

3-Punkt-Heizungs-Regler zur witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung mit Mischersteuerung und Schnittstelle zur tekmar-Elektronikpumpe.

Die druckgeregelte Umwälzpumpe ist in den letzten Jahren nahezu zum Standard in Deutschlands Heizungsanlagen geworden. Die „Kinderkrankheiten“ sind weitgehend überwunden und der Gesetzgeber hat insbesondere wegen des reduzierten Stromverbrauches den Absatz forciert. So heißt es in der seit Februar 2002 gültigen EnEV (Energieeinsparverordnung), dass in Zentralheizungen ab einer Nennwärmeleistung von 25Kw beim Ersteinbau oder Austausch Umwälzpumpen eingebaut werden müssen, deren Leistungsaufnahme dem Förderbedarf selbsttätig in mindestens drei Stufen angepasst wird. In der Kooperation tekmar-WITA ist nun eine Pumpenelektronik entwickelt worden, die ohne nennenswerte Mehrkosten an den tekmar-Heizungsregler Typ 2134 mittels einer zweiadrigen Kleinspannungsleitung angeschlossen wird. Mit der im Heizungsregler üblicherweise eingebauten Zeitschaltuhr und über die Sensorik stehen hier alle relevanten Informationen zur Verfügung, die neben der Heiznetzkenlinie für die Förderhöhe der Pumpe wichtig sind.

Zum Lieferumfang des Reglers Typ 2134 gehören:

Reglersockel	Typ 9246
Vorlauffühler	Typ 3111 (Anlegefühler)
Witterungsfühler	Typ 3115 (Aufbauehäuse)

Zubehör (bitte separat bestellen):

Rücklauffühler	Typ 3111 (Anlegefühler)
Fernversteller	Typ 2501 (Aufbauehäuse)

Der Regler kann mit einer Schaltuhr zur Umschaltung zwischen Nenn- und Absenkbetrieb, ausgerüstet werden. Die Abdeckung des Uhrenausschnittes (falls vorhanden) wird dazu entfernt, das Verbindungskabel der Uhr in den vorgesehen Anschluß im Regler eingesteckt und die Analog- bzw. Digitaluhr mit leichtem Druck im Uhrenausschnitt eingerastet.



Abbildung ähnlich

Digitaluhr	(2Kanal)	Typ 9711
Analoguhr	(1Kanal)	Typ 9701

Hinweis zur Analoguhr:

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

Zur Bedienung der Digitaluhr benutzen Sie bitte die Anleitung M37, zur Analoguhr die Anleitung M36.

Funktionsbeschreibungen

3-Punkt Regler; Vorlauftemperaturregelung / Mischersteuerung

In Abhängigkeit von der erfaßten Außentemperatur, der eingestellten Heizkenlinie und der eventuell angeschlossenen Wohnungsstation wird die erforderliche Soll-Vorlauftemperatur ermittelt. Bei einem Unterschied zwischen der gemessenen Vorlauftemperatur und dem ermittelten Sollwert wird der Mischerantrieb unter Berücksichtigung der einstellbaren Schalthysterese angesteuert (3 Punkt-Verhalten).

Wird die am Regler eingestellte und überwachte *max. Vorlauftemp.* überschritten, wird zwangsweise der Mischer geschlossen. Erst nach Unterschreitung der *max. Vorlauftemp.* um 2K übernimmt der Regler wieder den normalen Regelbetrieb.

Funktionsweise der Schnittstelle zur elektronischen Heizungsumwälzpumpe

Über die Schnittstelle des Reglers 2134 (Die weiße Ader des Pumpenschnittstellenkabels *muß* an der Klemme Pa, und die braune Ader an der Klemme Pb angeschlossen werden) erhält die tekmar-Elektronikpumpe UES55 zusätzlich zu den Druckveränderungen weitere Informationen, die bei der Drehzahlregelung berücksichtigt werden:

- das Zeitsignal der Regleruhr, um Nutzungs- und Absenkbetrieb zu unterstützen;
- Differenztemperatur Vor- zu Rücklauf (je kleiner die Differenz, um so weniger Leistung ist erforderlich);
- die Raumtemperatur;
- die Außentemperatur;
- die ZU-Stellung des Heizungsmischers

(die beiden letzten Kriterien führen im Ergebnis zu einer Abschaltung der Umwälzpumpe, wenn kein Wärmebedarf daraus erkennbar ist).

Grundlage für die Funktion der Schnittstelle ist die Einschaltdauer eines Stromsignals von etwa 3,5mA, welches vom Heizungsregler in die Elektronik der Umwälzpumpe eingespeist wird.

Kein Stromfluss	= keine Reduzierung
60 sec. Stromfluss	= 25 % Reduzierung
90 sec. Stromfluss	= 50 % Reduzierung
120 sec. Stromfluss	= 75 % Reduzierung

Zwischen jedem Zyklus beträgt die Pause ohne Stromfluss 120 sec. Signale von der Reglerschnittstelle werden also von der Pumpenelektronik erst mit einer Verzugszeit mindestens 4 min. berücksichtigt. Damit wird die Gefahr eines Schwingverhaltens bei kurzzeitigen Änderungen minimiert.

Einfluss der Raumtemperatur

1 K über Sollwert	= 25 % Reduzierung
2 K über Sollwert	= 50 % Reduzierung
3 K über Sollwert	= 75 % Reduzierung
4 K über Sollwert	= Pumpe AUS

Die Regelabweichung im Nennbetrieb bezieht sich auf den am Sollwertsteller eingestellten Sollwert. Im Absenkbetrieb wird dieser Wert automatisch um 2 K niedriger gesetzt.

Einfluss der Differenztemperatur Vorlauf- / Rücklauf

Beispiel 1 Vorlauftemperatur 70°C

Rücklauf 62°C	25 % Reduzierung
Rücklauf 63°C	50 % Reduzierung
Rücklauf 64°C	75 % Reduzierung
Rücklauf 65°C	Pumpe AUS

Beispiel 2 Vorlauftemperatur 30°C

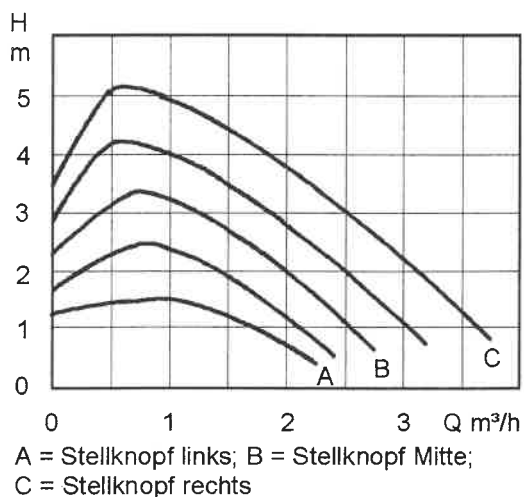
Rücklauf 28,4°C	25 % Reduzierung
Rücklauf 28,6°C	50 % Reduzierung
Rücklauf 28,8°C	75 % Reduzierung
Rücklauf 29°C	Pumpe AUS

Basis für die vorstehende Erklärungen ist die mit dem Stellknopf an der Pumpe vorgewählte Förderhöhe.

Mit dem Einsteller an der Pumpe kann eine Voreinstellung 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 Elektronikpumpe zeigt, ob Spannung anliegt.

Die Umwälzpumpe wird unter folgenden Bedingungen nicht ausgeschaltet:

1. Außentemperatur < 5°C (Frostschutz)
2. Bei Aktivierung „Funktionsheizen“
3. Regler-Schalterstellung „Hand“



Sobald die Außentemperatur den am Heizungsregler eingestellten „Heizgrenzwert“ überschreitet, wird die Umwälzpumpe abgeschaltet. Im Absenkbetrieb ist die Pumpe ausgeschaltet, sobald die eingestellte Absenk-Heizkennlinie (bis 50 % Absenkung) überschritten wird.

Pumpenblockierschutz

Nach 24h Stillstand (z.B. nach dem Umschalten des Funktionswahlschalters in die Position „Sommer“) wird die Pumpe für etwa eine Minute in Betrieb gesetzt um ein Blockieren nach längeren Standzeiten zu verhindern. Aus gleichem Grund erfolgt der Anlauf der Pumpe nach jedweden Standzeiten immer mit 100% Leistung. Optional kann die Umwälzpumpe zusätzlich noch über einen Endlagenschalter im Stellantrieb ausgeschaltet werden, wenn der Heizungs mischer geschlossen ist. Der Blockierschutzbetrieb der Pumpe ist bei dieser Variante nicht in Funktion, da der Blockierschutz für den Mischer (30 sek. AUF, 30 sek. ZU) ohne Pumpenlauf ausgeführt wird.

Mischerblockierschutz

Um eine Beschädigung des Mischers durch Ablagerungen nach längerem Stillstand zu vermeiden, wird der Mischer nach 24h Stillstand für ca. 30 sek. mit dem Signal AUF, danach für 30 Sek. mit dem Signal ZU angesteuert.

Frostschutzfunktionen

Vorlauftemperatur

Beim Unterschreiten der Vorlauftemperaturschwelle von +7°C wird der Mischer aufgeföhren und die Heizungspumpe eingeschaltet, bis die eingestellte „Vorlauftemperatur bei Heizbeginn“ erreicht ist. Danach wird der Mischer wieder geschlossen und die Heizungspumpe wieder ausgeschaltet.

Außentemperatur

Besteht kein Wärmebedarf, d.h. die Heizungspumpe ist ausgeschaltet, wird unterhalb einer Außentemperaturschwelle von +4°C die Heizungspumpe zwangsweise eingeschaltet. Unter Berücksichtigung einer Schalthysterese von 2K wird, wenn weiterhin kein Wärmebedarf ansteht (und die Außentemperatur größer ist als +6°C), die Pumpe wieder ausgeschaltet.

Einfluß der Rücklauftemperatur (insbes. bei Fußboden- und Wandheizungen)

An die Reglerklemmen „RF“ kann ein Rücklaufföhler angeschlossen um damit das Regelverhalten zu verbessern. Im ständigen Vergleich mit der Vorlauftemperatur erkennt dieser Föhler sehr schnell aufgrund der Differenztemperatur eine Änderung der Wärmeleistung, längst bevor ein Raumföhler 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_{tmax} wird der hier eingestellte Sicherheits-Temperaturwert nicht überschritten.

Betrachtet man die Werkseinstellung der Heizkurve und geht davon aus, dass die Auslegungsaussentemperatur erreicht ist, so ergibt sich aus den Werten *Vorlauftemperatur bei Heizbeginn* (20°C) und *Vorlauftemperatur-Endwert* (60°C) ein Temperaturbereich von 40K.

Zur Bestimmung des Rücklaufsollwertes ist folgende Berechnung im Reglerprogramm hinterlegt:

$$RL_{Soll} = VT_{Endwert} - VT_{Heizbeginn} * 0,7 + VT_{Heizbeginn}; \quad RL_{Soll} = 60^{\circ}C - 20^{\circ}C * 0,7 + 20^{\circ}C; \quad RL_{Soll} = 48^{\circ}C$$

Für Aussentemperaturen die von der *Auslegungsaussentemperatur* abweichen ersetzt der Regler automatisch den $VT_{Endwert}$ durch den errechneten Vorlauf-Sollwert.

Die Größe der Einflußnahme der Rücklauftemperatur auf die Verschiebung des Vorlauf-Sollwertes kann mit dem Einstellpotentiometer „RF%“ auf der Reglerrückseite im Bereich von 0% bis auf 100% eingestellt werden. Die Einstellung 0% nimmt (auch bei einem angeschlossenen Rücklaufföhler) keinen Einfluß auf den Vorlauf-Sollwert. Ist ein Wert von 100% eingestellt, wird der Vorlauf-Sollwert um den Betrag abgesenkt um den sich die Differenz zwischen Vor- und Rücklauf verringert hat.

Beispiele:

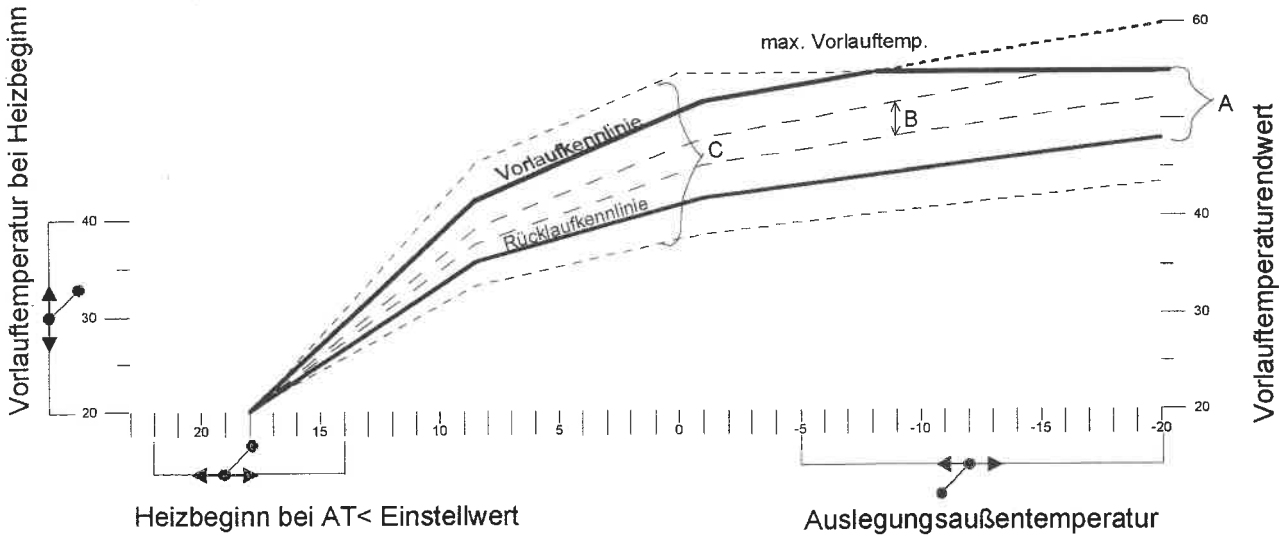
a. Auf Grund der werkseitigen Einstellwerte beträgt der Sollwert der Vorlauftemperatur beim Erreichen der Auslegungsaussentemperatur 60°C, der daraus errechnete Sollwert der Rücklauftemperatur 48°C.

Steht der Einsteller „RF%“ auf 100% und wird eine Rücklauftemperatur von 50°C (also eine Verringerung der Differenz Vorlauftemperatur zu Rücklauftemperatur um 2K) erfaßt, ergibt sich daraus eine Absenkung des Vorlauf-Sollwertes auf $60^{\circ}C - 2^{\circ}C = 58^{\circ}C$.

b. Ist am Einsteller „RF%“ ein Wert von 50% eingestellt ergibt sich somit nur eine Verschiebung des Vorlauf-Sollwertes auf 59°C.

Die Rücklauftemperaturerfassung föhrt zu einer schnelleren Reaktion des Heizsystems, spart Heizkosten und erhöht den Komfort. Die Einstellung darf nur von Fachpersonal durchgeföhrt 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 Vorlauf-Begrenzungs-temperatur in Funktion

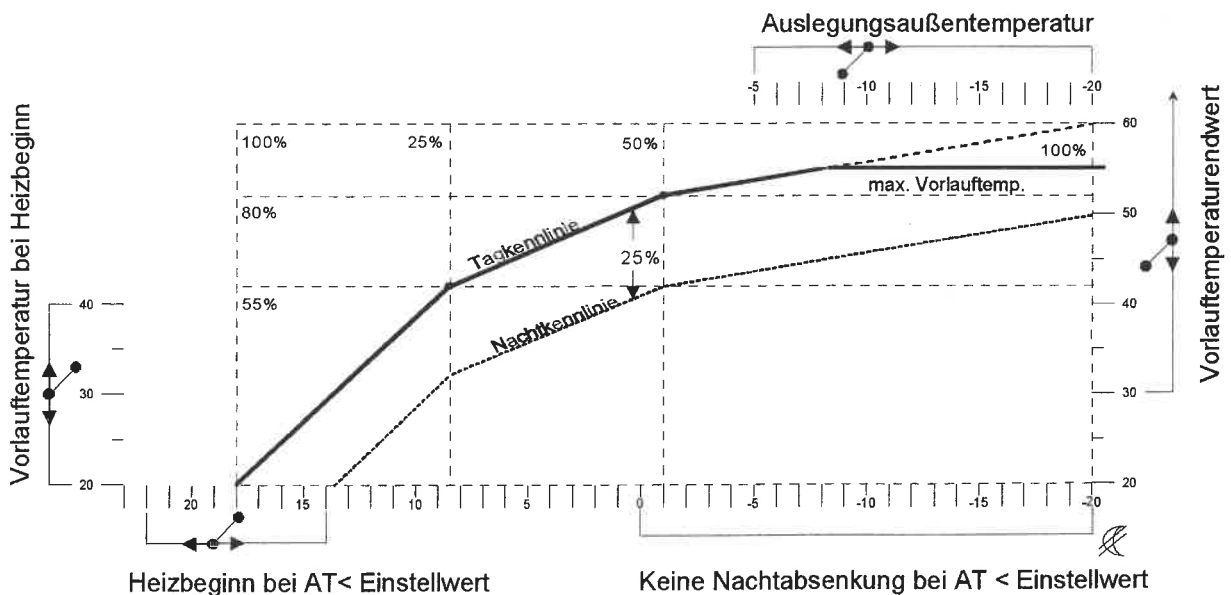
Erstes Aufheizen (nur für Flächenheizungen)

Als Nachweis für die Erstellung eines mangelfreien Werks für den Heizungsbauer muß ein beheizter Fußboden nach entspr. „Liegezeit“ stufenweise aufgeheizt (Anheizprogramm, auch Funktionsheizen genannt) und über den Vorgang ein Protokoll erstellt werden. Mit dem Umschalten des Dip-Schalters 2 (auf ON) auf der Reglerückseite wird das „Anheizprogramm“ gestartet. Das Einstellpoti „max. Vorlauftemperatur“ wird auf die Auslegungstemperatur der Heizung eingestellt (nach Angaben des Estrichherstellers oder Systemanbieters).

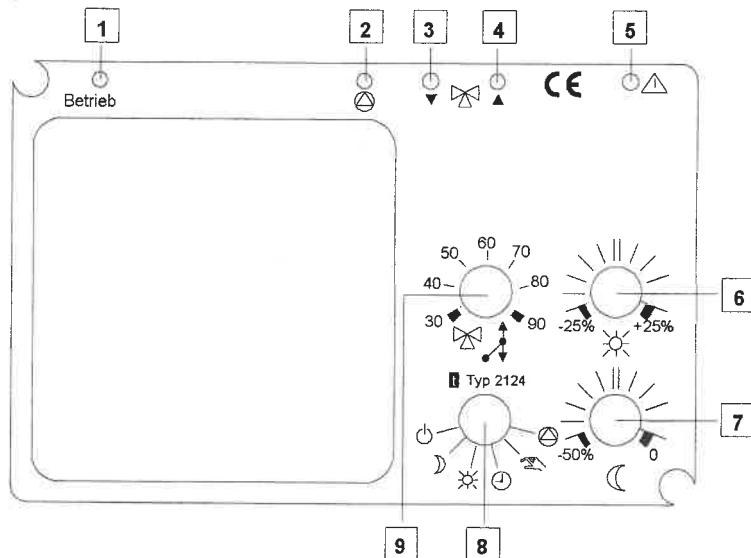
Das Funktionsheizen erfolgt über 7 Tage. An den ersten 3 Tagen wird eine Vorlauftemperatur (Estrichtemperatur) von 25°C gehalten und danach bis zum 7. Tag die eingestellte max. Vorlauftemperatur ausgeregelt. Eine blinkende LED „Betrieb“ zeigt den Modus „Anheizprogramm“ an. Die Blinkzyklen geben eine Information über den Zeitfortschritt dieser Maßnahme: am ersten Tag blinkt die LED 1x alle 8 Sekunden, am 2. Tag 2x alle 8 Sekunden, etc. bis 7x Blinken am 7. Tag. Nach Ablauf von 7 Tagen wird das Übergabeprotokoll erstellt und der DIP-Schalter Nr. 2 wieder auf „OFF“ gesetzt. Erfolgt die Zurücksetzung nicht, wird dies durch ein gleichmäßiges Blinken angezeigt, auch wenn der Regler bereits seine entsprechend der Funktionswahl-schalterstellung gewählte Normalfunktion übernommen hat. Bleibt der DIP-Schalter 2 in der Stellung „ON“ beginnt der Regler bei Spannungsausfall den Vorgang „Anheizprogramm“ nochmals mit Tag 1.

Achtung: das Anheizprogramm ersetzt nicht das Belegreifeheizen und die Messung des Estrich-Feuchtegehalts.

Darstellung der werkseitig eingestellten Heizkennlinie



Anzeige und Bedienelemente; Regler Vorderseite



Anzeigen

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Betrieb;
Die Versorgungsspannung ist eingeschaltet.</p> <p>2 Heizungsumwälzpumpe;
Die Heizungsumwälzpumpe ist eingeschaltet.</p> <p>3 Mischer „schließen“;
Das Signal „Mischer schließen“ ist aktiv.</p> | <p>4 Mischer „öffnen“;
Das Signal „Mischer öffnen“ ist aktiv.</p> <p>5 Fühlerfehler
Eine Unterbrechung bzw. ein Kurzschluß an einem der Fühlereingänge „WF oder VF“ liegt vor.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Bedienelemente

- 6** **Niveauregler; Nenn-Heizbetrieb (Tag)**
bewirkt eine *prozentuale Parallelverschiebung* der Heizkennlinie –Nennbetrieb; in der Mittelstellung des Einstellers ist die außen-temperaturabhängige Kennlinie aktiv. Der Einsteller nimmt sowohl im Nenn- als auch im Absenkbetrieb Einfluß auf die Heizkennlinie.
Einstellbereich: +25 ...-25% der aktuellen Heizkennlinie;
Grundeinstellung: Mittelstellung; neutral, keine Verschiebung
- 7** **Niveauregler; Absenk-Betrieb (Nacht)**
bewirkt eine *prozentuale Parallelverschiebung* der Heizkennlinie- Absenkbetrieb; in der Mittelstellung des Einstellers wird die aktuelle Nenn-Kennlinie um 25% abgesenkt.
Wird der Einsteller im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht, entspricht dies einer Verschiebung der Nenn-Kennlinie um 0% (keine Absenkung)
Einstellbereich: 0 ...50%; Grundeinstellung: Mittelstellung, 25% Absenkung
- 8** **Funktionswahlschalter**
Der Funktionswahlschalter verfügt über 6 Schalterstellungen mit folgenden Zuordnungen:
- ☰ Alle Reglerfunktionen wie auch der Pumpen- und Mischerblockierschutz sind außer Betrieb; die eventuell eingebaute Uhr läuft weiter.
 - ☾ Reduzierter Heizbetrieb (Nacht); Regelungs- und Pumpenbetrieb nach eingestellter Absenk-Kennlinie.
 - ☀ Nenn-Heizbetrieb (Tag); Regelungs- und Pumpenbetrieb nach eingestellter Tag-Kennlinie
 - 🕒 Reduzierter bzw. Tag-Heizbetrieb entsprechend dem Uhrenprogramm.
 - 🔥 Schornsteinfegerbetrieb; Der Mischer wird unabhängig vom Sollwert geöffnet. Beim Erreichen der eingestellten max. Vorlauftemperatur wird der Mischer geschlossen.
 - ⊗ Sommerbetrieb; Der Regler wird außer Betrieb genommen, der Pumpen- und Mischerblockierschutz ist aktiv.

7 Vorlauf max. Temperatur

Die am Vorlauffühler erfaßte Temperatur wird mit dem eingestellten Wert für die *Vorlauf-Maximaltemperatur* verglichen. Eine Überschreitung des eingestellten Wertes führt zu einer Ansteuerung des Mischerantriebes mit dem Signal „Mischer schließen“.

Einstellbereich: 40 ...90°C; Grundeinstellung: 55°C

8 Neutrale Zone

Der Regler reagiert erst auf Änderungen der am Vorlauffühler erfaßten Temperatur, wenn die *Differenz* zwischen Ist- und Sollwert *größer* ist als der hier eingestellte Wert.

Einstellbereich: 1,5 ...6K; Grundeinstellung: 3K

Montage und Installationshinweise

Die Montage darf nur von einem Fachmann durchgeführt werden. Die einschlägigen VDE-Vorschriften sind zu beachten. Gemäß Richtlinie VDE 0100 sind Netzanschlußleitungen getrennt von sicherheitskleinspannungsführenden Leitungen zu verlegen. Beim Anschluß einer induktiven Last (z.B. eines Schützes) müssen evtl. zusätzlich erforderliche EMV-Entstörmaßnahmen installationsseitig vorgenommen werden.

Reglermontage

Zunächst wird der Sockel des Aufbaureglers z.B. an der Wand befestigt. Zur Bestimmung der richtigen Montagelage ist im Reglersockel die Bezeichnung „Oben“ eingepreßt. Unter Benutzung der vorgesehenen Kabeldurchführungen können die Zuleitungen in den Sockel eingeführt werden und der Anschluß an den Klemmen erfolgen. Nach erfolgter Fertigstellung und abschließender Kontrolle der Verdrahtung wird der Regler mit leichtem Druck auf den Sockel aufgesetzt. (Im Sockel befindliche Führungsstifte vermeiden eine falsche Position des Reglers). Zur Befestigung des Reglers auf dem Sockel benutzen Sie die beiden oben links und unten rechts im Regleroberteil befindlichen Durchgangsschrauben.

Fühlermontage

Der **Witterungsfühler** (Empfehlung Typ 3115) sollte nach Möglichkeit auf der Außenwand in einer Höhe von ca. 2,5 m vom Erdboden befestigt werden. Zur Montage wird das Oberteil des zweiteiligen Gehäuses abgezogen und zunächst das Unterteil (Anschlußklemmen) auf der Wand befestigt. Nach dem Anschluß der Zuleitung an den Klemmen kann das Gehäuseoberteil über das Unterteil geschoben werden.

Der Außenfühler ist so zu montieren, daß die Kabeleinführung von unten erfolgt.

Der **Vorlauf- bzw. Rücklauf-** Anlegefühler wird mittels des Spannbandes so montiert, daß die Wärmeleitfläche eng am Heizungsrohr anliegt. Es empfiehlt sich, zwischen Fühlerfläche und Heizungsrohr Wärmeleitpaste aufzubringen. Die Isolation des Heizungsrohres sollte auch den Fühler abdecken.

Achtung !

Die Fühler werden mit Kleinspannung bis 24V~ betrieben. Netzspannung zerstört die Heißeiter. Zur Überprüfung der Fühlerwerte benutzen Sie bitte ein Ohmmeter. **Keinen** Kurbelinduktor verwenden.

Die Fühler verfügen über eine NTC-Meßpille; bei steigender Temperatur sinkt der Widerstand.

Fühlerwerte

31..er Serie

Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm	Temp.	Ohm
-20	14616	0	5634	+20	2431	+40	1154	+60	592	+80	324
-15	11383	+5	4530	+25	2000	+45	970	+65	522	+85	282
-10	8941	+10	3652	+30	1657	+50	819	+70	434	+90	246
-5	7070	+15	2970	+35	1379	+55	695	+75	375		

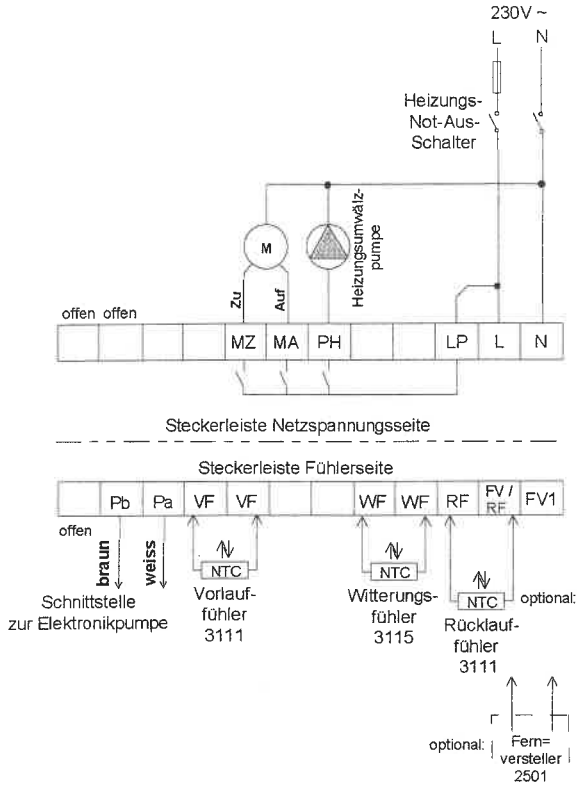
Technische Daten der Regler

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

Kontaktbelastung:

Heizungsumwälzpumpe: 4A
Mischersteuerung: 4A

Anschlußschema:



Hinweis: Kontaktbelastung

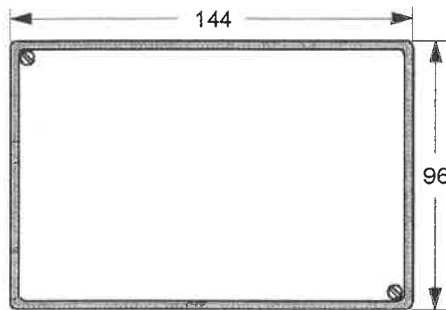
Die Versorgungsspannung der Relaiskontakte für die Heizungsumwälzpumpe und das Mischer-Signal wird an dem Kontakt LP angeschlossen.

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.

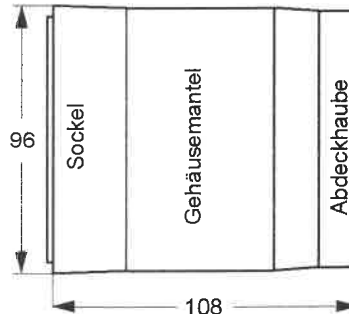
Der Regler darf nur im spannungsfreien Zustand vom Sockel gezogen bzw. aufgesetzt werden.

Achtung!
Die Adern (weiss/braun) der Zuleitung zur Elektronik-Pumpe dürfen NICHT vertauscht werden.

Maßbilder; Maße in mm

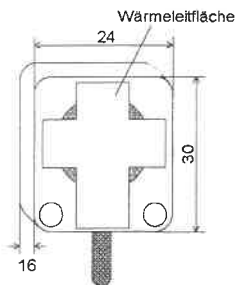


Vorderansicht; Aufbauregler

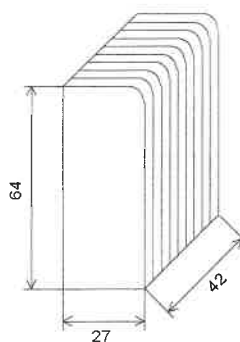


Seitenansicht; Aufbauregler

Fühler-Maßbilder; Maße in mm



Anlegefühler Typ 3111



Witterungsfühler Typ 3115

Unbedingt beachten:
Kabeleinführung von unten

CE - Konformitätserklärung

Dieses Gerät entspricht der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und Niederspannung (72/23/EWG).

Es gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen. Änderungen vorbehalten.

e-mail: tekmar@t-online.de

Bei Bedarf fordern Sie unsere neueste Preisliste an.

Internet: <http://www.tekmar.de>

tekmar GmbH • Möllneyer Ufer 17 • D-45257 Essen • Telefon (0201) 48611-0 • Telefax (0201) 48611-11