

- universeller Temperaturdifferenzregler für den Einsatz in Solar- und Heizsystemen
- montagefreundliches Gehäuse in ansprechendem Design und kompakte Abmessungen
- digitale Temperaturanzeige
- Bedienerfreundlichkeit durch einfache Handhabung
- Funktionsvielfalt durch optionale Ausführungen
- Funktionskontrolle



Technische Daten CS 1

Gehäuse:

Kunststoff, steckbar

Abmessungen:

150 x 102 x 52 mm

Schutzart:

IP30 / DIN 40050

Display:

LCD, 3½stellig

Schaltpunkte:

ΔT : 2 ... 11 K (einstellbar)

Hysterese: 1,0 K

Regelbereich

-40°C...+200°C

Temperaturbegrenzung (nach Ausführung):

(Tmax): 20°C ... 90°C,

optional 20°C ... 40°C

(z. B. für den Schwimmbadbereich)

(Tmin): 20°C...90°C

Umgebungstemperatur:

0 ... 40 °C

(Fortsetzung nächste Seite)



© 2192

CS 1

Der Temperaturdifferenzregler CS 1 findet seinen Einsatz in der Solar-, Heizungs- und Klimatechnik. Er überwacht im Allgemeinen die von zwei Fühlern gemessenen Temperaturen T1 und T2 und vergleicht die daraus resultierende Temperaturdifferenz mit einer voreingestellten Temperaturdifferenz ΔT . Der Regler schaltet EIN, wenn diese Temperaturdifferenz ΔT erreicht oder überschritten ist. Bei Unterschreiten dieser Differenz um die eingestellte Hysterese schaltet das Gerät AUS.

Bei der Gestaltung des Gehäuses wurde bewußt die Reduzierung auf das Wesentliche angestrebt. Durch das einfache Konzept werden dem Benutzer Berührungspunkte genommen, da er nicht zwischen verschiedenen Bedienelementen auswählen muß.

Diese Ausführung verfügt über 2 Standardrelaisausgänge, 3 Fühlereingänge für Pt1000-Temperaturfühler, Speichertemperaturbegrenzung und einen Handschalter. Das große Display ermöglicht in Verbindung mit dem Meßstellenumschalter und den Kontrolleuchten eine sichere Funktionskontrolle.

Durch das Zuschalten optionaler Anlagenfunktionen über einen DIP-Schalter und die Einstellpotentiometer im Inneren des Gehäuses kann der Regler an individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Kollektorkühl- und Rückkühlfunktion sowie Sicherheitsabschaltung und Ausschaltverzögerung sind dadurch ohne großen Aufwand zu realisieren.

Fortsetzung
Technische Daten
CS 1

Eingänge:

3 Fühlereingänge Pt1000

Ausgänge:

2 Relaisausgänge, Gesamtschaltstrom max. 4 A

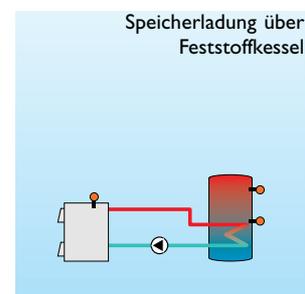
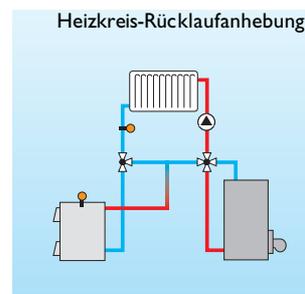
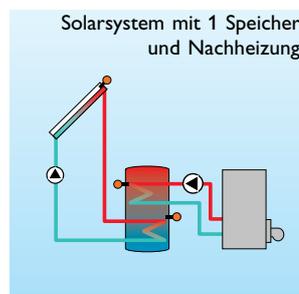
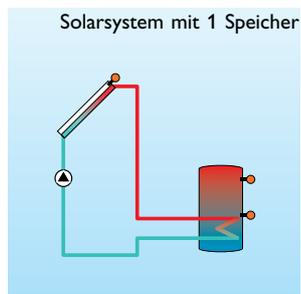
Versorgung:

230 Volt AC, $\pm 10\%$

Leistungsaufnahme:

ca. 2 VA

Anwendungsbeispiele CS 1



Die in diesem Datenblatt aufgeführten Pictogramme dienen zur Verdeutlichung der Gerätefunktionen und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie stellen nur eine Auswahl der möglichen Anwendungsfälle dar.

Sicherheitshinweis:

Lesen Sie bitte die folgenden Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme genau durch, bevor Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen. Dadurch vermeiden Sie Schäden an Ihrer Anlage, die durch unsachgemäßen Umgang entstehen könnten. Beachten Sie bitte, dass die Montage den bauseitigen Bedingungen angepasst wird, die örtlichen Vorschriften berücksichtigt werden sowie den Regeln der Technik entspricht. Hierbei sind folgende Regeln der Technik besonders zu berücksichtigen:

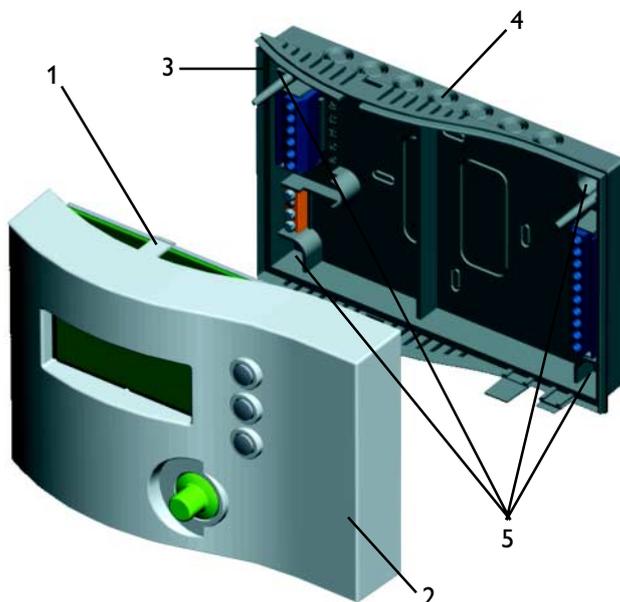
TRD 802	Dampfkessel der Gruppe III, ggf.
TRD 402	Ausrüstung von Dampfkesselanlagen mit Heißwassererzeugern der Gruppe IV
DIN 1988, Teil 1 – 8	Technische Regeln für die Trinkwasserinstallation
DIN 4708, Teil 3	Zentrale Warmwassererwärmungsanlagen
DIN 4751, Teil 1 + 2	Wasserheizungsanlagen
DIN 4753	Wassererwärmer und Anlagen für Trinkwasser
DIN 4757, Teil 1 – 4	Sonnenheizungs- und solarthermische Anlagen
DIN 18338	Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
DIN 18339	Klempnerarbeiten
DIN 18451	Gerüstarbeiten
VDE 0100	Errichtung elektrischer Betriebsmittel
VDE 0185	Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen
VDE 0190	Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen
DIN 18381	Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsanlagen
DIN 18382	Elektrische Kabel- und Leitungsanlage in Gebäuden
HeizAnIV	Heizungsanlagen-Verordnung

Die Installation und der Betrieb ist nach den anerkannten Regeln der Technik durchzuführen. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sind zu beachten. Die bestimmungswidrige Verwendung sowie unzulässige Änderungen bei der Montage und an der Konstruktion führen zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche.

Sicherheitshinweis:

Lesen Sie bitte die folgenden Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme genau durch, bevor Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen. Dadurch vermeiden Sie Schäden an Ihrer Anlage, die durch unsachgemäßen Umgang entstehen könnten. Alle Arbeiten sind nach den einschlägigen Richtlinien durchzuführen.

1. Montage

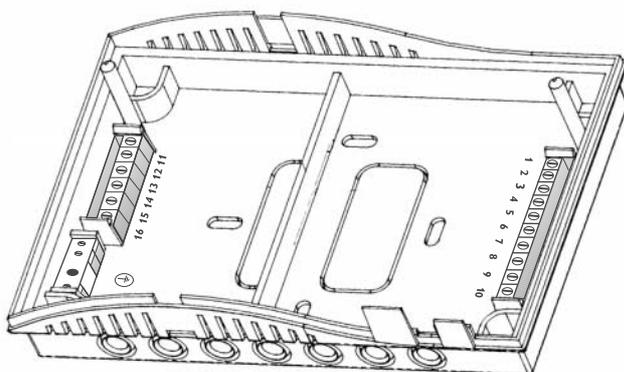


Achtung!
Vor jedem Öffnen des Gehäuses
Trennung von der Netzspannung
sicherstellen

Die beiden Schnappverbindungen (1) auf der Gehäuseober- und unterseite mit Hilfe eines spitzen Gegenstandes durch leichtes Eindrücken entriegeln. Dann Gehäuseoberenteil (2) von dem Unterteil (3) abziehen. Mit einem geeigneten Werkzeug die benötigten Durchbrüche und Kabeldurchführungen (4) durchstoßen und entgraten. Die Positionen für die 4 Befestigungsschrauben (5) markieren und das Unterteil mittels der beiliegenden Schrauben und Dübel an einem ebenen Untergrund befestigen. Danach erfolgt der elektrische Anschluß.

Die Montage darf ausschließlich in trockenen Innenräumen erfolgen. Beachten Sie, daß das Gerät für eine einwandfreie Funktion an dem ausgewählten Ort keinen starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sein darf.

1.1 Elektrischer Anschluß



Die Stromversorgung des Reglers muß über einen externen Netzschalter erfolgen (letzter Arbeitsschritt!) und die Versorgungsspannung muß 230 Volt \pm 10 % (50...60 Hz) betragen.

An die **Verbraucher-Ausgänge R1** und **R2** der Klemmenblöcke im Unterteil können Pumpen, Ventile o. ä. angeschlossen werden:

12 = Leiter R2 (Tmax)

14 = Leiter R1

11, 13 = Nulleiter N

Erdungsklemme = Schutzleiterblock \oplus

Der **Netzanschluß** erfolgt an den Klemmen:

15 = Nulleiter N

16 = Leiter L

Erdungsklemme = Schutzleiterblock \oplus

Die **Temperaturfühler** (S1 bis S3) werden mit beliebiger Polung an den folgenden Klemmen angeschlossen:

1 / 2 = Fühler für die Wärmequelle (z. B. Kollektorfühler)

3 / 4 = Fühler für die Wärmesenke (z.B. Speicherfühler)

5 / 6 = Zusatzfühler, als Meßfühler ohne Regeleinfluß

2. Fühlertypen

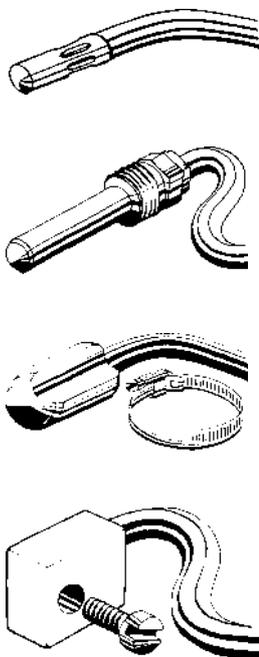
Für den Regler **CS 1** werden Präzisionstemperaturfühler in Pt1000-Ausführung (**FKP** und **FRP**) eingesetzt.

Die Anordnung der Fühler ist von entscheidender Bedeutung für den Gesamtwirkungsgrad der Anlage. Die Kollektortemperatur sollte innerhalb des Kollektors am oberen Ende gemessen werden. Bei einem Speicher mit eigenem Wärmetauscher sollte der Tauchfühler unmittelbar oberhalb des Wärmetauschers angebracht sein. Bei Verwendung von externen Wärmetauschern ist der Tauchfühler am Boden des Speichers anzuordnen. Für die individuellen Anlagenverhältnisse umfasst das Lieferprogramm die 3 Fühlerarten Tauchfühler, Flach- und Rohranlegefühler. Die Fühlertypen **FK** und **FR** sind technisch gleich und jeweils in den gleichen Ausführungen lieferbar. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Anschlußleitungen:

FK: 1,5 m lange witterungs- und temperaturbeständige Silikonleitung für Temperaturen von -50 °C ... +180 °C, vorzugsweise für den Kollektor.

FR: 2,5 m lange Ölflexleitung für Temperaturen von -5 °C ... +80 °C, vorzugsweise für den Speicher.

Die einschlägigen örtlichen und VDE-Richtlinien sind zu beachten. Die Fühlerleitungen führen Kleinspannung und dürfen nicht mit Leitungen, die mehr als 50 Volt führen, in einem gemeinsamen Kabelkanal verlaufen. Die Fühlerleitungen können bis zu 100 m verlängert werden, wobei der Querschnitt der Verlängerungsleitung 1,5 mm² (bzw. 0,75 mm² bei bis zu 50 m Leitungslänge) aufweisen muß. Bei längeren Leitungen und bei Verwendung in Kabelkanälen sollten vorzugsweise Leitungen mit verdrehten Adern verwendet werden. Für Tauchfühler müssen Tauchhülsen verwendet werden.



Tauchfühler: in verschiedenen Längen (Tauchtiefen) lieferbar

FK...60: 60 mm Tauchtiefe, Hülse aus Messing, verchromt

FK...150: 150 mm Tauchtiefe, Hülse aus Kupfer, verchromt

Wichtig: Fühler ganz in die Hülse schieben und die Verschraubung leicht anziehen.

Rohranlegefühler: für beliebige Rohrdurchmesser, komplett mit Klemmband

FK...20 oder **FR...20**

Der Fühler muß guten thermischen Kontakt mit der Rohrleitung haben. Deshalb Anlegefläche gut reinigen und Wärmeleitpaste zwischen Fühler und Rohr auftragen. Gegen äußere Temperatureinflüsse Fühlerleitung einmal um das Rohr wickeln und gut isolieren.

Flachanlegefühler: zur Befestigung auf glatten Flächen

FK...8 oder **FR...8**

Auf guten thermischen Kontakt achten. Wärmeleitpaste verwenden und gegen äußere Temperatureinflüsse isolieren.

Hinweis:

Um Überspannungsschäden an Kollektorfühlern (z. B. durch ortsnahe Gewitterentladungen) zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung des Überspannungsschutzes RESOL SP1.

FK... : Kollektorfühler

FR... : Referenzfühler (Speicherfühler)

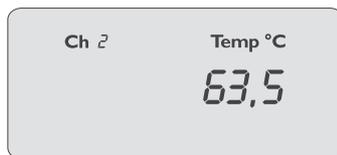
3. Ausstattung und Funktion

3.1 Betriebsartenschalter:

Der Betriebsartenschalter befindet sich an der unteren Stirnseite des Reglergehäuses und ermöglicht folgende Einstellungen:

- 0** Relais abgeschaltet
- Auto** Automatischer Regelbetrieb für die Relaisausgänge
- I** Relais (R1) eingeschaltet, Dauerbetrieb

3.2 Drehknopf / Meßstellenumschalter und Digitalanzeige



Mit Hilfe des Drehknopfes an der Frontseite des Reglers erfolgt die Meßstellenumschaltung für die angeschlossenen Temperaturfühler. Im Displayfenster erscheint die Kennzahl des angewählten Temperaturfühlers an der Position „Ch“. Die zugehörige Fühlertemperatur wird an der Position „Temp °C“ angezeigt.

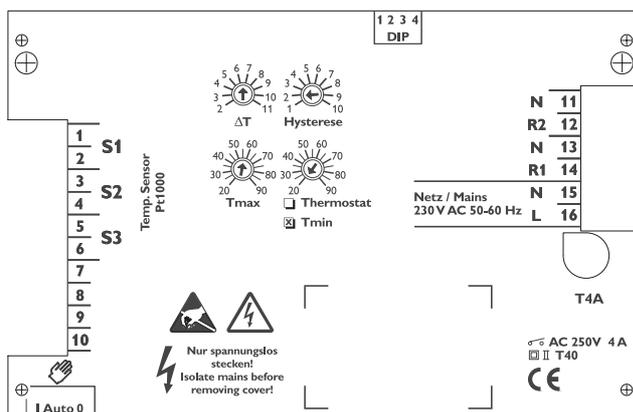
3.3 Kontrolllampen:



Auf der Frontseite des Reglers befinden sich 3 Leuchtdioden mit den nebenstehenden Symbolen.

- ⓘ Kontrolllampe für Relais 1
Rot: Relais 1 AUS
Grün: Relais 1 EIN
Blinkend: Betriebsartenschalter **I** oder **0**
- Ⓜ in dieser Ausführung ohne Funktion
Kontrolllampe für Handbetrieb und Sonderfunktionen
Gelb: Aktive Sonderfunktion
Blinkend: Betriebsartenschalter **I** oder **0**

3.4 Einstellpotentiometer:



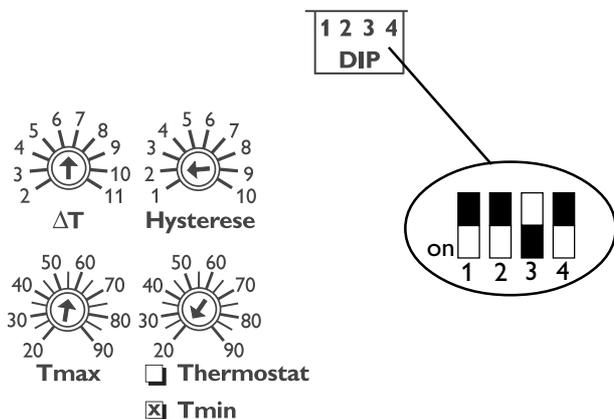
In der Boden-/Isolationsplatte des Reglers (im geöffneten Zustand im Gehäuseoberteil sichtbar) finden Sie die Einstellpotentiometer.

Grundsätzlich verfügt der Regler über die Einstellpotentiometer für die Temperaturdifferenz ΔT , die Speichermaximaltemperatur T_{max} und die Thermostatfunktion.

Optional kann das Gerät auch mit einem Potentiometer zur Einstellung einer individuellen Hysterese ausgerüstet sein. Das Potentiometer für die Einstellung der Thermostatfunktion kann optional zur Einstellung der Wärmequellenminimaltemperatur T_{min} (entsprechende Funktion ist angekreuzt) ausgelegt werden.

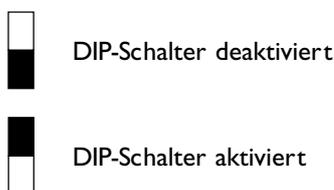
(Vergleiche auch Punkt 3.6.7 - 3.6.9)

3.5 DIP-Schalter:



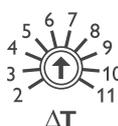
Unterhalb der Boden-/Isolationsplatte des Reglers (im geöffneten Zustand im Gehäuseoberteil sichtbar) finden Sie unter der mit DIP gekennzeichneten Position den DIP-Schalterblock.

Mit Hilfe dieser DIP-Schalter können die verschiedenen Sonderfunktionen des Reglers aktiviert bzw. deaktiviert werden.



3.6 Funktionen und Sonderfunktionen:

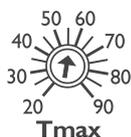
3.6.1 ΔT - Regelung:



Die Temperaturdifferenzregler CS 1 überwachen die von zwei Fühlern S1 und S2 gemessene Temperatur und vergleichen die daraus resultierende Temperatur-differenz mit einer vorgegebenen Temperaturdifferenz ΔT . Der Regler schaltet EIN, wenn die ermittelte Temperaturdifferenz ΔT größer oder gleich dem am Potentiometer in der Bodenplatte voreingestellten Sollwert ist (Einstellbereich 2 K ... 11 K [°C]). Bei Unterschreiten dieses Sollwertes um 1,0 K (Hysterese, werkseitig eingestellt; einstellbare Hysterese optional) schaltet der Regler AUS.

Die Steuerung der Anlage erfolgt über die 2 Relais, an die mehrere Motoren (Pumpen) oder elektrische Ventile angeschlossen werden können.

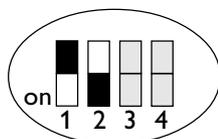
3.6.2 Speichermaximaltemperatur



Die Temperaturbegrenzung **Tmax** (Speichermaximaltemperatur) wird über das Potentiometer in der Bodenplatte eingestellt (werkseitig 55 °C voreingestellt).

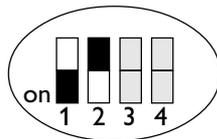
Bei Überschreiten der eingestellten Maximaltemperatur wird eine weitere Speicherladung verhindert (Kontrolllampen und blinken) und somit eine schädigende Überhitzung vermieden.

3.6.3 Rückkühlfunktion



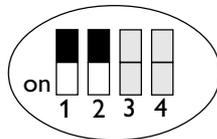
Bei dieser Funktion bleibt die Solarpumpe bei Überschreiten der Speichermaximaltemperatur solange eingeschaltet, bis am Abend oder in der Nacht über den Kollektor und das Rohrleitungssystem der Speicher wieder auf den eingestellten Wert von Tmax heruntergekühlt wird. Der Vorteil ist, daß im Solarsystem die Temperaturen unter 100 °C bleiben und selbst bei längerer Abwesenheit, geringer Wasserentnahme oder längeren Hitzeperioden die Temperatur im Speicher unwesentlich über Tmax steigt. Ab Werk ist diese Funktion deaktiviert.

3.6.4 Kollektorkühlfunktion



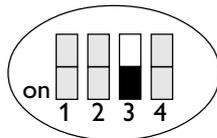
Steigt die Temperatur T1 (Kollektor) im Stillstand der Pumpe (R1) über die Maximaltemperatur der Wärmequelle (120°C) an, schaltet die Pumpe (R1) ein. Sinkt die Temperatur T1 um 5 K unter den eingestellten Wert, schaltet die Pumpe (R1) wieder aus (bei erreichter Speichermaximaltemperatur). Ab Werk ist diese Funktion aktiviert.

3.6.5 Sicherheitsabschaltung



Der Speicher kann durch die Kollektorkühlfunktion zwar über die eingestellte Maximaltemperatur aufgeladen werden, mit aktivierter Sicherheitsabschaltung aber höchstens bis 90°C. Diese Funktion ist allerdings nur bei Tmax < 90°C sinnvoll. Ab Werk ist diese Funktion aktiviert.

3.6.6 Ausschaltverzögerung



Die Ausschaltverzögerung wird mit Hilfe des DIP-Schalters 3 aktiviert oder deaktiviert. Die voreingestellte Verzögerungszeit von 2 Minuten bewirkt eine Verminderung der Starthäufigkeit. Ab Werk ist diese Funktion deaktiviert.

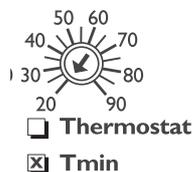
3.6.7 Einstellbare Hysterese (optional)

Hysterese: Differenz zwischen Einschalttemperatur und Ausschalttemperatur zur Beruhigung des Schaltverhaltens (Vermeidung von „Regler-Flattern“).



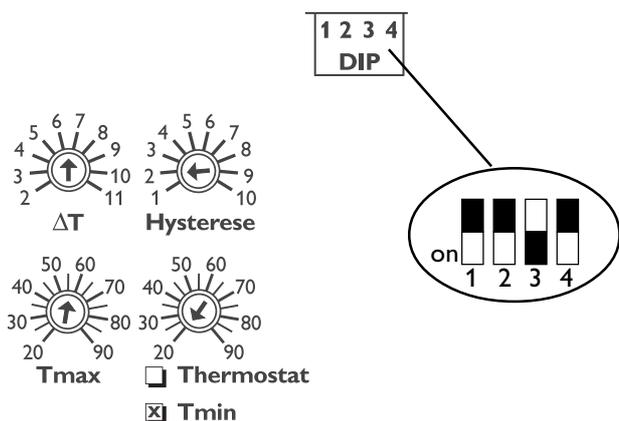
Zur optimalen Anpassung der Hysterese an bestehende Solar- und Heizungsanlagen kann diese an einem Potentiometer in dem Boden des Gehäuseoberteils von 1 ... 10 K eingestellt werden. Auf diesem Wege kann die Regelung optimal auf das individuelle System abgestimmt werden. (Achtung: Hysterese muß stets kleiner als ΔT eingestellt werden !)

3.6.8 Wärmequellenminimaltemperatur



Die Temperaturbegrenzung **Tmin** verhindert analog zur Speichermaximaltemperatur z. B. die weitere Ladung eines Speichers bei Unterschreiten einer vorgewählten Minimaltemperatur der Wärmequelle.

4. Einstellung und Inbetriebnahme



1. Temperaturdifferenz einstellen

Gewünschte Temperaturdifferenz am Potentiometer ΔT in der Boden-/Isolationsplatte des Gehäuseoberteils einstellen.

(Für den Standardfall werden 6 K ... 8 K [°C] eingestellt, Werkseinstellung)

2. Maximal-/Minimaltemperatur einstellen

Gewünschte Maximaltemperatur (Speichermaximaltemperatur) am Potentiometer Tmax in der Boden-/Isolationsplatte des Gehäuseoberteils einstellen. Für die Regler in „min“-Ausführung ist analog mit dem Potentiometer Tmin zu verfahren und die gewünschte Minimaltemperatur einzustellen.

3. Sonderfunktion einstellen

An dem DIP-Schalterblock mit Hilfe eines spitzen Gegenstandes die gewünschte(n) Sonderfunktion(en) aktivieren.

4. Gehäuse zusammensetzen

Nach den Einstellungen wird das Gehäuseoberteil wieder auf den Sockel gesetzt. Der Netzanschluß erfolgt über den externen Schalter.

Achtung: Die Schnappverbindungen des Gehäuses müssen spürbar einrasten.

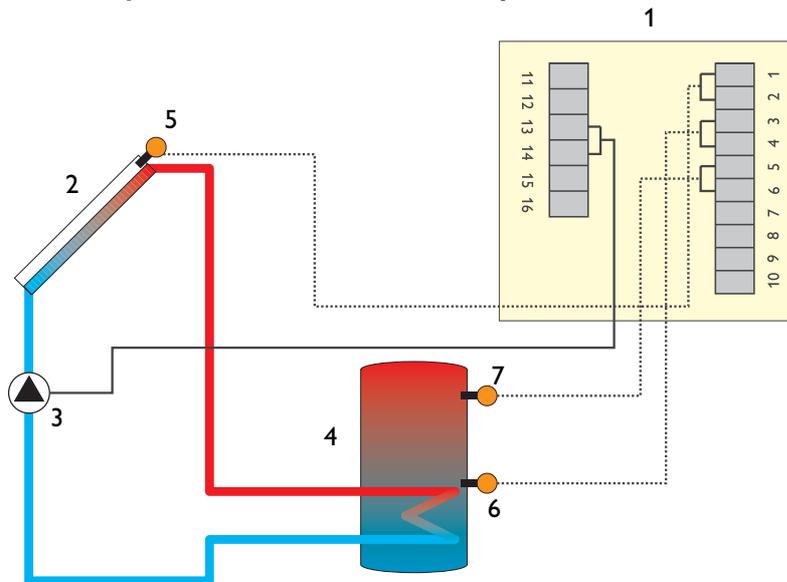
5. Einschalten

Zuerst den Betriebsartenschalter des Reglers auf **0** stellen, dann Netzverbindung einschalten. Die gelbe Kontrollampe an der Gerätefrontseite leuchtet auf. Wird der Schalter nun auf **I** gestellt, leuchtet die grüne Kontrollampe und die an den Klemmen 13/14 angeschlossenen Verbraucher werden mit Spannung versorgt.

Nach diesem Test ist der Betriebsartenschalter auf **Auto** für den automatischen Regelbetrieb zu stellen.

5. Anwendungsbeispiele

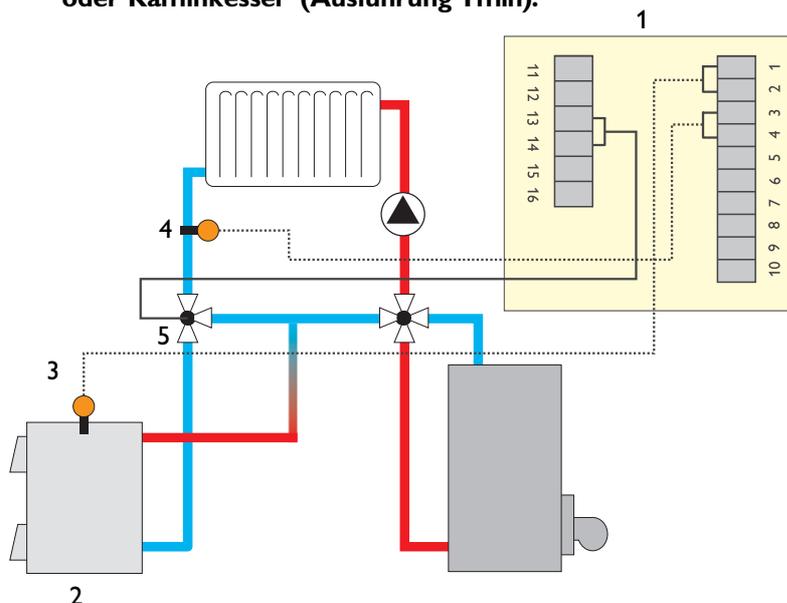
5.1 Solarsystem mit 1 Kollektor und 1 Speicher:



Die Sonneneinstrahlung führt dem System über den Kollektor (2) Wärme zu, die durch den Wärmetauscher des Speichers (4) nutzbar wird. Der Regler (1) ermittelt die Temperaturdifferenz zwischen Kollektorfühler T1 (5) und Speicherfühler T2 (6). Sobald die Differenz größer oder gleich dem eingestellten Wert (ΔT) ist, wird die Pumpe (3) eingeschaltet und damit der Speicher geladen. Bei Erreichen der Speichermaximaltemperatur wird Relaisausgang R2 (Tmax) eingeschaltet (Überschusswärmenutzung).

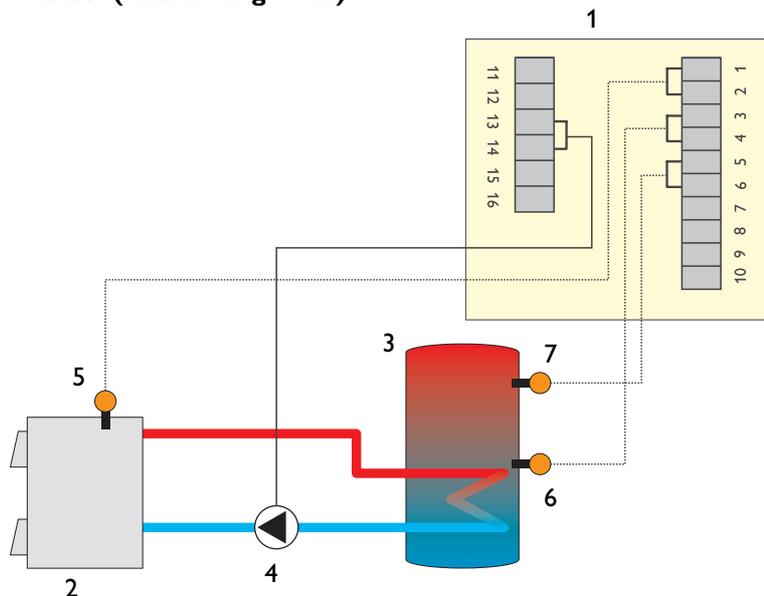
Der 3. Temperaturfühler (7) ist ein zusätzlicher Meßfühler, der z. B. die obere Speichertemperatur erfassen kann.

5.2 Rücklaufanhebung eines Heizkreises durch einen Feststoff- oder Kaminkessel (Ausführung Tmin):



Der Regler (1) vergleicht die Temperatur T1 am Meßfühler (3) des Feststoff- oder Kaminkessels (2) mit der Rücklauftemperatur (T2) am Meßfühler (4). Ist diese ermittelte Temperaturdifferenz größer oder gleich dem voreingestellten Wert ΔT , wird die Rücklauftemperatur durch Schaltung des 3-Wege-Ventils (5) mit der Wärme aus dem Feststoffkessel angehoben (Heizungsunterstützung). Zusätzlich wird gleichzeitig überprüft ob eine vorgegebene Minimaltemperatur erreicht oder überschritten ist (Vermeidung von Rauchgaskondensation).

5.3 Ladung eines Speichers durch einen Feststoff- oder Kamin- kessel (Ausführung Tmin):



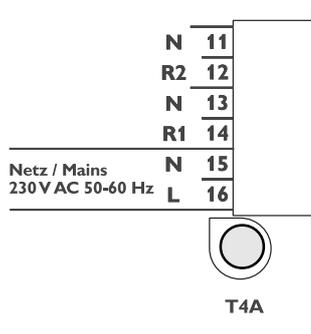
Der Regler (1) vergleicht die Temperatur T1 am Meßfühler (5) des Feststoff- oder Kamin-
kessels (2) mit der Temperatur T2 am Meß-
fühler (6) des Speichers (3). Ist die ermittel-
te Temperaturdifferenz größer oder gleich
dem voreingestellten Wert ΔT , wird die Pum-
pe (4) eingeschaltet, wenn gleichzeitig die
vorgegebene Minimaltemperatur erreicht
oder überschritten ist.

Der 3. Temperaturfühler (7) ist ein zusätzli-
cher Meßfühler, der z. B. die obere Speicher-
temperatur erfassen kann.

6. Tips zur Fehlersuche

°C	Ω	°C	Ω
-10	961	55	1213
-5	980	60	1232
0	1000	65	1252
5	1019	70	1271
10	1039	75	1290
15	1058	80	1309
20	1078	85	1328
25	1097	90	1347
30	1117	95	1366
35	1136	100	1385
40	1155	105	1404
45	1175	110	1423
50	1194	115	1442

Widerstandswerte
der Pt1000-Fühler



Sollte der Regler CS 1 einmal nicht einwandfrei
funktionieren, überprüfen Sie bitte folgende Punk-
te:

1. Stromversorgung

Die Stromversorgung ist gewährleistet, wenn mindestens
eine Kontrolllampe leuchtet.

2. Temperaturfühler

Bei einer Kontaktbrücke zwischen den Fühlerklemmen 3
und 4 oder bei fehlendem Kontakt an den Klemmen 1 und
2 schaltet der Regler nicht ab, umgekehrt schaltet er nicht
ein, wenn eine Kontaktbrücke die Klemmen 1 und 2 kurz-
schließt oder der andere Fühler mit den Klemmen 3 und 4
keinen Kontakt hat. Bei derartigen Störungen sind Anschlüsse
und Verlängerungen der Fühler zu überprüfen. Die Fühler
und deren Anschlußleitungen lassen sich im abgeklemmten
Zustand anhand ihrer Widerstandswerte überprüfen.

Bei einer Unterbrechung der Fühlerleitung wird im Display
I, bei einem Kurzschluß der Fühlerleitung -I für den entspre-
chenden Fühler angezeigt.

3. Relais

Schaltet das Gerät bei vorhandener Netzspannung und
Betriebsartenschalter = I die Solarpumpe nicht ein, prüfen
Sie bitte die Sicherung. Der Relaisausgang des Reglers ist mit
einer Topfsicherung T4 A geschützt. Diese wird nach Abnah-
me des Gehäuseoberteils in der Boden-/Isolationsplatte zu-
gänglich und kann dann ausgetauscht werden (Ersatzsiche-
rung liegt bei).