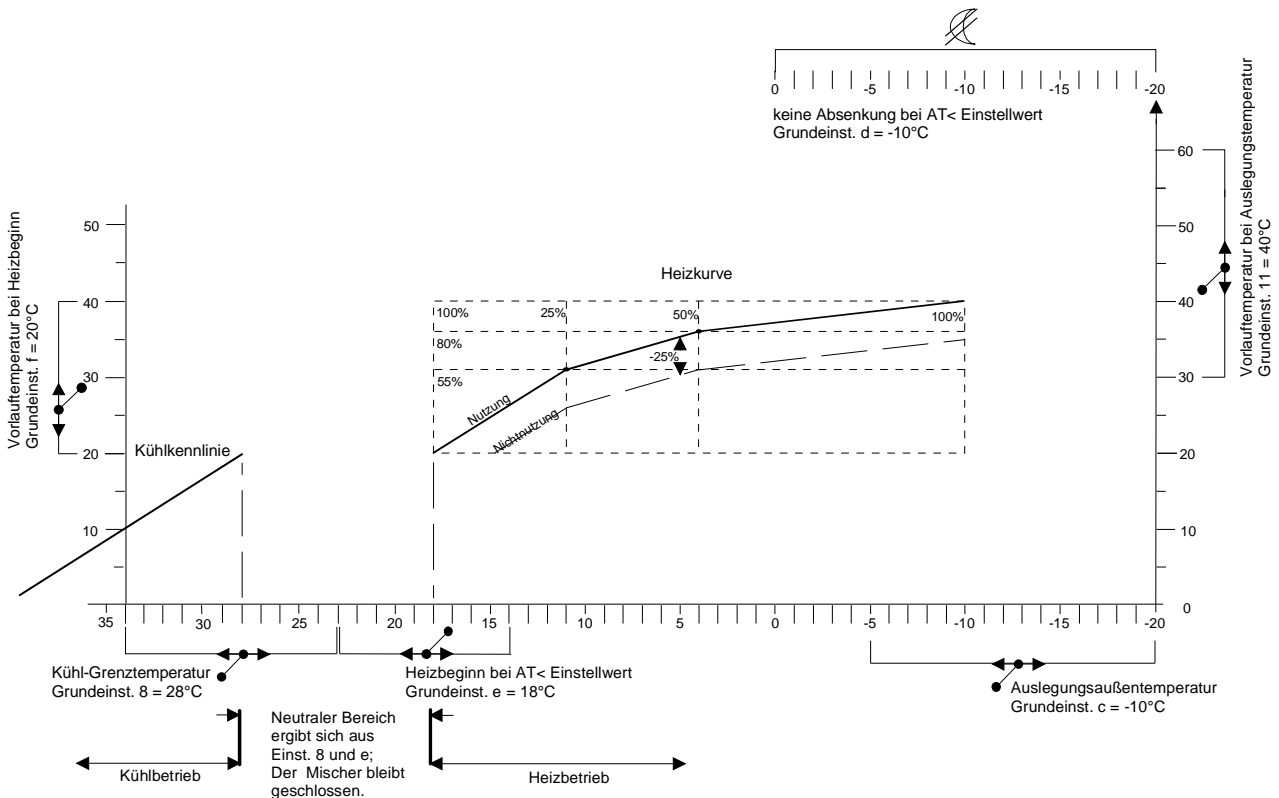
Dieser Einsteller hat eine höhere Priorität als der Einsteller ‚Kühl- Grenztemperatur‘ auf der Gerätefront, dazu siehe auch unter Geräteeigenschaften:

Kühlbetrieb: Heiz- und Kühl- Grenztemperatur; Mindestanforderungszeit

Einstellbereich : 14 .. 22°C; Grundeinstellung: 18°C

- (f) **Vorlauftemperatur bei Heizungsbeginn (°C)**
bestimmt den **Kennlinienfußpunkt** auf der VT- Achse;
Einstellbereich : 20 .. 40°C; Grundeinstellung: 20°C
- (g) **Vorlauftemperatur- Maximum (°C)**
bei diesem eingestellten maximal VT- Sollwert wird die AT- geführte Kennlinie begrenzt;
maximale VT-Soll = $VT_{max} - \frac{1}{2} * NZ$;
Einstellbereich : 35 .. 65°C; Grundeinstellung: 45°C
- (h) **Neutrale Zone (K)**
zulässige Regelabweichung ohne Reaktion am 3-Punktausgang; erst wenn die Regelabweichung größer wird als der $\frac{1}{2}$ eingestellte Wert, wird der Mischer entsprechend 'ZU'- oder 'AUF'- gesteuert; Einstellbereich : 1,5 .. 6 Kelvin; Grundeinstellung: 3,0 K
- (i) **Einfluß der Rücklauftemperatur (%)**
Bei angeschlossenem Rücklauffühler ist die Wirkung dieses Einstellers in den Betriebsarten „Tag, Nacht und Automatik“ aktiviert (siehe Rücklauftemperatureinfluss). Bei Einstellung 100% ist eine Differenz Vor- zu Rücklauftemperatur von 30% wirksam und wird etwa linear in Richtung 0 auf 0% reduziert (kein Einfluß).
Einstellbereich : 0 ... 100 %; Grundeinstellung: 50 %
- (j) **Schnittstelle**
Steckanschluß zur Verbindung von Regler und PC-Schnittstelle RS232 zur Abfrage der Einstell- und Meßwerte.
Schnittstellenkabel und Software sind als Zubehör unter tekmar-Nr. 9630 erhältlich.
- (k) **Zusatz-Funktionswahlschalter**
Auf der Reglerrückseite befinden sich 4 Minischiebeschalter, sogenannte „DIP-Schalter“ mit den nachfolgend beschriebenen Funktionszuordnungen

Darstellung der Heiz-/Kühlkennlinie in der Grundeinstellung, ohne Einfluß der DIP-Schalter



DIP 1:

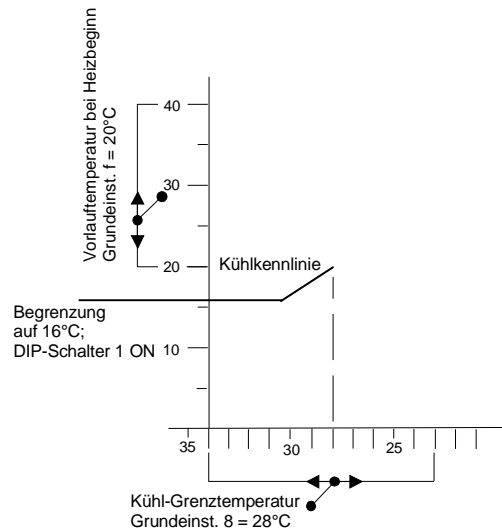
Kühltemperaturbegrenzung bei 16°C

Position OFF (Grundeinstellung) = die Vorlauftemperatur wird im Kühlbetrieb auf 16°C begrenzt, d.h. eine kältere Vorlauftemperatur wird nicht zugelassen, der Mischer ggf. geschlossen. Diese Einstellung verringert die Gefahr einer Betauung; in dieser Stellung wird bei Kühlbetrieb die neutrale Zone fest auf 1,5 K definiert.

Bis zum Erreichen der Begrenzungstemperatur zeigt die Kühlkennlinie die gleiche Steilheit wie im Heizbetrieb im Außentemperaturbereich von 0 bis 25% aufgrund der Kennlinien-Einsteller.

Position ON = keine Begrenzung der Vorlauftemperatur im Kühlbetrieb; eine Temperaturbegrenzung ist nur durch das Kühlaggregat und dessen max. Leistung oder dessen Einstellmöglichkeiten gegeben.

Abb. Kühlkennlinie; DIP-Schalter 1 ON



DIP 2:

Funktionsheizen aktivieren

Position OFF (Grundeinstellung) = kein Funktionsheizen der Regler arbeitet im Normalbetrieb Heizen / Kühlen.

Position ON = Funktionsheizen aktiv; **Achtung**, bitte unbedingt den Abschnitt „Funktionsheizen“ lesen! Dieser Schalter ist dem Betriebsartenschalter für die Dauer des Funktionsheizens übergeordnet.

Die Anzeige der Funktion erfolgt mittels blinkender LED ‚Feuchte‘; keine Freigabe der Kühlfunktion (siehe *Funktionsheizen*).

DIP 3: Sondereinstellung

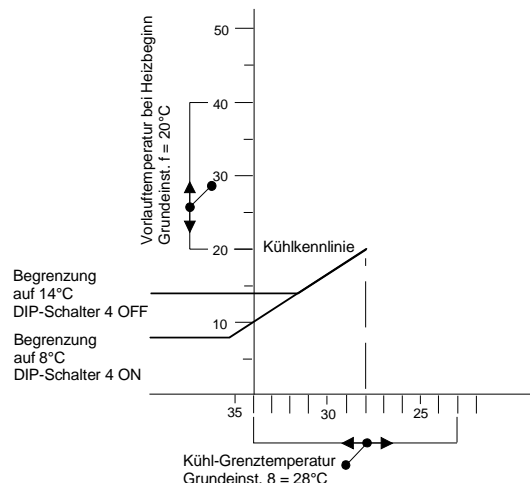
Kühltemperaturbegrenzung

Bitte Einstellung DIP 4 beachten

Position OFF (Grundeinstellung) = es wird keiner der mit dem DIP-Schalter 4 wählbaren Begrenzungswerte aktiviert.

Position ON = der mit dem DIP-Schalter 4 gewählte Begrenzungswert wird aktiviert und keine kältere Vorlauftemperatur zugelassen, der Mischer wird gegebenenfalls geschlossen.

Abb. Kühlkennlinie; DIP-Schalter 3 ON



DIP 4:

Kühltemperaturbegrenzung bei 14°C oder 8°C

Position OFF (Grundeinstellung) = die Vorlauftemperatur wird im Kühlbetrieb (bei aktiviertem DIP-Schalter 3; ON) auf 14°C begrenzt, d.h. eine kältere Vorlauftemperatur wird nicht zugelassen, der Mischer ggf. geschlossen.

Position ON = die Vorlauftemperatur wird im Kühlbetrieb (bei aktiviertem DIP-Schalter 3; ON) auf 8°C begrenzt, d.h. eine kältere Vorlauftemperatur wird nicht zugelassen, der Mischer ggf. geschlossen.

Allgemeine Geräteeigenschaften:

Kühlbetrieb:

Der Kühlbetrieb ist nur in den Betriebsarten „Uhr“ und „Kühlung/Eiskristall“ möglich.

Sowohl die Kühlung als auch die Heizung erfolgt mit dem gleichen Trägermedium. Aus diesem Grund muß bei Wechsel der Grundfunktion heizen zu kühlen oder umgekehrt der hydraulische Anlagenteil der Heiz- / Kühlflächen an den Wärmeerzeuger, bzw. an das Kühlaggregat erfolgen. Infolge der großen Wärmekapazität der Heiz-/Kühl- Leitungen in Verbindung mit der Kapazität von Estrich, Wand oder Decke soll diese Umschaltung natürlich so selten wie eben möglich erfolgen, um nicht gerade noch beheiztes Wasser kühlen zu müssen oder umgekehrt.

Freigabe / Anforderung des Kühlaggregates

Die Freigabe, bzw. Anforderung des Kühlaggregates erfolgt, wenn:

- a) der Kühlbedarf, ohne Unterbrechung für min. 30 Minuten besteht
- b) die Hydraulik aktiv auf ‚Kühlbetrieb‘ steht, d.h. nach Ablauf von 10 Minuten (Mischerlaufzeit)

Die Freigabe, bzw. der Anforderung des Kühlaggregates wird abgeschaltet wenn:

- c) ein Wechsel zum ‚Heizbedarf‘ erfolgt, oder
- d) die AT- Frostfunktion gültig wird (bei Schalterstellung Kühlung), oder
- e) die Hydraulik auf Heizbetrieb umgeschaltet wird.

Funktion ohne Wohnungsstation:

(= rein außentemperaturgeführte Umschaltung, bzw. Kennlinie;)

Ist die Außentemperatur höher als die eingestellte Kühl- Grenztemperatur (Hysterese $\pm 1\text{K}$) und eine Schalterstellung gewählt, bei der Kühlbetrieb durch Freigabe des zugehörigen Uhrenkanals möglich ist, so wird vom Heizbetrieb oder dem passiven Sommerbetrieb (kein Heiz-, kein Kühlbedarf) auf den Kühlbetrieb umgeschaltet; d.h.: es erfolgt die hydraulische Umschaltung der Anlage vom Wärmeerzeuger auf das Kühlaggregat. Für die Umschaltung der Hydraulik ist im automatischen Ablauf immer die Mindestanforderungszeit (s.u.) gültig. Eine Ausnahme ist lediglich die gewollte Änderung durch den Benutzer: eine aktive Betätigung des Betriebsartenschalters.

Anhand der aktuell ermittelten Messwerte der Fühler wird nach einer Schalterbetätigung der neue Betriebszustand sofort gültig (z.B.: zur Inbetriebnahme). Ist eine hydraulische Umschaltung erforderlich, muß immer eine 10-minütige Wartezeit für die mögliche Laufzeit des Mixers ‚Heizen/Kühlen‘ in Kauf genommen werden.

Die Rückschaltung vom Kühl- auf den Heizbetrieb erfolgt in der Schalterstellung ‚Uhr‘, wenn die Außentemperatur sich der eingestellten ‚Heizgrenztemperatur‘ wieder auf einen Wert $< 1\text{Kelvin}$ angenähert hat.

Spätestens wenn die AT- Frostschutzfunktion aktiviert ist, ($\text{AT} < 5^\circ\text{C}$ mit Hyst. $\pm 1\text{K}$) wird auch in der Betriebsart ‚Kühlung/Eiskristall‘, bei der normalerweise nur der Kühlbetrieb freigegeben ist, die Hydraulik auf Heizbetrieb zurückgeschaltet. Dies soll gewährleisten, dass auch bei reiner Kühlfreigabe der Regler die Anlage mit der integrierten Frostschutzfunktion vor Eisbildung bewahrt.

Funktion mit Wohnungsstation:

Mit der unter ‚Einfluß der Wohnungsstation‘ beschriebenen Verschiebung der Kennlinie auf der Außentemperaturachse ist ein breiterer aktiver Arbeitsbereich, sowohl im Kühl- als auch im Heizbetrieb möglich.

Neben dem ‚Heizbedarf‘ wird alternativ auch der ‚Kühlbedarf‘ ermittelt. Zwischen diesen Betriebsarten liegt der passive ‚Sommerbetrieb‘ mit den hinterlegten Funktionen Mischer ZU und Umwälzpumpe AUS. Der Zustand der Ausgänge für die hydraulische Umschaltung bleibt im Sommerbetrieb unverändert. (Ausnahme: Hydraulik steht auf Kühlbetrieb und der Betriebsartenschalter wird gewechselt auf Stellungen, die keinen Kühlbetrieb zulassen)

Initialisierung des Reglers nach Reset (beim ersten Einschalten oder nach einem Spannungsausfall):

- Stellt der Benutzer die Heiz- und die Kühl- Grenztemperaturen an den jeweiligen Einstellern mit einer geringeren Differenz als 4 Kelvin ein, so wird reglerintern die Kühlgrenztemperatur auf diesen Mindestabstand erhöht. Die höhere Priorität ist in diesem Fall der Heizgrenztemperatur zugeordnet, d.h.: (Kühlgrenztemperatur = Heizgrenztemperatur + 4 Kelvin).
- Bei Kühlbetrieb hat der optional anzuschließende Rücklauffühler keinen Einfluß.
- Bei EIN- geschaltetem DIP 2 = ‚Funktionsheizen‘ erfolgt keine Kühlfreigabe.

Kühlkennlinie:

Die Kühlkennlinie beginnt, bezogen auf den Vorlaufemperaturwert bei 20°. Diese Temperatur soll bei einer Außentemperatur gleich Kühlgrenztemperatur (Einsteller 8) -1 K geregelt werden. Ohne Aktivierung der DIP-Schalter auf der Reglerückseite zeigt die Kühlkennlinie die gleiche Steilheit, die sich im Heizbetrieb im AT- Bereich von 0 .. 25% aufgrund der Kennlinien- Einsteller ergibt (siehe Abbildung „Heiz-/Kühlkennlinie“ Seite 5).

Taupunkterkennung (nur im Kühlbetrieb wirksam):

Der Taupunktfühler Typ 3410 verfügt auf der einen Folienseite über ein Leiterbahnmuster, welches der Umgebungstemperatur ausgesetzt ist. Die Folienseite wird, am Verteilervorlauf montiert und durch die Vorlaufemperatur beeinflusst. Ist die Differenz zwischen der Vorlaufemperatur und der Umgebungstemperatur zu groß besteht die Gefahr der „Schwitzwasser- bzw. Kondensatbildung“.

Um der Bildung von Kondenswasser vorzubeugen erfolgt eine ständige Auswertung der Taupunktfühlerwerte. Bereits bei einem Widerstandswert der eine relative Feuchte von ca. 80% am Meßort signalisiert, steuert der Regler mit einem Dauersignal den *Mischer ZU*. Erst wenn die Gefahr der Kondenswasserbildung nicht mehr gegeben ist und auf Grund der Reglereinstellung und der erfaßten Temperaturen weiterhin der Kühlbetrieb aktiv ist, schaltet der Regler das Dauersignal wieder aus und übernimmt den normalen Reglerbetrieb.

Der Betrieb des Reglers ohne Taupunktfühler ist unter Verzicht auf die Taupunkterkennung möglich, jedoch nicht empfehlenswert.

Mindestanforderungszeit:

Erst wenn min. 30 Minuten lang ohne Unterbrechung die Anforderung zu einer Umschaltung zum Kühl- oder Heizbetrieb besteht, erfolgt die hydraulische Umschaltung. Von diesem Zeitpunkt an gibt es immer einen festen Ablauf: für 10 Minuten wird nur der Ausgang Heizen / Kühlen (hydr. Umschaltung) bedient. Die Umwälzpumpe bleibt während dieser Zeit AUS- geschaltet. Nach Ablauf dieser 10 Minuten als maximal angenommene evtl. notwendige Mischerlaufzeit zur hydr. Umschaltung wird dann die Umwälzpumpe EIN- geschaltet.

Blockierschutzfunktion:

Ist die Pumpe 24 Std. lang nicht EIN- geschaltet gewesen, so wird die Pumpen- und Mischer-Blockierschutz-funktion ausgeführt. Diese Funktion kann, sobald sie sich aktiviert hat, nicht mehr unterbrochen werden. Nach Abschluß der Blockierschutzfunktion (120 Sek.) kehrt der Regler in die schalterabhängige Betriebsart mit normaler Funktion zurück. Reihenfolge der Aktionen:

30 Sek. ‚Mischer AUF‘

30 Sek. ‚Mischer ZU‘ ; Signal bleibt anschließend dauerhaft weiter stehen;

60 Sek. ‚Umwälzpumpe EIN‘

Hintergrund dieser Art der Blockierschutz- Aktionen:

- a) **Mischer:** Für tekmar Glockenmischer ist eine Blockierschutzfunktion nicht notwendig. Da der Regler jedoch an andere Mischertypen angeschlossen werden kann, soll mit dem kurzen AUF- und wieder ZU- fahren ein ‚Loßreiß- Effekt‘ an der ‚ZU‘- Position des Mixers bewirkt werden. Es wird mit Absicht nicht der gesamte Mischerweg, bzw. die Mischerlaufzeit betätigt.
- b) **Pumpe:** Durch das Einschalten der Pumpe soll nicht das gesamte Wasservolumen der Heizungsanlage in Bewegung versetzt, sondern lediglich dem Festsetzen von Korrosionsrückständen des Heizungswassers in der Pumpe entgegengewirkt werden. Ein Wärmeaustausch mit möglicherweise anderen angeschlossenen Heizkreisen soll verhindert werden. Daher wird die Pumpe nur bei geschlossenem Mischer für eine kurze Zeit EIN- geschaltet.

Frostschutzfunktionen:

Außentemperatur-Frostschutz

Bei gemessener Außentemperatur $< 5^{\circ}\text{C}$ (Hysterese $\pm 1\text{K}$) wird die Umwälzpumpe EIN- geschaltet.

Zweck: eventuell sich statisch einstellende Temperaturen am Vorlauffühler durch das fließende Heizmedium mit aktuellen Temperaturwerten der Anlage zu versorgen.

Vor- /Rücklaufemperatur-Frostschutz

Bei gemessener Vorlaufemperatur $< 7^{\circ}\text{C}$ und Außentemperatur $< 5^{\circ}\text{C}$, wird der Mischer mit dem Sollwert der eingestellten *Vorlaufemperatur bei Heizungsbeginn* der Kennlinie betrieben.

Die Frostschutzfunktion wird abgeschlossen, wenn die *Vorlauftemperatur bei Heizbeginn* überschritten wird.

Ähnliches gilt, falls der optionale Rücklauffühler angeschlossen ist, für diesen Fühler. Beginn der Frostschutzfunktion bei Rücklauftemperatur $< 7^{\circ}\text{C}$ und Außentemperatur $< 5^{\circ}\text{C}$.

Die Frostschutzfunktion wird abgeschlossen, wenn die Rücklauftemperatur $> 17^{\circ}\text{C}$ und die Vorlauftemperatur den Wert der *Vorlauftemperatur bei Heizungsbeginn* überschritten hat.

Eine einwandfreie Frostschutzfunktion fordert über die hydraulisch-thermische Kopplung vom Wärmeerzeuger die Deckung des Wärmebedarfs. Das setzt natürlich auch voraus, dass neben dem Regler auch der Wärmeerzeuger ‚EIN‘-geschaltet bleibt.

Raumtemperatureinfluß:

Bei Einsatz der Wohnungsstation 2501 führt 1 Kelvin Regelabweichung der Raumtemperatur zu einer Vorlauftemperatur-Änderung, die einer Außentemperatur-Änderung von 25 % des Außentemperatur-Bereiches (AT- Heizungsbeginn bis AT- Klimazone; =100%) entspricht. Dies gilt sowohl für den Kühl-, als auch für den Heizbetrieb. Basis zur Ermittlung der Regelabweichung ist abhängig von der gewählten Betriebsart die jeweils gültige „Nenn- Raumtemperatur“. Diese Nenntemperatur kann vom Benutzer mit dem Einsteller an der Wohnungsstation 2501 um ± 4 Kelvin dem persönlichen Behaglichkeitsempfinden angepaßt werden.

Die Nenn- Raumtemperaturen für die verschiedenen Hauptbetriebsarten sind:

bei Heizbetrieb:	Raum- Absenkttemperatur: 18°C , (Skalierung – 2 Kelvin)
	Raum- Nutzungstemperatur: 20°C , (entspricht der Skalierung des 2501)
bei Kühlbetrieb:	Raum- Sommertemperatur: 22°C , (Skalierung + 2 Kelvin).

Diese Tabelle gilt für die Mittelstellung des Sollwertstellers (20°C).

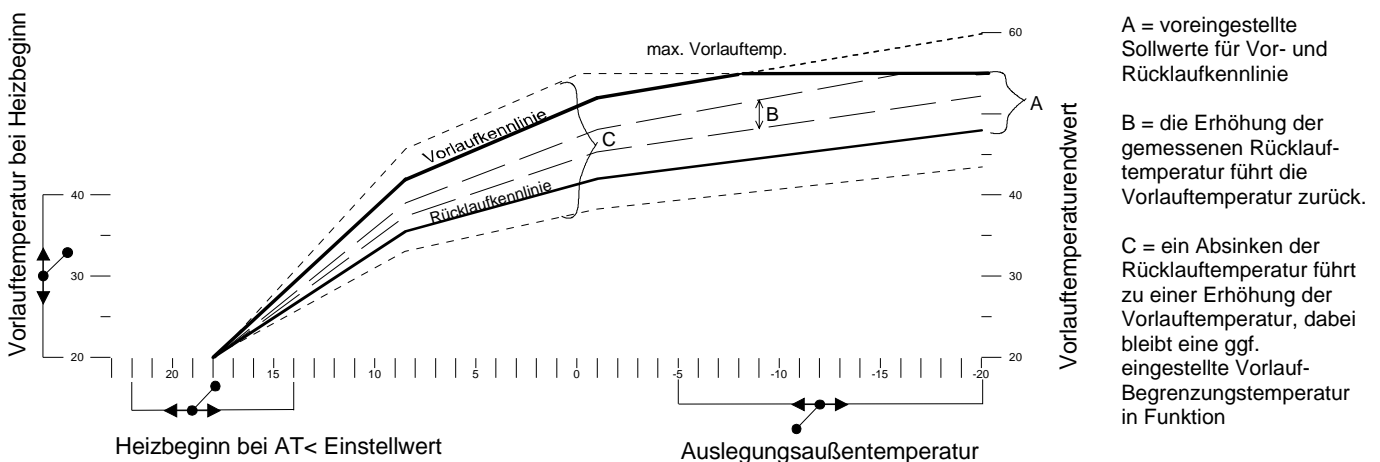
Rücklauftemperatureinfluß: (Kein Einfluss bei Kühlbetrieb)

An die Reglerklemmen „RF“ sollte ein Rücklauffühler angeschlossen und damit das Regelverhalten verbessert werden. Im ständigen Vergleich mit der Vorlauftemperatur erkennt dieser Fühler sehr schnell aufgrund der Differenztemperatur eine Änderung der Wärmeleistung, längst bevor ein Raumfühler das Ergebnis einer zu niedrigen oder zu hohen Isttemperatur registriert. Sobald die eingestellte Rücklaufkurve ansteigt, wird die witterungsgeführte Vorlaufkurve abgesenkt. Die Gründe für den Anstieg können sein: Abschaltung mehrerer Heizkreise, ausreichend aufgeheizter Estrich oder Aufheizung durch Wärmegewinne etc.. Fällt andererseits die Rücklauftemperatur ab, ist das ein Zeichen für einen erhöhten Wärmebedarf und die Vorlauftemperatur wird durch Öffnen des Mischers erhöht. Insbesondere beim Wechsel von Absenk- auf Nennbetrieb oder Verstellung der Sollwerte wird mit dieser Funktion eine Schnellaufheizung erreicht. Durch Überlagerung des Einstellwertes V_{max} wird der hier eingestellte Sicherheits-Temperaturwert nicht überschritten.

Die Werkseinstellung der Rücklauf-Sollkurve liegt bei 30% unterhalb der eingestellten Vorlauf-Sollkurve. Die Rücklauftemperaturerfassung führt zu einer schnelleren Reaktion des Heizsystems, spart Heizkosten und erhöht den Komfort.

Der Einfluß der Rücklauftemperatur kann mit dem Einstellpotentiometer (i) „RF%“ auf der Reglerückseite bis auf 0% verringert und bis auf 100% erhöht werden. Die Einstellung darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden und ist mit dem Planer oder Systemanbieter abzustimmen.

Kennlinie zum Einfluß der Rücklauftemperatur



A = voreingestellte Sollwerte für Vor- und Rücklaufkennlinie

B = die Erhöhung der gemessenen Rücklauftemperatur führt die Vorlauftemperatur zurück.

C = ein Absinken der Rücklauftemperatur führt zu einer Erhöhung der Vorlauftemperatur, dabei bleibt eine ggf. eingestellte Vorlaufbegrenzungstemperatur in Funktion

Funktionsheizen

Wenn der DIP Schalter 2 (auf der Reglerrückseite) eingeschaltet ist, wird nach Reset (beim ersten Einschalten oder nach einem Spannungsausfall) das Funktionsheizen unabhängig von der gewählten Betriebsart durchgeführt. Am ersten Tag blinkt die LED „Feuchte“ einmal alle 8 Sekunden. Am zweiten Tag blinkt sie zweimal alle 8 Sekunden usw.. Nach dem siebten Tag ist das Funktionsheizen beendet, die LED blinkt dann ständig im gleichmässigen Takt, solange der DIP Schalter 2 eingeschaltet ist. Dies gilt als Anzeige dafür, dass der Regler sein Sonderprogramm 'Funktionsheizen' ohne (Netz-) Unterbrechung beendet hat.

Bedingungen:

DIP2 = EIN, Umwälzpumpe dadurch ständig EIN, der Betriebsartenschalter (12) und die Uhr sind (7 Tage lang) unwirksam.

Programmablauf:

Am Tag 1 bis 3 wird der Sollwert der Vorlauftemperatur auf 25°C gesetzt.

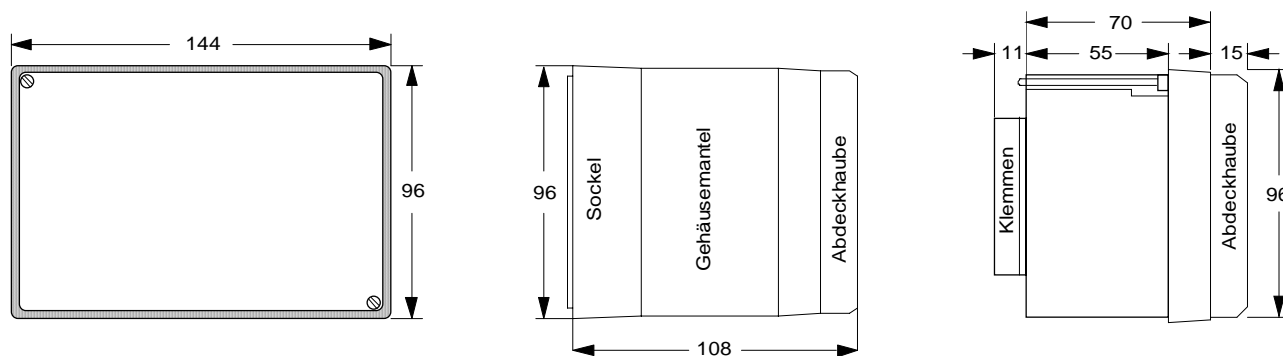
Am Tag 4 bis 7 wird der Sollwert der Vorlauftemperatur auf den am Einsteller (g) *Vorlauftemperatur Maximum* eingestellten Wert + $\frac{1}{2}$ *Neutrale Zone* (Einsteller h).

Beispiel: $V_{tmax} = 45^{\circ}C$; $NZ = 3K$ entspricht $45 + 1,5 = 46,5^{\circ}C$ Sollwert

Ab Tag 8 erfolgt eine Umschaltung auf den Regelbetrieb gemäß den Reglereinstellungen, dem Uhrenprogramm und der gewählten Betriebsart.

Beachten Sie bitte, dass der DIP-Schalter 2 nach Ablauf des Funktionsheizen wieder in die Position „OFF“ geschaltet werden muß, damit nach einer Spannungsunterbrechung das Programm nicht erneut gestartet wird.

Regler Maßbilder, in mm



Vorderansicht; Aufbauregler

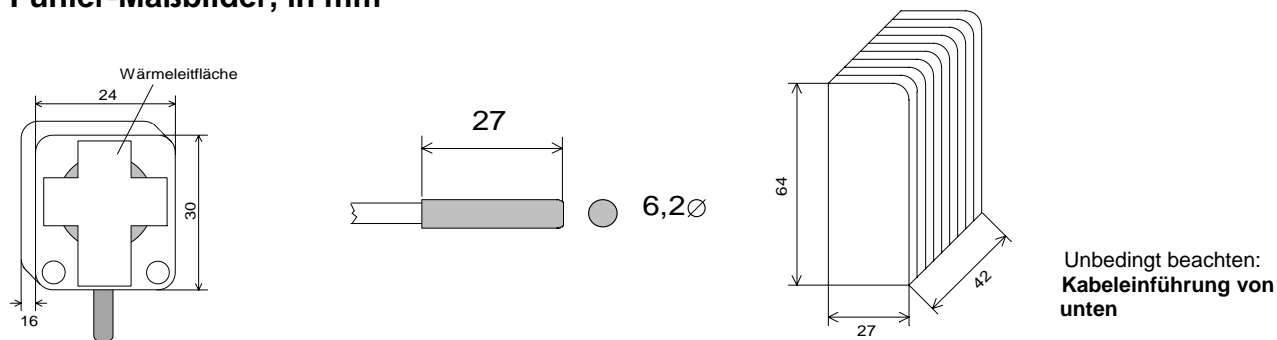
Seitenansicht; Aufbauregler

Seitenansicht; Einbauregler

Umbau des „Aufbaureglers“ in einen „Einbauregler“

Wird der Gehäusemantel des Aufbaureglers entfernt, läßt sich der Regler in eine Öffnung von 138x92mm einbauen. Zur Entfernung des Gehäusemantels wird der Aufbauregler seitlich gehalten und der Reglereinsatz durch leichten Druck von der Rückseite her nach vorn aus dem Gehäusemantel geschoben. Die bisher zur Verschraubung des Reglers mit dem Reglersockel benutzten Schrauben (oben links und unten rechts in der Reglerfront) verfügen über kleine Kipplaschen die nun zur Befestigung des Reglers z.B. in einer Schalttafel dienen.

Fühler-Maßbilder, in mm



Anlegefühler Typ 3111

Tauchfühler Typ 3128

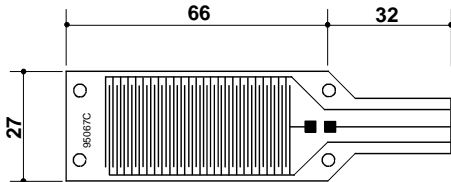
Witterungsfühler Typ 3115

Zur Kontrolle der angeschlossenen Temperaturfühler (Serie 31..) kann eine Messung mit einem Ohmmeter bei angeschlossenen Fühlern an den Reglersockelklemmen erfolgen. Nachfolgend die entsprechenden Temperatur- und Ohmwerte.

Fühlerwerte 31..er Serie

Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm
-20	14616	0	5634	+20	2431	+40	1154	+60	592
-15	11383	+5	4530	+25	2000	+45	970	+65	522
-10	8941	+10	3652	+30	1657	+50	819	+70	434
-5	7070	+15	2970	+35	1379	+55	695	+75	375

Taupunktfühlermaße, in mm



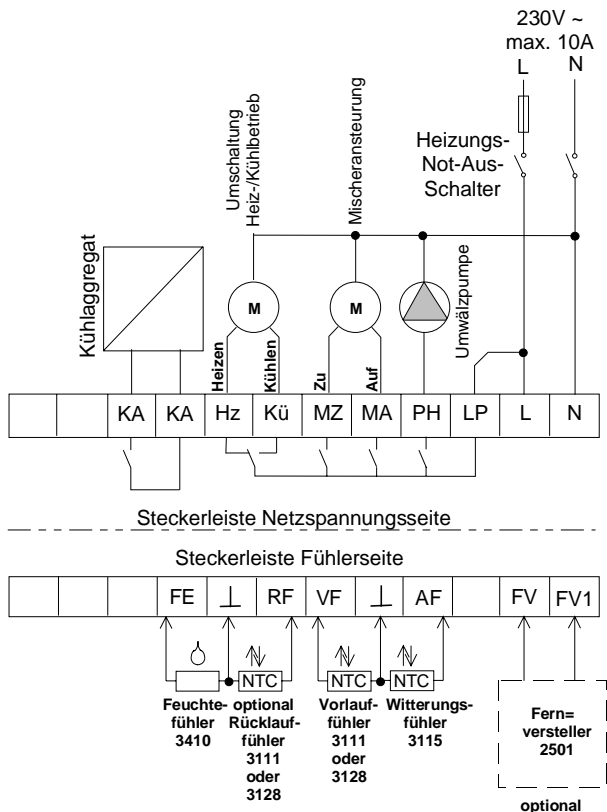
Ein intakter und trockener Taupunktfühler Typ 3410 hat einen Widerstandswert von ca. 25 MOhm. Sinkt der Widerstandswert durch entsprechende vorhandene Feuchte am Fühler unter ca. 16MOhm definiert der Regler die Taupunktgefahr und schließt den Mischer um die weitere Kältzufuhr zu unterbrechen.

Technische Reglerdaten

Nennspannung: 230V ~ ±6%, 50Hz
 Nennleistung: 4VA
 Isolationsprüfung: 4kV
 Umgebungstemperatur: T40
 Schutzart: IP20 (Aufbaugerät)
 Schutzklasse: II nach Einbau

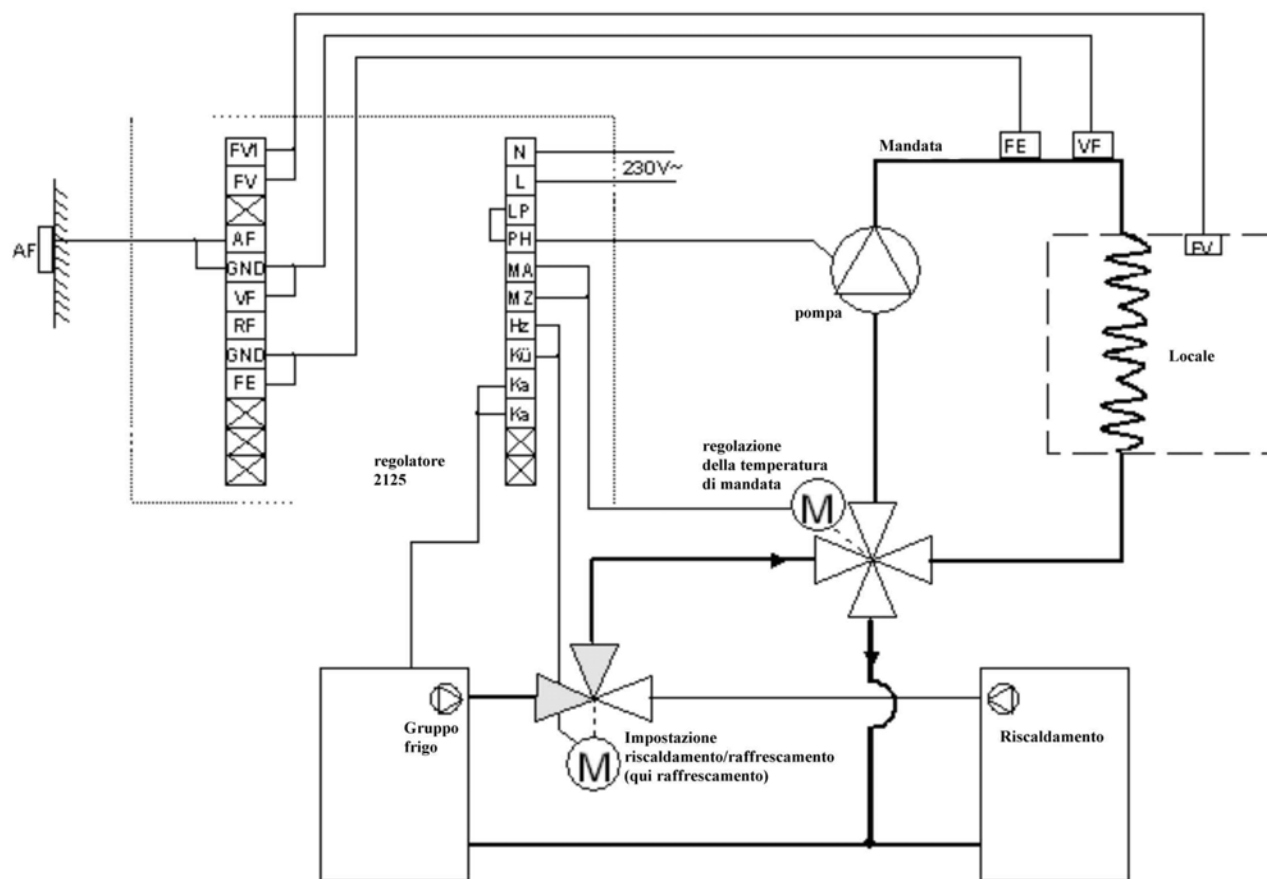
Kontaktbelastung:
 Umschaltg. Heizen/Kühlen: 4A
 Umwälzpumpe: 4A
 Mischersteuerung: 4A
 Freigabe Kühlaggregat: 4A

Anschlußschema:



Hinweis: Kontaktbelastung
 Die Versorgungsspannung der Relaiskontakte für die Heizungsumwälzpumpe, Umschaltkontakt Heizen/Kühlen und das Mischer-Signal wird an dem Kontakt LP angeschlossen. Um die Überlastung des Kontaktes LP zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß die Summe der Ströme aller angeschlossenen Geräte nicht größer als 10A ist.

Prinzipschaltbild



Programmierung der Analoguhr

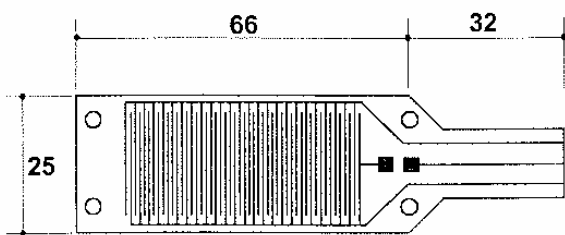
Zur Bedienung und Programmierung der Analoguhr Typ 9701 bzw. 9702 fordern Sie bitte unsere Anleitung M36 an

Taupunktfühler Typ 3422

Durch den Einsatz einer Epoflexfolie, die über sehr gute thermische Eigenschaften verfügt, ist gegenüber dem bisher bekannten Taupunktfühler Typ 3410 eine Verbesserung der Erkennung der Betauung erreicht worden. **Die glatte Fühlerrückseite wird mittels der im Lieferumfang enthaltenen Kunststoffkabelbinder so angebracht, daß sie möglichst ganzflächig am Kaltwasservorlauf anliegt.** Die mit einem Leiterbahnmuster versehene Fühlervorderseite bildet einen wichtigen Bestandteil der Überwachung der Umgebungstemperatur und -feuchte und darf nicht z.B. durch Isolation abgedeckt werden.

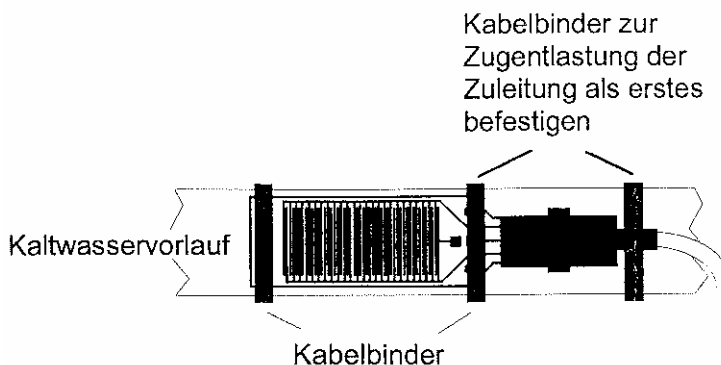
Steigt der Temperaturunterschied zwischen der Umgebungstemperatur und der Kaltwassertemperatur, besteht bereits bei geringer Luftfeuchtigkeit die Gefahr der Schwitzwasserbildung. Die hohe Empfindlichkeit des Folienfühlers reagiert im Verbund mit dem Taupunktkonverter Typ 1760 bzw. mit Raumtemperaturreglern für den Heiz-/Kühlbetrieb bereits auf Feuchtigkeit bevor diese als Tropfen vom Auge erkannt werden kann.

Maßbild, Angaben in mm



Die Zuleitung LIYV mit einem Querschnitt von $2 \times 0,4 \text{ mm}^2$ ist 10m lang und fest mit dem Folienfühler verbunden. Eine Verlängerung der Zuleitung ist ohne Abschirmung auf maximal 20m möglich. Wird eine abgeschirmte Zuleitung (z.Bsp. IY(ST)Y $2 \times 0,6 \text{ mm}^2$) verwendet, darf die maximale Gesamtleitungslänge 50m betragen.

Montagebeispiel



Bitte beachten:

Vor der Montage des Taupunktfühlers ist unbedingt darauf zu achten, dass zunächst die Zuleitung befestigt wird (siehe nebenstehende Abb.).

Anmerkung:

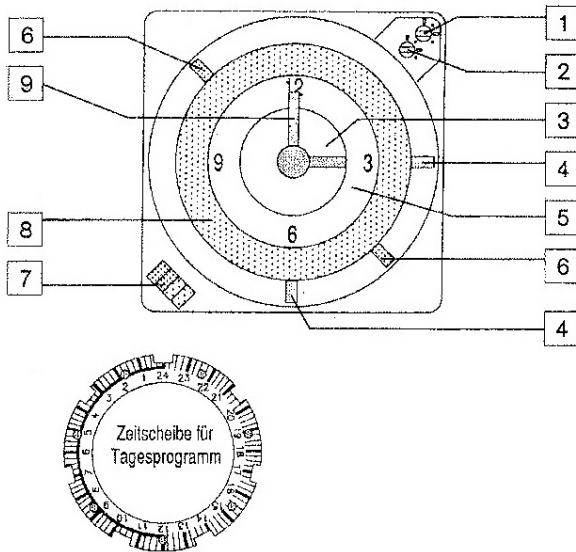
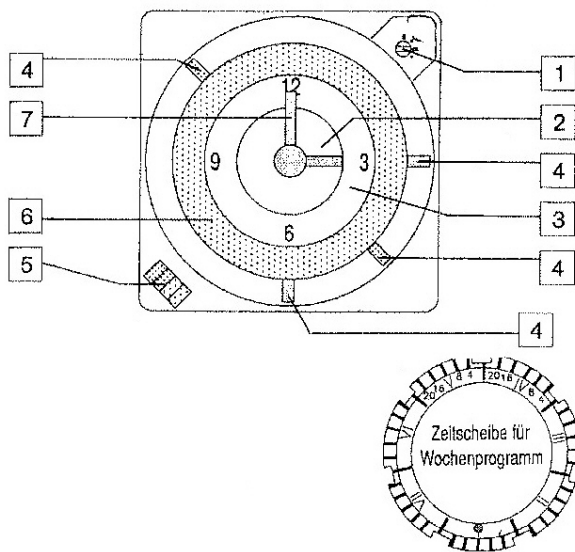
Die Öffnungen in der Fühlerfolie werden NICHT für die Befestigung mittels Kabelbinder benutzt.

An einen Raumtemperaturregler können bis zu 3 Taupunktfühler, am Taupunktkonverter bis zu 5 Taupunktfühler parallel angeschlossen werden. Beachten Sie bitte, dass beim parallelen Anschluß mehrerer Fühler an einen Regler/Taupunktkonverter die Erkennung des Taupunktes bereits bei geringerer Feuchte erfolgen kann.

M36 Bedienung und Programmierung der Analoguhr

1-Kanal-Schaltuhr

2-Kanal-Schaltuhr



Programmier-Zeitscheibe

- 1 Schaltknopf: durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn kann der aktuelle Schaltzustand geändert werden. Die Programmierung der Schaltzeiten erfolgt durch Stecken der Schaltreiter. Der aktuelle Schaltzustand kann der mechanischen Stellung des Knopfes (1) entnommen werden. Die Knopfposition senkrecht oder waagrecht (Symbol \perp) entspricht Reglernormbetrieb, andernfalls (Symbol \bullet) befindet sich der Regler im Absenkbetrieb. Durch jeden Schaltreiter wird der Wechsel von Nenn- zu Absenkbetrieb und umgekehrt bewirkt.
- 2 Scheibe mit Aufdruck des Minutenzeigers.
- 3 Feststehendes Ziffernblatt für Einstellung und Ablesung der aktuellen Uhrzeit.
- 4 Schaltreiter zur Programmierung
- 5 Schaltreitermagazin für 4 Ersatzreiter.
- 6 Programmier-Zeitscheibe: die Zeitscheibe besitzt auf der einen Seite eine 24-Stunden-Einteilung und auf der anderen Seite eine 7-Tage-Einteilung und ist beidseitig verwendbar. Die Uhr ist somit mit Tages- und Wochenprogramm einsetzbar. Zur Programmierung der Schaltzeiten sind rote oder blaue Schaltreiter auf den äußeren Steckring der Zeitscheibe zu stecken. Zum Wechsel zwischen Tages- und Wochenprogramm ist die Zeitscheibe von der Uhr abzuziehen. Unter der Zeitscheibe befinden sich ein grüner (24 Stunden) und ein blauer (7 Tage) Ring. Der Minutenzeiger (7) ist nun im Uhrzeigersinn solange zu drehen, bis die beiden Nuten des grünen und blauen Rings, in denen sich der Metallstift befindet, gegenüberstehen. Für die Einstellung des Tagesprogramms ist der Metallstift in die Nut des grünen Rings, für die des Wochenprogramms in die Nut des blauen Rings zu schieben. Entsprechend der Betriebsart ist dann die Zeitscheibe mit 24-Stunden- oder 7-Tageeinteilung nach oben auf die Uhr wieder aufzustecken. Durch Drehen des Minutenzeigers (7) ist dann die aktuelle Uhrzeit wieder einzustellen. Bei Verwendung der Tagesscheibe können die Steckreiter im 5-Minuten-Raster mit einem kürzesten Schaltabstand von 20 Minuten, bei Verwendung der Wochenscheibe im 30-Minuten-Raster mit einem kürzesten Schaltabstand von 2 Stunden gesteckt werden.
- 7 Minutenzeiger: zur Anzeige und Verstellung der aktuellen Uhrzeit. Der Minutenzeiger kann nur im Uhrzeigersinn gedreht werden.

- 1 Schaltknopf für Kanal 1 (rot): durch Drehen im Uhrzeigersinn kann der aktuelle Schaltzustand geändert werden, die nachfolgende automatische Programmschaltfolge bleibt dadurch unbeeinflusst. Der aktuelle Schaltzustand kann der mechanischen Stellung des Knopfes entnommen werden. Die Knopfposition senkrecht oder waagrecht (Symbol \perp) entspricht Reglernormbetrieb, andernfalls (Symbol \bullet) befindet sich der Regler im Absenkbetrieb. Der Schaltpunkt des Kanals 2 wird zu den Zeitpunkten gewechselt (Schaltzeiten), die durch einen blauen Schaltreiter (6) auf dem Programmerring (8) festgelegt sind, d.h. durch jeden roten Schaltreiter wird der Wechsel von Normal- zu Absenkbetrieb und umgekehrt bewirkt.
- 2 Schaltknopf für Kanal 2 (blau): durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn kann der aktuelle Schaltzustand geändert werden. Die Programmierung der Schaltzeiten erfolgt durch Stecken der blauen Schaltreiter. Im übrigen gelten die zum Kanal 1 gemachten Ausführungen.
- 3 Scheibe mit Aufdruck des Minutenzeigers.
- 4 Rote Schaltreiter zur Programmierung der Schaltzeiten des Kanals 1, über Kanal 1 wird standardmäßig die Absenkung des Kessels und des Mischerkreises bewirkt.
- 5 Feststehendes Ziffernblatt für Einstellung und Ablesung der aktuellen Uhrzeit.
- 6 Blaue Schaltreiter zur Programmierung der Schaltzeiten des Kanals 2, über Kanal 2 wird standardmäßig die Absenkung der Brauchwasserspeicherregelung bewirkt. Andere Zuordnungen der Uhrenkanäle zu den Reglerfunktionsblöcken sind über geänderte Brückenbeschaltungen möglich.
- 7 Schaltermagazin für 4 Ersatzreiter.
- 8 Programmier-Zeitscheibe: die Zeitscheibe besitzt auf der einen Seite eine 24-Stunden-Einteilung und auf der anderen Seite eine 7-Tage-Einteilung und ist beidseitig verwendbar. Die Uhr ist somit mit Tages- und Wochenprogramm einsetzbar. Zur Programmierung der Schaltzeiten sind rote (Kanal 1) oder blaue (Kanal 2) Schaltreiter auf den äußeren Steckring der Zeitscheibe zu stecken. Zum Wechsel zwischen Tages- und Wochenprogramm ist die Zeitscheibe von der Uhr abzuziehen. Unter der Zeitscheibe befinden sich ein grüner (24 Stunden) und ein blauer (7 Tage) Ring. Der Minutenzeiger (9) ist nun im Uhrzeigersinn solange zu drehen, bis die beiden Nuten des grünen und blauen Rings, in denen sich der Metallstift befindet, gegenüberstehen. Für die Einstellung des Tagesprogramms ist der Metallstift in die Nut des grünen Rings, für die des Wochenprogramms in die Nut des blauen Rings zu schieben. Entsprechend der Betriebsart ist dann die Zeitscheibe mit 24-Stunden- oder 7-Tageeinteilung nach oben auf die Uhr wieder aufzustecken. Durch Drehen des Minutenzeigers (9) ist dann die aktuelle Uhrzeit wieder einzustellen. Bei Verwendung der Tagesscheibe können die Steckreiter im 5-Minuten-Raster mit einem kürzesten Schaltabstand von 20 Minuten, bei Verwendung der Wochenscheibe im 30-Minuten-Raster mit einem kürzesten Schaltabstand von 2 Stunden gesteckt werden.
- 9 Minutenzeiger: zur Anzeige und Verstellung der aktuellen Uhrzeit. Der Minutenzeiger kann nur im Uhrzeigersinn gedreht werden.