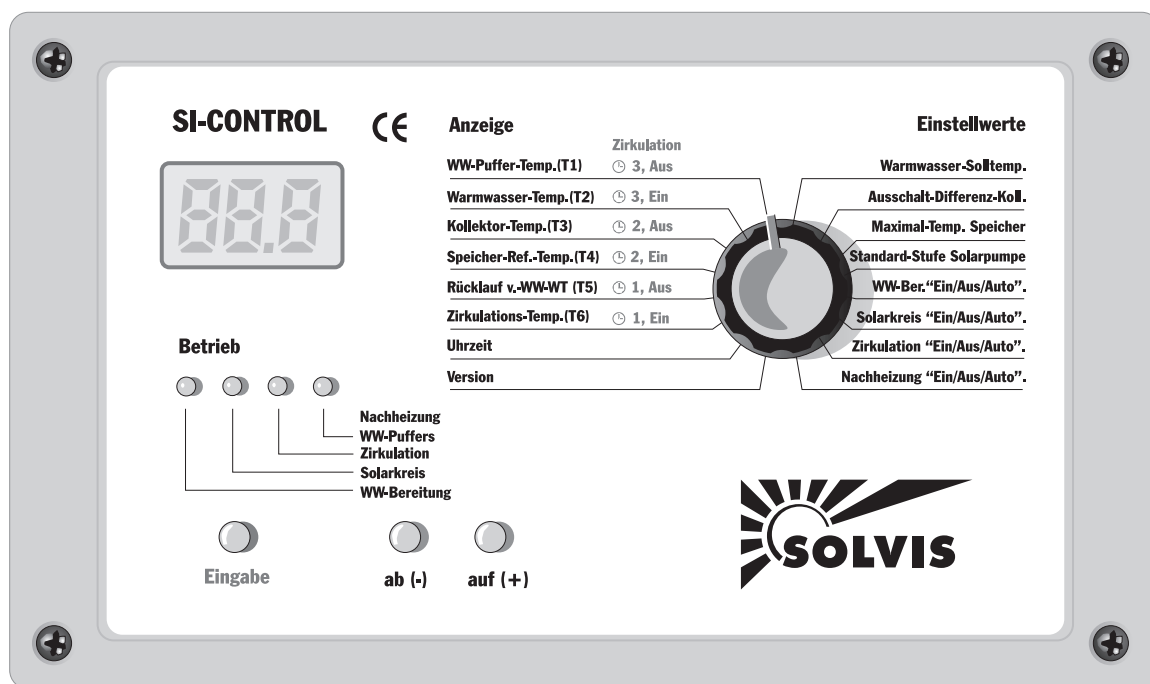


SI-Control-G Montage- und Bedienungsanleitung

Regelung für Großanlagen zur reinen Warmwasserbereitung bzw. zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit dem System Stratos



Die SI-Control-G baut auf der u.a. in der Solarbrennwert-zentrale SolvisMax bewährten SI-Control auf, die eine 4-Kreis-Regelung mit 6 Temperatureingängen ist.

Der Regler zeichnet sich durch eine einfache Bedienoberfläche aus. Alle vier Regelkreise können unabhängig voneinander betrieben werden. Vier Leuchtdioden unterhalb des Displays zeigen die Funktion des entsprechenden Regelkreises an.

Die SI-Control-G bietet bei Großanlagen die Möglichkeit, alle Regelungsfunktionen der Solaranlage in einem Gerät zu vereinen. Serienmäßig besitzt die SI-Control-G zwei drehzahlgeregelte Ausgänge, zwei Schaltausgänge sowie einen potentialfreien Ausgang.

Mit der SI-Control-G lassen sich

- die Solaranlage,
- die Warmwasserbereitung,
- die Zirkulation sowie
- die Nachheizung des Warmwasser-Puffervolumens

steuern und

- die Kommunikation mit weiterer Mess- und Regeltechnik

herstellen.



Art. Nr.: 15410

P 70

Technische Änderungen vorbehalten
02.17 / 15410-1a



Informationen und Hinweise!

Dieses Zeichen verweist auf

- nützliche Informationen und Arbeitserleichterungen sowie auf
- wichtige Hinweise für die richtige Funktion des Reglers.



Achtung!

Dieses Zeichen weist darauf hin, dass bei Nichtbeachtung Materialien/Gegenstände/Geräte beschädigt werden können.



Gefahr!

Dieses Zeichen zeigt an, dass bei Nichtbeachtung Personen zu Schaden kommen können.

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:

VDE 0100	Errichtung elektrischer Betriebsmittel
VDE 0185	Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen
VDE 0190	Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen
DIN 18382	Elektrische Kabel- und Leitungsanlage in Gebäuden

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.

Inhaltsverzeichnis

1. Anlagenschemata	4
1.1 System „SDN“: Solaranlage zur WW-Bereitung / Heizungsunterstützung	4
1.2 System „V“: Solaranlage zur Warmwasserbereitung	4
1.3 System „VN“: Solaranlage zur WW-Bereitung / Heizungsunterstützung	5
2 Montage	6
2.1 Lieferumfang	6
2.2 Wandmontage	6
2.3 Fühlereinbau und elektrischer Anschluss	7
2.3.1 Einbau der Fühler T2 und T5 bei externen Wärmetauschern	9
3 Einstellungen	10
3.1 Schnellstart	10
3.1.1 Warmwassersolltemperatur	10
3.1.2 Maximaltemperatur Speicher	10
3.1.3 Standard-Stufe Solarpumpe	11
3.2 Ausführliche Einstellmöglichkeiten	11
3.2.1 Warmwasserbereitung	11
3.2.2 Solarkreis	13
3.2.3 Zirkulation	14
3.2.4 Nachheizung	15
3.3 Anzeige von Daten	16
3.4 Funktionskontrolle	16
4 Änderung der Parameter	17
4.1 Parameterebene	17
4.2 Parameteranpassung SI-Control-G an Plattenwärmetauscher ($N_L > 3$)	19
5 Fehlersuche	20
5.1 Fehlerliste	20
5.2 Reset	21
5.3 Fühlerkontrolle	21
6 Technische Daten	22
7 Inbetriebnahmewerte	23
8 Stichwortverzeichnis	23

1. Anlagenschemata

Die Anwendungsbeispiele „SDN“, „VN“, und „VZ“ sind in der Planungsunterlage Stratos (P10) näher beschrieben.

1.1 System „SDN“: Solaranlage zur WW-Bereitung / Heizungsunterstützung

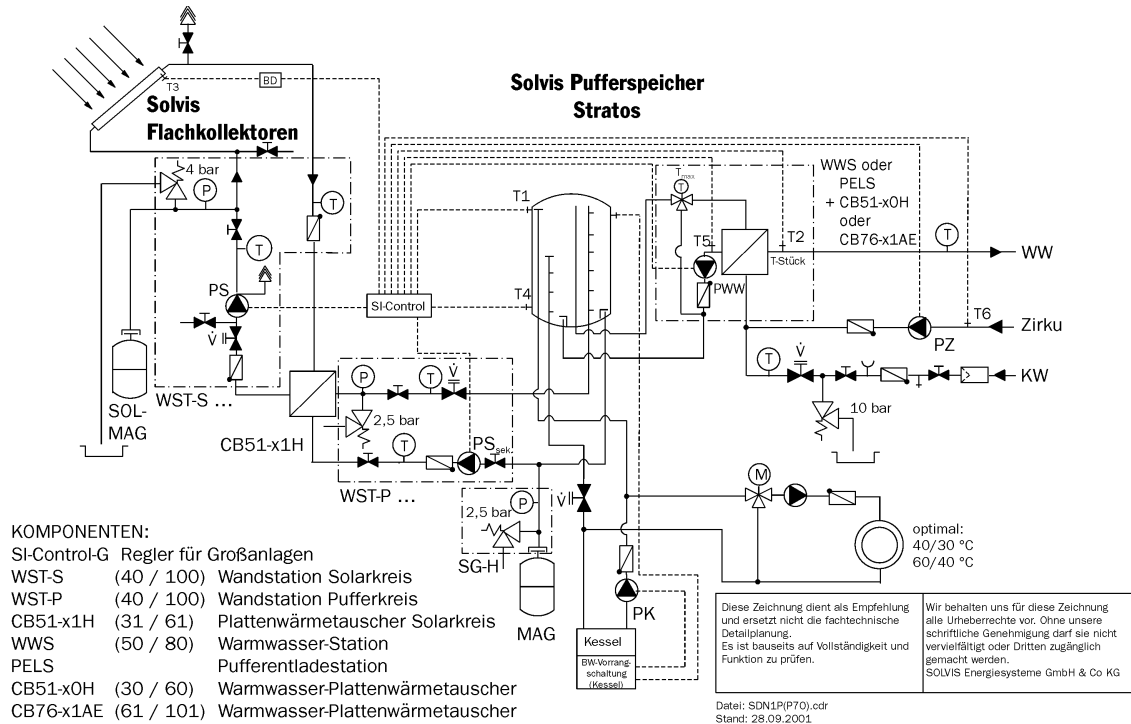


Bild 1: Position der Temperaturfühler im Direktdurchlaufsystem „SDN“

1.2 System „V“: Solaranlage zur Warmwasserbereitung

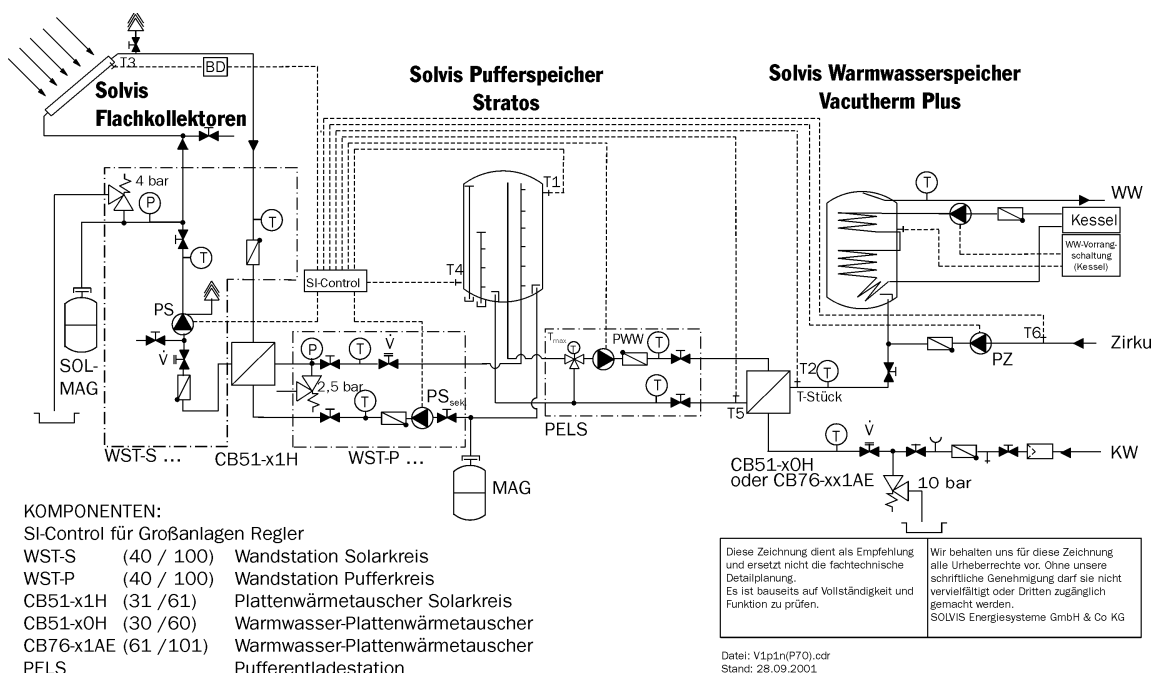


Bild 2: Position der Temperaturfühler im Vorwärmssystem „V“

1.3 System „VN“: Solaranlage zur WW-Bereitung / Heizungsunterstützung

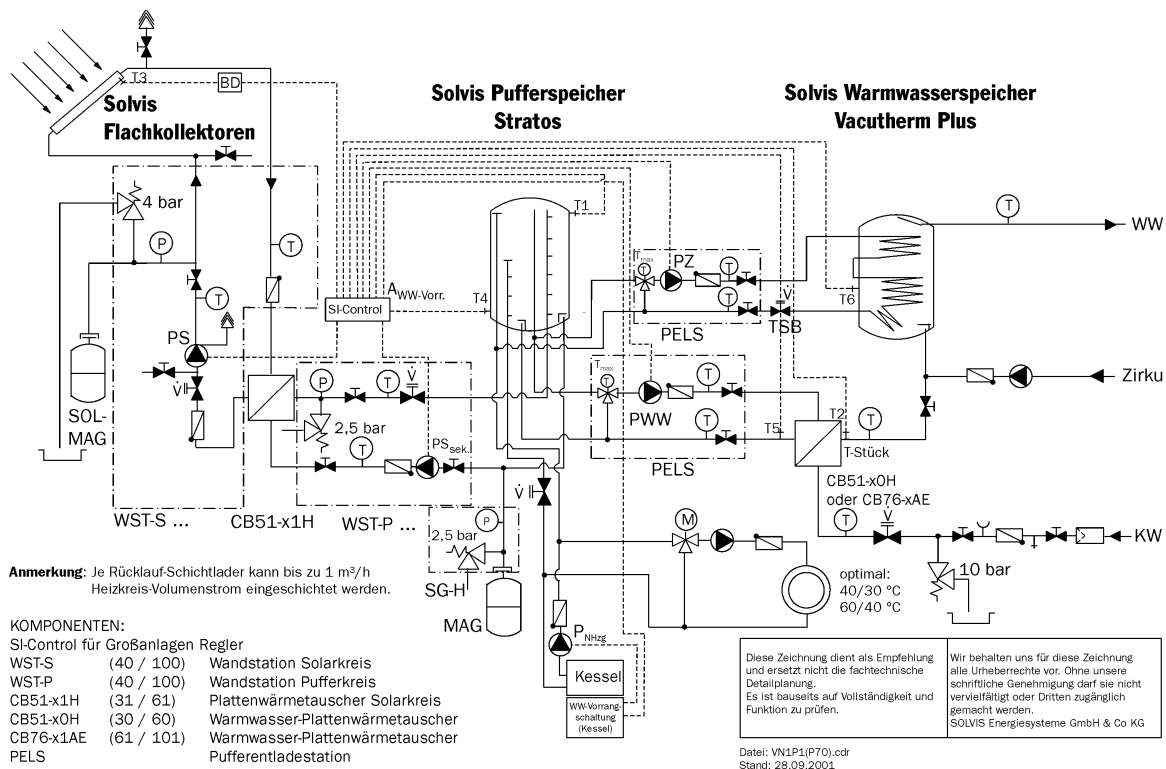


Bild 3: Position der Temperaturfühler im Vorwärmssystem „VN“

2 Montage

2.1 Lieferumfang

- Bedienungsanleitung
- Regler mit Gehäuse
- Fühler T1: „WW-Puffer-Temp“
- Fühler T2: „Warmwassertemperaturfühler“
- Fühler T4: „Speicherreferenzfühler“
- Fühler T5: „Rücklauffühler Warmwasserbereitung“
- Fühlerkabel zum Anschluss des Kollektorfühlers

2.2 Wandmontage



Vor jedem Öffnen des Gehäuses Trennung von der Netzspannung sicherstellen

- Die Positionen für die 2 Befestigungsschrauben an einem geeigneten Ort markieren (siehe **Bild 4**) und Befestigungslöcher für Dübel (für Schraubendurchmesser 3,5 mm) bohren.



Die Montage darf ausschließlich nur in trockenen Innenräumen auf trockenem, ebenem und festem Untergrund erfolgen. Beachten Sie, dass das Gerät für eine einwandfreie Funktion an dem ausgewählten Ort keinen starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sein darf. Der Regler ist nur für eine stationäre Montage ausgelegt.

- Die 4 Schrauben an den Gehäuseecken herausdrehen, das Gehäuseoberteil vom Unterteil vorsichtig abheben und nach oben klappen. Die Regelelektronik befindet sich im Deckel und ist durch eine Stiftleiste mit Flachbandkabel an das Netzmodul angesteckt. Zur besseren Handhabung kann das Flachbandkabel an der Stiftleiste abgezogen und der Deckel ganz abgenommen werden.
- Das Gehäuseunterteil mittels Schrauben und Dübel befestigen.
- Zum Schluss erfolgt das Verlegen der Fühlerkabel und Ausgangskabel (**Kapitel 2.3**) sowie der elektrische Anschluss (Sensoren, Ausgangskabel und Netz; **Kapitel 2.4**).

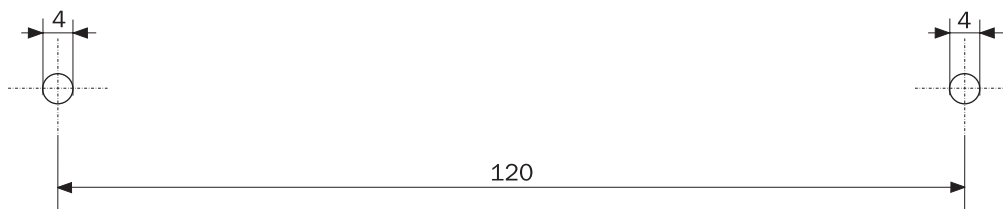


Bild 4: Bohrschablone SI-Control-G

2.3 Fühlereinbau und elektrischer Anschluss

Anschluss von Fühler- und Ausgangskabel

Der Anschluss des Kollektorfühlerkabels erfolgt an das Kabel ohne Fühlerkopf, das mit den anderen Fühlerkabeln bereits an die SI-Control-G angeschlossen ist. Zum Anschluss der Fühlerkabel für Zirkulation bzw. der Ausgangskabel sind folgende Arbeitsschritte auszuführen:

- Die zusätzlichen Fühler- und Anschlusskabel durch die Verschraubungen in der Gehäusewand führen.

Für den Ausgang „A3“ ist eine PG-Verschraubung vorgesehen.

- Die Kabel an den entsprechenden Schnappverschlüssen anschließen (s. **Bild 5**). Dazu muss die Pfanne des weißen Kunststoffhebels nach unten gedrückt (kleinen Schraubendreher benutzen) und das Kabelende eingeschoben werden. Testen Sie den richtigen Sitz des Kabels durch leichtes Ziehen.

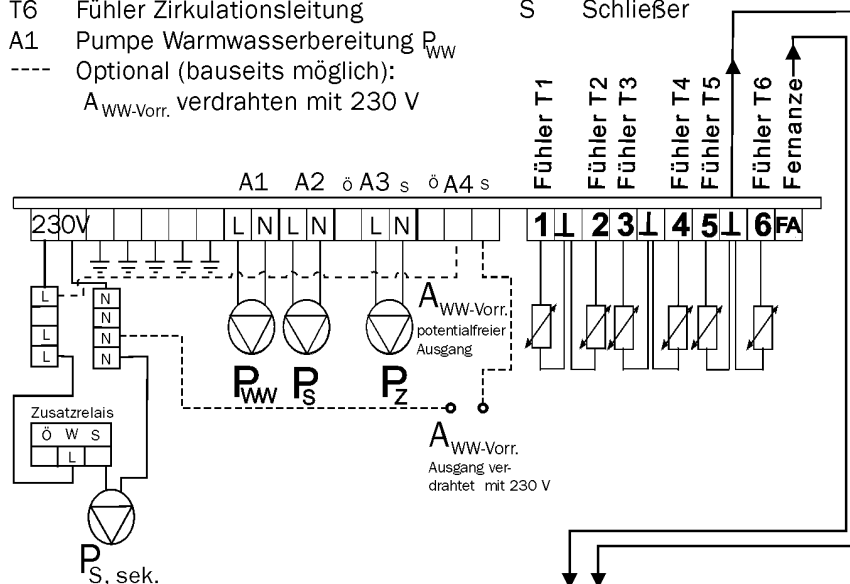


Der elektrische Anschluss darf nur von einem Fachmann nach den einschlägigen, örtlichen bzw. VDE-Richtlinien erfolgen.

Anschlussbelegung:

- T1 Fühler Speicher oben
- T2 Warmwasserfühler
- T3 Kollektorfühler
- T4 Fühler Speicher unten
- T5 Rücklauffühler WW-Bereitung
- T6 Fühler Zirkulationsleitung
- A1 Pumpe Warmwasserbereitung P_{WW}
- Optional (bauseits möglich):
A_{WW-Vorr.} verdrahtet mit 230 V

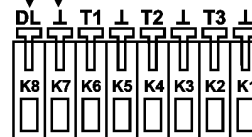
- A2 Pumpe Solarkreis P_S
- $P_{S,sek.}$ Pumpe sekundärer Solarkreis
- A3 Zirkulationspumpe P_Z
- A4 Nachheizung WW-Puffer A_{WW-Vorr.}
- Ö Öffner
- S Schließer



Anschluss der Wärmeerfassungsstation (WES):



Die Klemmen müssen polrichtig verbunden werden.



Anschlussplan WES

Bild 5: Anschlussbelegung SI-Control-G



Der Einbau der Regelung muss vor dem Anbringen der Speicherisolation geschehen. Achten Sie auf die richtige Positionierung der Temperaturfühler. Ungünstig positionierte Fühler können leicht zu ganz erheblichen Effektivitätseinbußen führen.



Die Fühlerleitungen dürfen nicht mit Leitungen, die mehr als 50 Volt führen, in einem gemeinsamen Kanal verlaufen. Bei längeren Leitungen und bei Verlegen in Kabelkanälen sollten vorzugsweise verdrehte Leitungen verwendet werden.

Als Sicherheit gegen Überspannung muss die Anlage den Vorschriften entsprechend geerdet werden. Fühlerausfälle durch Gewitter bzw. auch durch elektrostatische Ladung sind meist auf fehlerhafte Erdung zurückzuführen.



Der Einsatz einer Blitzschutzdose direkt vor dem Kollektorfühler ist unbedingt notwendig.

Die SI-Control-G ist für den Betrieb der Solaranlage und der Warmwasserbereitung komplett vormontiert, d.h. die Fühlerkabel müssen nur verlegt und an die entsprechen-

Montage SI-Control-G

den Anlagenbauteile angeschlossen werden. Des weiteren sind die Ausgangsleitungen zu verlegen und an die jeweiligen Pumpen anzuschließen.

Folgende Arbeitsschritte sind dabei notwendig:

- a) Ausgangskabel P_{WW} an die Pumpe zur Warmwasserbereitung (an der Pufferentladestation PELS) anschließen und an der Pumpe P_{WW} die Maximaldrehzahlstufe 4 einstellen (sofern Schalter vorhanden).
- b) Ausgangskabel P_S an die Solarpumpe anschließen und an der Pumpe P_S die Maximaldrehzahlstufe einstellen (siehe auch **Kapitel 3.2.2**).

Für die Nachheizfunktion und den Anschluss des Fühlers T1 ist zu prüfen, ob die Kesselregelung das potentialfreie Ausgangssignal $A_{WW-Vorr.}$ zur Nachheizung des Warmwasserpuffers verarbeiten kann. Ist dies der Fall, empfehlen wir:

- c) Temperaturfühler T1 in die Hülse an der Position „WW-Puffer-Temp. (T1)“ (am Speicher oben) anbringen. Am Regler später die Einstellung Nachheizung auf „AUT“ belassen.

Potentialfreie Signalleitung für den Brauchwasservorrang vom Kessel an die Klemmen „A4“ und „S“ bzw. „Ö“ anschließen (siehe hierzu **„Anschluss von Fühler- und Ausgangskabel“** am Anfang dieses Kapitels). Kann das Ausgangssignal $A_{WW-Vorr.}$ von der vorhandenen Kesselregelung nicht zur Nachheizung verwendet werden, muss der Fühler T1 als Vermischungsschutzfühler eingesetzt werden (siehe auch **Vermischungsschutz in Kapitel 3.2.1**). Der Fühler wird dabei im obersten Bereich des Speichers angebracht und die Nachheizung auf „AUS“ gestellt.



Der Temperaturfühler T1 muss in jedem Fall angeschlossen werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Speichertemperaturbegrenzung nicht aktiv ist!

Weitere Schritte:

- d) Tauchfühler T2 für die Warmwasserbereitung in die Klemmringverschraubung (T2T-28, Art.-Nr.: 05697, bitte extra bestellen) hinter dem Wärmetauscher (Warmwasseraustritt) schieben und Verschraubung eine Umdrehung fest anziehen (dies muss vor dem Öffnen des Kaltwasseranschlusses geschehen). Alternativ muss bei größeren Rohrquerschnitten der Fühler T2-130 (Art.-Nr.: 08817, bitte extra bestellen) in ein $\frac{3}{4}$ “ T-Stück (bitte extra bestellen) eingedichtet werden (siehe auch **Kapitel 2.3.1**).
- e) Kollektorfühler T3 (Art.-Nr.: 07962, bitte extra bestellen)

an dem heißesten Kollektor des Kollektorfeldes neben den Solarvorlauf in die dafür vorgesehene Hülse einsetzen und über Blitzschutzdose zum Regler verlängern. Anweisungen für die Montage des Kollektortemperaturfühlers finden Sie in den Montageanleitungen der entsprechenden Kollektoren SolvisFera bzw. SolvisCala.

- f) Anlegefühler für die Speicherreferenztemperatur T4 in die Hülse mit der Kennzeichnung „Speicher-Referenz (T4)“ unten am Speicher schieben.
- g) Rücklauffühler der Warmwasserbereitung T5 in eine Tauchhülse am Wärmetauscherrücklauf zum Speicher schieben (siehe auch **Kapitel 2.3.1**).

Zirkulationsleitung (nur Systeme SDN und V)

Bei Anlagen mit Zirkulationsleitung muss der Temperaturfühler T6 (Zirkulationsfühler, Art.-Nr.: 07315, bitte extra bestellen) am Zirkulationsrücklauf vor der Pumpe P_Z unter der Rohrisolierung am Rohr angebracht werden. Um eine Temperaturbeeinflussung der Zirkulationspumpe zu vermeiden, sollte der Fühler einen Mindestabstand von 50 cm zur Pumpe aufweisen.

Zirkulationsleitung (nur Systeme VN und Vz)

Die Zirkulationspumpe P_Z wird für eine Umladung zwischen Puffer und BWS benutzt. Entsprechend T6 am BWS (unten) montieren und in der Parameterebene (Code 24) Parameter „C“ auf 1 K stellen (s. **Tabelle 1**).

Der elektrische Anschluss der Zirkulationspumpe und des Zirkulationsfühlers T6 wie folgt durchführen:

- Zirkulationspumpe P_Z (bauseits) an die Ausgangsklemmen „A3“ und „S“ anschließen (s. **Bild 5**)
- Temperaturfühler T6 an den Ausgangsklemmen „T6“ und „I“ anbringen.

Anschluss ans Stromnetz

Als nächster Arbeitsschritt folgt der Anschluss an das Netz. Klemmenzuordnung gemäß **Bild 5**. Der Regler sollte über einen externen Netzschalter mit Strom versorgt werden. Die Versorgungsspannung muss dabei 210 ... 250 V (AC), 50 ... 60 Hz betragen. Aus Sicherheitsgründen sollte die Verbindung mit dem Versorgungsnetz stets zuletzt, nach dem Anschluss aller Systemkomponenten wie Fühler, Pumpe etc. erfolgen.

- Anschließend stecken Sie das Flachbandkabel an der Stiftleiste des Netzmoduls und verschrauben den Deckel mit dem Gehäuse.



Erst dann den Regler über den externen Schalter einschalten.

2.3.1 Einbau der Fühler T2 und T5 bei externen Wärmetauschern

Dem korrekten Einbau der beiden Fühler kommt ein sehr hoher Stellenwert zu, denn um die Qualität bei einer Trinkwassererwärmung im Durchlaufverfahren zu gewährleisten, muss die Drehzahlregelung der Pufferentladepumpe P_{ww} immer gut funktionieren.

Insbesondere der Fühler T2 muss sehr schnell auf Temperaturänderungen reagieren können. Daher sind **direkt** in der Strömung eingetauchte Fühler notwendig.

T2 muss **gut isoliert direkt** am trinkwasserseitigen Ausgang des Plattenwärmetauschers (Typ: CB50-x0H bzw. CB76-61AE oder CB76-101AE) montiert sein. Dabei ist darauf zu achten, dass die Spitze des Tauchfühlers etwa in der Mitte des Rohres endet.

Dazu sollte das von Solvis lieferbare **28 mm T-Stück (T2T-28)** mit Klemmringverschraubung und dem Original-Fühler T2 (im Lieferumfang) genutzt werden (s. **Bild 6**).

Bei größeren Rohrdurchmessern ist ein längerer Tauchfühler T2-130 (Länge 130 mm, aus Edelstahl) mit $\frac{3}{4}$ " Einschraubteil erhältlich (Art.-Nr.: 08817). Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, sollte dieser Tauchfühler in ein T-Stück entgegen der Fließrichtung eingesetzt werden (vgl. hierzu **Bild 7**).

T5 muss ebenso isoliert und dicht am pufferseitigen Rücklaufanschluss des Wärmetauschers montiert werden.

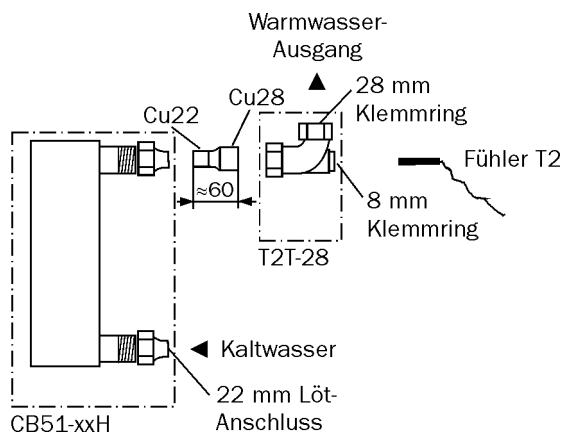


Bild 6: Position des Fühlers T2 mit T-Stück T2T-28

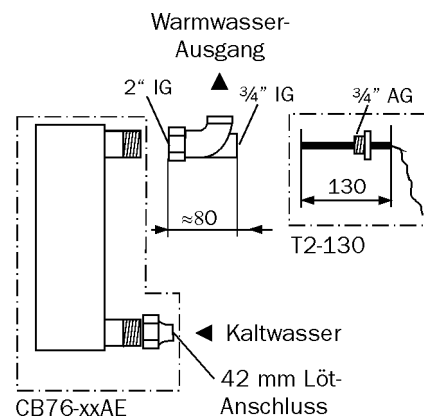


Bild 7: Für größere Rohrdurchmesser: Position des Fühlers T2-130

3 Einstellungen

Bedienungshinweise:

In der entsprechenden Drehschalter-Position für einen der Regelkreise kann durch gleichzeitiges Drücken der gelben Eingabetaste und einer der blauen Tasten ab (-) bzw. auf (+) zwischen diesen Betriebsarten gewechselt werden.

Die Einstellung der Temperatursollwerte erfolgt analog. Der Drehschalter wird an die entsprechende Stelle gedreht und durch gleichzeitige Drücken der Eingabetaste und mit ab (-) bzw. auf (+) verändert.

3.1 Schnellstart

Mit der SI-Control-G lassen sich vier Kreise unabhängig voneinander betreiben. Jeder der vier Regelkreise kann in den Betriebsarten EIN/AUS/AUT betrieben werden. Zusätzliche Betriebsarten stehen dem Solarkreis (FUL zum befüllen der Anlage) und dem Zirkulationskreis (PLS, siehe **Kapitel 3.2.3**) zur Verfügung.

Folgende Einstellungen sind zu kontrollieren:

- Warmwasser-Solltemperatur einstellen (werkseitig: 48°C), siehe **Kapitel 3.1.1**

- Warmwasser-Bereitung auf „AUT“, siehe **Kapitel 3.2.1**
- Solarkreis auf „AUT“, sofern vorhanden s. **Kapitel 3.2.2**
- Zirkulation auf „AUT“, sofern vorhanden bzw. bei VN oder VZ-Systeme (werkseitig: „AUS“), s. **Kapitel 3.2.3**
- Nachheizung auf „AUT“ für SDN- und VN-Systeme oder auf „AUS“ für V- und VZ-Systeme, s. **Kapitel 3.2.4**

3.1.1 Warmwassersolltemperatur

Die Warmwassersolltemperatur ist die Temperatur, die an der Zapfstelle zur Verfügung stehen soll. Zur thermischen **Prävention vor Legionellen:** WW-Solltemperatur auf 60 °C und Zirkulationsparameter C (s. **Tabelle 1**) auf 1 K stellen. Dies ist nicht erforderlich bei SDN-Systemen mit WW-Stichleitungen < 3 Liter Inhalt, da hier das Trinkwasser hygienisch im Direktdurchlauf erzeugt wird.

Drehknopf auf WW-Solltemp., mit der Eingabetaste und +/- den gewünschten Wert einstellen (Werkseinstellung 48°C).

3.1.2 Maximaltemperatur Speicher

In der Betriebsart „AUT“ wird die Solarpumpe ausgeschaltet, wenn im Warmwasserpuffer des Speichers die Speicher-Maximal-Temperatur erreicht wird. Die Pumpe schaltet außerdem ab, wenn im Solarpuffer unten an T4 10 K (Werkseinstellung) weniger als die eingestellte Maximal-Temperatur Speicher erreicht wird.

Drehknopf auf Maximal-Temp. Speicher, mit der Eingabetaste und +/- den gewünschten Wert einstellen (Werkseinstellung 90°C).

3.1.3 Standard-Stufe Solarpumpe

Der Leistungsschalter am Pumpenmotor (falls vorhanden) muss auf „Max“ eingestellt werden, der Taco-Setter voll geöffnet sein. Die Solarpumpe läuft in der Stellung „AUT“ und „EIN“ immer mit dem maximalen Drehmoment an und regelt innerhalb weniger Sekunden auf die Standardstufe / geregelte Stufe (Werkseinstellung 3) herunter. Überschreitet bei kaltem Speicher (unter $E = 40^\circ\text{C}$, Werkseinstellung) die Spreizung $T3 - T4$ (Kollektorfühler – Speicher-Referenz-Temperatur) einen vorgegebenen Wert (über $F = 55\text{ K}$, Werkseinstellung), so ist der Volumenstrom zu gering und die Standardstufe wird automatisch um 1 angehoben (Voraussetzung: die Solarpumpe läuft mind. 15 min. und die Temperatur des Kollektors ist kleiner als 120°C). Ziel ist es, eine Spreizung von 45 K zwischen Vor- und Rücklauf im Solarkreislauf zu erzielen. Dies entspricht einem Durchfluss von $12\text{ l/m}^2\text{h}$ Kollektorfläche. Die Regelung erlernt über einen Zeitraum von mehreren Tagen den optimalen Volumenstrom für die jeweilige Anlagengröße. Über einen

Zeitraum von 250 Tagen überwacht die SI-Control-G, ob der Wert $(T3 - T4) = 55\text{ K}$ erreicht wird. Ist dies nicht der Fall, wird die Standardstufe halbiert und das Lernprogramm startet neu. Übersteigt die Speicherreferenztemperatur ($T4$) den Wert E , so wird die aktuelle Drehzahl der Solarpumpe vorübergehend kontinuierlich erhöht. Ziel ist es die Spreizung zu verkleinern und damit unnötig hohe Kollektortemperaturen zu vermeiden.



Die Drehzahlregelung darf nicht für Elektronikpumpen benutzt werden (Pumpen mit eigener, integrierter Drehzahlregelung, z.B. Wilo-Star-E, Wilo-Top-E). Die Drehzahlregelung ist auf Standardheizungspumpen abgestimmt (z.B. Baureihe RS/RSL/TOP-S).

Drehknopf auf Standard-Stufe Solarpumpe, mit der Eingabetaste und +/- den gewünschten Wert einstellen (Werkseinstellung 3).

3.2 Ausführliche Einstellmöglichkeiten

3.2.1 Warmwasserbereitung

Beim System SDN (Stratos Direkt) erfolgt die Warmwasserbereitung im Direktdurchlauf über einen externen Wärmetauscher nur dann, wenn Trinkwasser gezapft wird.

Bild 8 zeigt den Temperaturverlauf an verschiedenen

Messpunkten. Nach einer kurzen Aufwärmphase ist die Trinkwassertemperatur an der Zapfstelle nahezu konstant über einen langen Zeitraum.

Die Warmwasser-Temperatur wird über den Tauchfühler T2

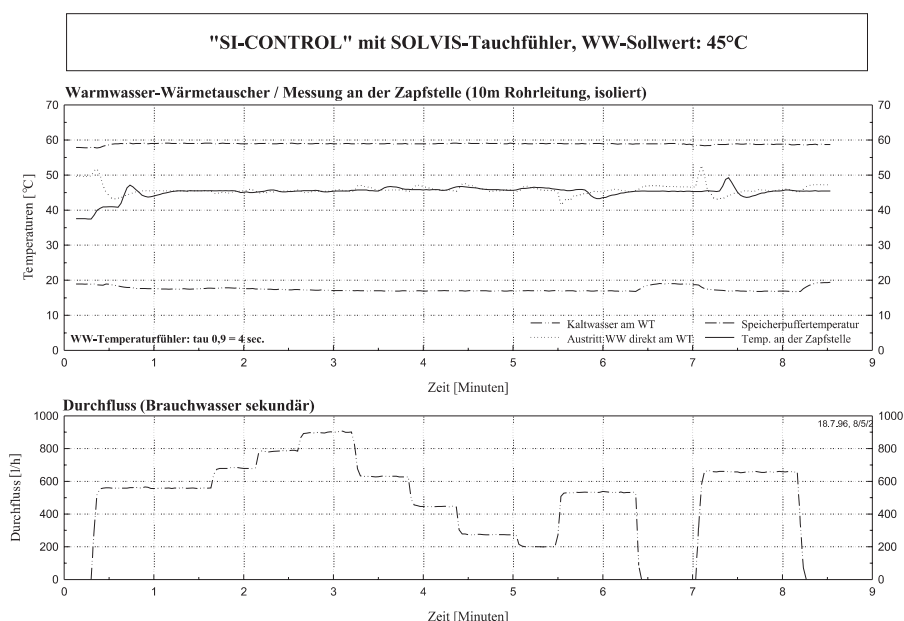


Bild 8: Zeitverlauf der Warmwasserregelung beim Zapfvorgang

Einstellwerte SI-Control-G

ermittelt. Wird warmes Wasser gezapft, schaltet die Regelung die Warmwasserpumpe P_{WW} ein. Die Warmwasserpumpe wird ausgeschaltet, sobald keine Wärme mehr abgenommen wird:

$$(WW\text{-Solltemp.} - \text{Rücklauftemp. } T_5) < 15 \text{ K}^*.$$

Die SI-Control-G regelt die Drehzahl der Warmwasserpumpe P_W temperaturgeführt, so dass die Warmwassersolltemperatur (werkseitig 48 °C) beim Zapfen konstant zur Verfügung steht.

Betriebsarten:

- In der Betriebsart „AUT“ erfolgt die Warmwasserbereitung entsprechend der eingestellten Solltemperatur mit Drehzahlregelung (Drehzahl proportional zur Blinkfrequenz der Betriebsanzeige „WW-Bereitung“).
- In der Betriebsart „AUS“ läuft die Warmwasserpumpe nicht.
- In der Betriebsart „EIN“ läuft die Warmwasserpumpe ständig mit höchster Drehzahl.

Vermischungsschutz:

Der Stratos ist ein Schichtspeicher, d.h. in verschiedenen Speicherhöhen befinden sich unterschiedlich hohe Temperaturen. Ziel ist es, diese Temperaturschichten nicht zu zerstören und die Speichertemperatur nicht zu vermischen. Dazu muss unter anderem sichergestellt sein, dass beim Zapfen von warmem Wasser nur kaltes abgekühltes Wasser in den unteren Speicherbereich zurückfließt.

Die SI-Control-G gibt über den potentialfreien Ausgang $A_{WW\text{-Vorr.}}$ an den Kessel ein Signal zur Nachheizung des Brauchwasserbereichs. Kann der Kessel dieses Signal nicht verarbeiten, kann nicht sichergestellt werden, dass der oberste Speicherbereich auf Bereitschaftstemperatur gehalten wird. Dann muss der Fühler T1 zur Vermischungsschutzfunktion eingesetzt werden.

Dazu wird der Fühler in die oberste Hülse über der Deckennaht des Pufferspeichers (gekennzeichnet mit: „Vermischungsschutz (T1)“ eingesteckt und die Funktion Nachheizung auf „AUS“ geschaltet. So wird die Vermischungsschutzfunktion aktiviert, d.h. als Sollwert für die Warmwasserbereitung wird werkseitig maximal eine Temperatur gewählt, die 7 K unter der aktuellen Puffertemperatur im obersten Bereich liegt.

Beispiel: Kühlt der Speicher oben (T1) auf 46°C ab (da keine Nachheizung vorhanden ist), würde der Versuch, mit diesem 46°C warmen Wasser 48°C Zapftemperatur zu produzieren den Speicher schnell vermischen. Die Pumpe würde mit maximaler Drehzahl laufen, um eine möglichst hohe Temperatur zu erreichen, die nicht realisiert werden kann. Durch die Vermischungsschutzfunktion wird die Warmwassersolltemperatur auf 39°C (46°C – 7°C) reduziert. Damit wird die vorhandene Energie optimal genutzt.

Schaltvorgänge (vgl. Anlagenschemata, **Bild 1ff**):

1. Betriebsart „AUT“:

IF $T_2 < T_{WW,soll}$ THEN Pumpe P_{WW} **an**
 IF $(T_{WW,soll} - T_5) < 15 \text{ K}^*$ THEN Pumpe P_{WW} **aus**

mit $T_{WW,soll} = 48 \text{ °C}^*$ Warmwassersolltemperatur

2. Betriebsart „AUS“

Pumpe P_{WW} **aus**

3. Betriebsart „EIN“

Pumpe P_{WW} **an**, maximale Drehzahl

4. Antiblockierschutz: Täglich um 12:00 Uhr wird P_{WW} (wenn gerade nicht in Betrieb) für 30 s eingeschaltet.

Drehknopf auf WW-Ber., mit der Eingabetaste und +/- die gewünschte Betriebsart einstellen (Werkseinstellung AUT).

* Einstellung ab Werk

3.2.2 Solarkreis

Die SI-Control-G bietet die Funktion Drehzahlregelung der Solarpumpe. Die Pumpe läuft auf maximaler Drehzahlstufe an. Aufgrund des Regelungsalgorithmus stellt sich innerhalb weniger Sekunden die für den jeweiligen Betriebszustand erlernte Drehzahlstufe automatisch ein (s. auch **Kapitel 3.1.3**). Die aktuelle Drehzahl ist proportional zur Blinkfrequenz der Betriebsanzeige „Solarkreis“)

Ausschaltdifferenz Kollektor:

Die Pumpen P_S und $P_{S,sek.}$ des Solarkreises werden in der Betriebsart „AUT“ eingeschaltet, wenn eine einstellbare Differenz zwischen Kollektortemperatur T_3 und der Speicher-Referenz-Temperatur T_4 überschritten wird. Wir empfehlen für die Ausschalt-Differenz einen Wert von $\Delta T = 6 \dots 10$ K. Die Einschaltdifferenz erhöht sich durch einen temperaturabhängigen Wert (Hysterese Solarkreis). Unterschreitet die Differenz $T_3 - T_4$ den am Regler unter Ausschalt-Diff-Koll. eingestellten Wert, werden die Solarpumpen ausgeschaltet.

Die Solarpumpen schalten in der Betriebsart „AUT“ ab, wenn die Temperatur am Fühler T_1 größer als die Maximaltemperatur Speicher ist, oder die Speicherreferenz-Temperatur größer als die Maximaltemperatur Speicher abzüglich 10 K ist.

Betriebsarten:

- In der Betriebsart „AUS“ laufen die Solarpumpen nicht.
- In der Betriebsart „EIN“ läuft die Solarpumpe P_S mit maximaler Drehzahl an und regelt auf die Standardstufe herunter. Mit diesem „Handbetrieb“ lässt sich der Volumenstrom überprüfen. Die sekundäre Solarpumpe $P_{S,sek.}$ wird angeschaltet
- Die Funktion „FUL“ dient dem Befüllen der Anlage. Dabei läuft die Pumpe auf maximaler Stufe (20). Nach dem Befüllen bitte wieder auf Betriebsart „AUT“ stellen.
- In der Betriebsart „AUT“ werden die Solarkreisumpen gemäß o.a. Strategie geregelt bzw. geschaltet.

Schaltvorgänge (vgl. Anlagenschemata, **Bild 1ff**):

1. Betriebsart „AUT“:

IF $\{(T_3 - T_4) > (\Delta T_{Koll} + h1)\}$ THEN Pumpe P_S **an**
 IF $\{(T_3 - T_4) < \Delta T_{Koll}\}$ THEN Pumpe P_S **aus**
 IF $\{(T_1 > TS_{max}) \text{ OR } (T_4 > [TS_{max} - 10K^*])\}$ THEN Pumpe P_S **aus**

mit den Werten:

$\Delta T_{Koll} = 8$ K* Ausschalt-Differenz-Kollektor
 $h1 = 4$ K* Hysterese Solarkreis (temperaturabhängig)
 $TS_{max} = 90$ °C* Speicher-Maximaltemperatur

2. Betriebsart „AUS“

Pumpe P_S **aus**

3. Betriebsart „EIN“

Pumpe P_S **an**, für ca. 3 Sekunden auf maximale Stufe, dann runter auf Standardstufe

4. Betriebsart „FUL“

Pumpe P_S **an**, auf maximale Stufe

5. Antiblockierschutz: Täglich um 12:00 Uhr wird P_S (wenn gerade nicht in Betrieb) für 30 s eingeschaltet.

Drehknopf auf Solarkreis, mit der Eingabetaste und +/- die gewünschte Betriebsart einstellen (Werkseinstellung AUT).

Drehknopf auf Ausschalt-Differenz Koll., mit der Eingabetaste und +/- den gewünschten Wert einstellen (Werkseinstellung 8 K).

* Einstellung ab Werk

3.2.3 Zirkulation

Durch eine Zirkulationsleitung wird das Warmwassernetz ständig auf Temperatur gehalten. Es steht somit sofort warmes Wasser an den Zapfstellen zur Verfügung, so dass nicht erst eine unnötig große Menge kalten Wassers weglaufen muss. Andererseits kostet die ständige Bereithaltung von warmen Wasser an der Zapfstelle Energie. Daher sollte die Bereitstellung so umsichtig wie möglich eingestellt werden.

Es lassen sich drei von einander unabhängige Zeitfenster einstellen. Die Pumpe wird eingeschaltet, wenn das entsprechende Zeitfenster aktiv ist **und** die Temperatur am Fühler T6 unter die voreingestellte Differenz von 10 K zur Warmwasser-Solltemperatur abgekühlt ist.

Betriebsarten:

- In der Betriebsart „AUS“ läuft die Zirkulationspumpe nicht.
- In der Betriebsart „EIN“ läuft die Zirkulationspumpe ständig.
- In der Betriebsart „PLS“ wird die Zirkulationspumpe durch einen Warmwasserimpuls (kurzes Öffnen des Warmwasserhahnes) angesteuert. Die Zeitfenster bleiben dann unberücksichtigt.
- In der Betriebsart „AUT“ wird die ggf. vorhandene Zirkulationspumpe P_z über eine zeitabhängige Thermostat- und ggf. ΔT -Steuerung geregelt.

Schaltvorgänge (vgl. Anlagenschemata, **Bild 1ff**):

1. Betriebsart „AUT“:

Innerhalb eines Zeitfensters:

IF $T_6 < (T_{WW,soll} - C - h_4)$ THEN Pumpe P_z **an**

IF $T_6 > (T_{WW,soll} - C)$ THEN Pumpe P_z **aus**

mit den Werten:

$T_{WW,soll}$ = 48 °C* Warmwassersolltemperatur

C = 10 K* Ausschaltemperaturdifferenz

h_4 = 5 K* Hysterese Zirkulationskreis (temperaturabhängig)

2. Betriebsart „AUS“: Pumpe P_z **aus**

3. Betriebsart „EIN“: Pumpe P_z **an**, maximale Drehzahl

4. Betriebsart „PLS“: Die Pumpe P_z läuft wenn:

- a) eine Zapfstelle kurz geöffnet wird **und**
- b) T_6 unter eine voreingestellte Differenz von 10 K zur Warmwasser-Solltemperatur abgekühlt ist.

Die Pumpe läuft dann für 2 min. Die Pumpe ist danach für ca. 10 min. gesperrt, d. h., sie startet auch bei den o.a. Einschaltbedingungen nicht sofort wieder.

Drehknopf auf Zirkulationskreis, mit der Eingabetaste und +/- die gewünschte Betriebsart einstellen (Werkseinstellung „AUS“).

Durch gleichzeitiges Drücken der gelben Eingabetaste und einer der blauen Tasten (+/-) in der entsprechenden Drehschalterposition können die gewünschten Uhrzeiten von Beginn (☉ EIN) und Ende (☉ AUS) für drei Zirkulationsperioden eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt in 10 min-Schritten. Soll nur 1 Zeitfenster geöffnet werden, stellt man am besten ein großes Zeitfenster ein und lässt die Zeitfenster 2 und 3 darin enthalten sein (Bsp.: 1. 18.00-22.00 Uhr, 2. 19.00-20.00 Uhr, 3. 20.30-21.00 Uhr).

Werkseinstellung: 1. 6.00-8.00 Uhr, 2. 12.00-13.00 Uhr, 3. 17.00-20.00 Uhr



Gilt nur für die Systeme VZ und VN:

- Betriebsart „AUT“ einstellen.
- Den Parameter C auf 1 setzen, damit die zur Umladung benutzte Pumpe P_z solange aktiv ist, bis $T_6 \geq T_{WW,soll} - 1$ erreicht ist.

Gilt nur für VZ-Systeme:

- Parameter F kann die Umladung unterbinden, wenn $T_1 < (T_{WW,soll} + F - C)$ erreicht wurde (d.h. der Pufferspeicher ist zu weit abgekühlt).

* Einstellung ab Werk

3.2.4 Nachheizung

Steht von der Solaranlage nicht genügend Energie zur Verfügung, muss eine zusätzliche Energiequelle für die Nachheizung des Speicherbereichs sorgen. In den meisten Fällen steht dazu ein Kessel bereit.

Sinkt die Temperatur des Warmwasser-Puffers unter die eingestellte Überhöhung von 12 K* zur gewählten Warmwasser-Solltemperatur, muss der Kessel auf Brauchwasservorrang schalten und diesen Teil des Speichers wieder beladen. Dazu steht ein Relaiskontakt ($A_{\text{WW-Vorr.}}$) als Öffner oder Schließer zur Verfügung, der potentialfrei ist. Der Ausgang $A_{\text{WW-Vorr.}}$ kann so verdrahtet werden, dass auch direkt eine Pumpe betrieben werden kann (siehe gestrichelte Linien in **Bild 7**).

Die Nachheizfunktion kann zusätzlich zur Thermostatfunktion durch ein einstellbares Zeitfenster freigegeben werden. Werkseitig ist eingestellt: E = 5 und A = 23, was bedeutet, dass nur zwischen 5.00 Uhr und 23.00 Uhr ein Signal an den Kessel zum Nachheizen gegeben wird.

Betriebsarten:

- Kann die Kesselregelung den potentialfreien Ausgang als Brauchwasservorrangssignal nutzen, wird die Nachheizung auf „AUT“ gestellt und der Ausgang $A_{\text{WW-Vorr.}}$ (siehe **Bild 7**) muss mit der Kesselregelung verbunden werden.
- Die Betriebsart „AUS“ wird eingestellt, wenn die Kesselregelung das potentialfreie Ausgangssignal nicht verarbeiten kann. Es ist dann der Vermischungsschutz aktiv (bitte **Kapitel 3.2.1** beachten).



Der Brauchwasserfühler des Kessels muss bei dieser Betriebsart den Befehl des Nachheizens geben. Die Warmwassertemperatur am Kessel sollte 12 K über der Warmwasser-Solltemperatur eingestellt werden (z.B. WW-Solltemperatur 48°C, Warmwassertemperatur Kessel 60°C).

- In der Betriebsart „EIN“ gibt die SI-Control-G ein ständiges Signal, um den Brauchwasserbereich nachzuladen.

Schaltvorgänge (vgl. Anlagenschemata, **Bild 1ff**):

1. Betriebsart „AUT“:

Innerhalb des Zeitfensters:

IF $T_1 < (T_{\text{WW,soll}} + F)$ THEN Signal $A_{\text{WW-Vorr.}}$ **ein**

IF $T_1 \geq (T_{\text{WW,soll}} + F + h_5)$ THEN Signal $A_{\text{WW-Vorr.}}$ **aus**

mit den Werten:

$T_{\text{WW,soll}}$ = 48 °C* Warmwassersolltemperatur

F = 12 K* Überhöhung

h_5 = 4 K* Hysterese Nachheizung (temperaturabh.)

2. Betriebsart „AUS“: Signal $A_{\text{WW-Vorr.}}$ **aus**, die Kesselregelung benötigt einen eigenen Brauchwasserfühler.

3. Betriebsart „EIN“: Signal $A_{\text{WW-Vorr.}}$ **ein**

Drehknopf auf Nachheizung, mit der Eingabetaste und +/- die gewünschte Betriebsart einstellen (Werkseinstellung: AUT).

Das Zeitfenster der Nachheizfunktion kann in der Parameterebene (s. **Kapitel 4.1**) geändert werden. (Werkseieinstellung: E = 5 und A = 23)

* Einstellung ab Werk

3.3 Anzeige von Daten

Warmwasserpuffertemperatur (T1)

Der Fühler befindet sich im oberen Drittel des Speichers und zeigt die Temperatur an, die als Warmwasserpuffer bevorratet wird. Sie sollte 10... 12 °C oberhalb der Warmwasser-Solltemperatur liegen, um zu gewährleisten, dass die eingestellte Warmwasser-Solltemperatur beim Zapfen erreicht wird.

Warmwassertemperatur (T2)

Es wird die Temperatur angezeigt, auf die das Wasser beim Zapfen erwärmt wird. Während des Zapfvorganges soll die Warmwassertemperatur gleich der Warmwasser-solltemperatur sein. Wird nicht gezapft, liegt sie höher.

Kollektortemperatur (T3)

Es wird die Kollektor-Temperatur angezeigt.

Speicherreferenztemperatur (T4)

Der Fühler befindet sich unten am Speicher und zeigt die Temperatur an, die als Referenztemperatur (kältester Bereich des Speichers) dazu dient, bei einer Differenz zwischen Kollektor und Speicher die Solarpumpe anzusteuern.

Rücklauftemperatur vom WW-Wärmetauscher (T5)

Der Fühler befindet sich zwischen Wärmetauscher und Speicher und zeigt die Temperatur an, mit der das zur Brauchwasserbereitung benutzte Speicherwasser in diesen zurückgeführt wird. Diese Temperatur ist ausschließlich für den Kundendienst von Bedeutung.

Zirkulationstemperatur (T6)

Es wird die Temperatur gemessen, die in der Zirkulationsleitung des Warmwassernetzes herrscht.

Uhrzeit

Die Uhrzeit wird in 10 min-Schritten angezeigt und kann durch gleichzeitiges Drücken der gelben Eingabetaste und einer der blauen Tasten ab (-) bzw. auf (+) eingestellt werden.

Version

Die Softwareversion wird angezeigt.

3.4 Funktionskontrolle

Die SI-Control-G besitzt eine automatische Funktionskontrolle, d.h. sie führt während des Betriebes eine ständige Plausibilitätskontrolle der Fühler und der Betriebstemperaturdifferenz durch.

Tritt während des Betriebes an den Fühlern ein Fühlerkurzschluss oder eine Fühlerunterbrechung auf, wird dies angezeigt. Handelt es sich bei den betroffenen Fühlern um T3 oder T4, wird zusätzlich die Solarpumpe solange abgeschaltet, bis der Eingangswert wieder plausibel ist.

Folgende Anzeigen können auftreten:

- FF1:** Unterbrechung des Kollektorfühlers T3
- FF2:** Unterbrechung des Speicherfühlers T4
- FF3:** Kurzschluss des Kollektorfühlers T3
- FF4:** Kurzschluss des Speicherfühlers T4
- FF5:** Unterbrechung sonstige Fühler (T1, T2, T5)
- FF6:** Kurzschluss sonstige Fühler (T1, T2, T5)
- FF7:** Überschreiten der Betriebsdifferenz (T3 - T4) um Parameter C (werkseitig 35 K) über Sollwert. Die Anlage bleibt voll einsatzfähig.

4 Änderung der Parameter

Die SI-Control-G ist komplett voreingestellt. Die Parameter sind aufgrund langer Erfahrung ermittelt und optimal an die Solvis Low-Flow-Anlagen mit dem Puffer-Schichtspeicher „Stratos“ angepasst.

Eine Änderung der Parameter darf nur von einer ausgebildeten Fachkraft durchgeführt werden. **Eine Veränderung der Parameter kann den ordnungsgemäßen Ablauf der Regelung beeinflussen und unter Umständen empfindlich stören.**

Sollten eventuell herstellerspezifische Parameter zu korrigieren sein, ist eine Änderung durch die geschulte Heizungsfachkraft möglich.

Die Änderungen sind immer mit der Solvis GmbH abzustimmen!



Bei versehentlich veränderten Parametern besteht die Möglichkeit durch einen Reset (**Kapitel 5.2**) die werkseitigen Einstellungen wiederherzustellen.

4.1 Parameterebene

Die Parameterliste wird aktiviert, indem der Drehschalter auf die Position „Version“ gestellt wird. Durch 3 sec langes Drücken der gelben Eingabetaste gelangt man in die Parameterebene. Durch Drücken der „+“ Taste kann der entsprechende Code eingestellt werden. Danach wird die Eingabetaste 3 sec gedrückt und man kann die einzelnen Parameter abrufen (Weiterschaltung zwischen den Parametern mit der Taste „Eingabe“). Der Wert wird durch die blauen Tasten (+) oder (-) verändert. Nach Beendigung der Einstellungen gelangt man durch längeres Drücken der Eingabetaste oder Verdrehen des Drehschalters zur Versionsebene zurück. In beiden Fällen werden die letzten Einstellungen gespeichert.

Im Code 32, Nachheizung besteht die Möglichkeit, die Beladung des Brauchwasser-Bereichs freizugeben. Dazu steht ein Ein- und ein Ausschaltzeitpunkt zur Verfügung.

Die Werkseinstellung E = 5 und A = 23 bedeutet, dass zwischen 5.00 Uhr und 23.00 Uhr ein potentialfreier Kontakt geschlossen wird, wenn der Fühlerwert unter den Sollwert fällt. Damit erfolgt eine Nachheizung des Brauchwasserbereichs. Wenn die SI-Control-G und der Kessel miteinander verbunden sind und die Nachheizung des Brauchwasser über den potentialfreien Ausgang erfolgt, wird der oberste Teil des Speichers während der Nachtstunden nicht nachgeheizt.

Code 8: Warmwasserbereitung

Code 16: Solarkreis

Code 24: Zirkulation

Code 32: Nachheizung

In der folgenden Tabelle sind einige Beispiele für herstellerspezifische Parameter aufgeführt.

Parameterebene SI-Control-G

Größe	Bezeichnung	Einstellung ab Werk
Warmwasserbereitung (Code 8)		
Einschaltkriterium, wenn Solltemperatur um A unterschritten wird (PWT-Bereitschaft)	A	10 K ⁽¹⁾
Vermischungsschutz-Differenz (nur aktiv, wenn Nachheizung auf „AUS“)	b	7 K
Differenz zwischen WW-Sollwert und T5, führt zum Ausschalten von P _{WW}	c	15 K
Mindestlaufzeit von P _{WW}	d	20 s
Proportionalteil Drehzahlregelung	PI	8
Differentialanteil Drehzahlregelung	di	5
Integralanteil Drehzahlregelung	ln	2
Solarkreis (Code 16)		
Hysterese (wenn T4 = 65 °C) zur Einschalt-Differenz Solarkreis (temp.abhängig)	h1	4 K
Typ des Kollektorfühlers (0 = „PTC, 2 kOhm“; 1 = „PT-1000“)	Pt	0
Speicherbegrenzung: Differenz um die Begrenzung des Puffers unten tiefer liegt als T1	d	10 K
Maximale Standardstufe Solar (außer beim Anlaufen und bei Betriebsart „FUL“)	S	20
Ideale Spreizung zw. T3 und T4, bei Überschreiten wird Standarddrehzahlstufe erhöht	F	55 K
Solarkreis-Drehzahlregelung (0 = Zahnradpumpe; 1 = Umwälzpumpe)	PS	1
Zirkulation (Code 24)		
Ausschalttemperaturdifferenz (Differenz WW-Solltemperatur und Zirkulationsfühler T6)	C	10 K ⁽²⁾
Hysterese für die Zirkulationspumpen-Schaltung	h4	5 K
Laufzeit von P _Z nach Einschalten durch Schnellen Temperaturabfall an T2 (PLS-Modus)	d	2 min
Pausenzeit für P _Z nach dem letzten Einschalten (nur im PLS-Modus)	E	10 min
Entladesperrung bei VZ-Systemen oder z.B. Sommerbetrieb	F	0
Nachheizung (Code 32)		
Hysterese zur Schaltung des potentialfreien Ausganges A _{WW-Vorr.}	h5	4 K
Differenz zwischen WW-Solltemperatur und Speichertemperatur T1	F	12 K
Beginn der Warmwasserbereitung durch Nachheizen	E	5
Ende der Warmwasserbereitung durch Nachheizen	A	23

(1) Für V-, VZ- oder VN-Systeme: A ≈ WW-Solltemp – 30 °C

(2) Für VZ und VN-Systeme: C = 1

Tabelle 1: Beispiele für Parameter der SI-Control-G (Version A 3.2)

Hysterese-Werte

Alle Hysteresen sind temperaturabhängig, sie beziehen sich auf eine angenommene Temperatur von 64°C (d. h. bei tatsächlich gemessenen 32 °C Schalttemperatur beträgt der Hysterese-Wert nur die Hälfte vom angegebenen Wert).

Beispielhaft drei Schaltzyklen:

Schaltwert Solarkreis:

Schaltdifferenz = 8 K; Hysterese h1 = 4;
Annahme: T4 = 32°C

- EIN bei Überschreiten von
 $T3 = 32 + 8 + 4 \cdot (32/64) = 42^\circ\text{C}$
- AUS bei Unterschreiten von
 $T3 = 32 + 8 = 40^\circ\text{C}$ ODER
- AUS bei Überschreiten von
 $T4 = 42 - 8 = 34^\circ\text{C}$ (bei T3 = 42 °C)

Schaltwert Zirkulation:

WW-Sollwert = 48 °C; Hysterese h4 = 5;
Differenz C = 10

- EIN bei Unterschreiten von
 $T6 = 48 - 10 - 5 \cdot (48/64) = 38 - 3,75 = 34,25^\circ\text{C}$
- AUS bei Erreichen von $T6 = 48 - 10 = 38^\circ\text{C}$

Schaltwert Nachheizung:

WW-Sollwert = 48 °C; Hysterese h5 = 4;
Differenz F = 12

- EIN bei Unterschreiten von $T1 = 48 + 12 = 60^\circ\text{C}$
- AUS bei Erreichen von:
 $T1 = 48 + 12 + 4 \cdot (48/64) = 63^\circ\text{C}$

4.2 Parameteranpassung SI-Control-G an Plattenwärmetauscher ($N_L > 3$)

Wird die SI-Control-G als Warmwasserregler mit einem Plattenwärmetauscher verwendet (CB51-xOH bzw. CB76-x1AE und nicht überdimensionierter Pumpe) und ist die N_L -Zahl größer 3, so sind die Regelparameter PI (Proportionalanteil), di (Differentialanteil) und In (Integralanteil) der SI-Control-G durch folgenden Vorgang (4-Schritt-Verfahren) optimal abzugleichen:

1. Einstellen von $PI = 9$, $di = 0$ und $In = 0$.
(Zur Änderung von Parametern siehe **Seite 16**).
2. Öffnen von etwa 20 % der laut Planung maximal gleichzeitig geöffneten Warmwasser-Zapfstellen.
3. Verringern von PI alle 30 sec, bis rhythmische Drehzahländerungen an der Pumpe P_{ww} auftreten. Kontrolle im Menüteil n (Eingabe-Taste wiederholt drücken bis „n“ angezeigt wird).
Man erhält PI an der Stabilitätsgrenze = P_{krit} .
4. Ermittlung der Periodendauer (Zeit in Sekunden zwischen zwei Maximalwerten für Drehzahl n) der entstehenden Schwingung (leichter messbar mit weiter verringern von PI → Amplitude wird größer). Man erhält die Periodendauer = T_{krit} .

Anschließend erfolgt die Berechnung und Eingabe der einzelnen Parameter wie folgt:

Berechnung Proportionalanteil:

$$\bullet \quad PI = 1,6 \times P_{krit} \quad [1]$$

Berechnung Differentialanteil:

$$\bullet \quad di = 8 \times PI / T_{krit} \quad [2]$$

Berechnung Integralanteil:

$$\bullet \quad In = T_{krit} \times PI / 40 \quad [3]$$

5 Fehlersuche

5.1 Fehlerliste

Fehler	Ursache	Abhilfe
Solarpumpen laufen ständig	Betriebsart Fühler defekt Pumpenanschluss	- Betriebsart „AUT“ im Solarkreis einstellen. - Werte Fühler T3 und T4 plausibel, elektr. Widerstand korrekt (Kapitel 5.3)? - LED Solarkreis leuchtet nicht: Verkabelung Pumpe prüfen.
Solarpumpen laufen nicht	Kein Strom Betriebsart Pumpenanschluss Defektes Gerät Hydraulik vertauscht Puffer voll beladen Kollektor zu kalt	- Stromversorgung der SI-Control-G sicherstellen. - Solarkreis: Betriebsart „AUT“ einstellen. - LED Solarkreis leuchtet: Verkabelung Pumpen (P_S und $P_{S,sek}$) prüfen - Wenn gilt: $(T3 > T4 + h1)$ UND $(T1 < T_{Puffer,max})$ UND LED Solarkreis leuchtet. - Wenn Rücklauftemp. Solarkreis $> T3$: Solar-VL/-RL vertauscht. Umbau. - Wenn gilt: $(T3 > T4 + h1)$ und LED „SK“ aus – kein Handlungsbedarf. - Wenn gilt: $(T3 < T4 + h1)$ und LED „SK“ aus – Bei Sonnenschein T3 (Widerstand O.K.?) prüfen. Ohne Sonnenschein: kein Handlungsbedarf.
Warmwasser zapftemperatur zu hoch	Betriebsart Sollwert zu hoch Fühler T2 defekt Puffer $> 70\text{ °C}$	- Warmwasserbereitung: Betriebsart „AUT“ einstellen. - Einstellung des WW-Sollwertes überprüfen. - Anzeigewert T2 plausibel? Sitz und ggf. Widerstandswert (Kap. 5.3) prüfen. - Bei einem kurzen heißen Peak Pufferentladung auf 70 °C begrenzen: a) am TMV, oder wenn kein TMV vorhanden: b) Puffermaximaltemperatur auf 70 °C einstellen (Solarertragsverluste!)
Warmwasser zapftemperatur schwankt	Betriebsart Luft im System Nachheizung Puffer WW-Pumpe Falscher Fühler T2 Fühler T2 defekt Interne Parameter Fehlströmung	- Warmwasserbereitung: Betriebsart „AUT“ einstellen. - Pufferspeicher entlüften - Prüfen: $T1 \geq (T_{WW,Soll} + 12\text{ K}^*)$ muss durchgängig erfüllt sein. - WW-Pumpe auf korrekten Volumenstrom gemäß Planung einstellen. Dazu zur Einstellung Betriebsart „EIN“ wählen. - Nur Original Solvis-T2-eintauch-Fühler verwenden (T2: 8mm Messingzylinder, T2-130: 4 mm Edelstahl) - Anzeigewert T2 plausibel? Sitz und ggf. Widerstandswert (Kap. 5.3) prüfen. - Verändert? Durch Reset (Kapitel 5.2) Werkseinstellungen wieder herstellen. Nur SDN-Systeme: In etwaiger Zirkulationsleitung: Schwerkraftbremse vorhanden und in Ordnung?
WW-Pumpe läuft ständig	Betriebsart Einstellungen	- Warmwasserbereitung auf Betriebsart „AUT“. (Mindestlaufzeit P_{WW}: 20 s^*). Nur V- und VZ-syeme: Nachheizung auf „AUS“ (Vermischungsschutz).
Zirkulation läuft immer	Zirkulationsfühler Betriebsart	- T6 angeschlossen und auf Saugseite ($\geq 100\text{ cm}$ vor P_Z) montiert? - Anzeigewert T6 plausibel? Ggf. Widerstandswert (Kapitel 5.3) messen. - Betriebsart Zirkulation auf „AUT“ und Zeitfenster aktivieren.
Zirkulation ohne Funktion	Verkabelung Betriebsart Zeitfenster Defektes Gerät	- Zirkulationspumpe und T6 an der SI-Control-G angeschlossen? - Zirkulationsbetriebsart auf „PLS“ oder „AUT“ stellen. - Zeitfenster aktiv? Einstellungen (Seite 14) und Systemzeit prüfen. - Einstellungen und Pumpe prüfen: P_Z läuft nicht obwohl folgendes Einschaltkriterium erfüllt ist: a) „AUT“: $T6 < T_{WW,Soll} - 10\text{ K}^*$ erfüllt und Zeitfenster aktiv? a) „PLS“: Temperaturabfall an T2 und $T6 < T_{WW,Soll} - 10\text{ K}^*$ und letzte PLS-Funktion vor mehr als 10 min^*?
Konventionelle Nachheizung läuft ständig	Kessel Betriebsart Kesselfühler	- Nachheiztemperatur am Kessel prüfen: $\geq T_{WW,Soll} + 12\text{ K}^*$. Nur bei WW-Vorrangschaltung durch SI-Control-G in SDN o. VN-Systemen: Warmwasser-Puffer-Nachheizung auf „AUT“ stellen. Nur bei WW-Vorrangschaltung durch SI-Control-G in SDN o. VN-Systemen: Position Kesselfühler am Pufferspeicher prüfen (ca. Deckel-Schweißnaht).
Konventionelle Nachheizung ohne Funktion	Puffer beladen Kesselfühler Betriebsart	- WW-Bereitschaftsteil auf Solltemperatur (Kein Handlungsbedarf). - Kesselfühlerposition prüfen: SDN/VN: Am Puffer ca. Deckelschweißnaht V: Am BWS, unteres Drittel; VZ: Am BWS, oberes Drittel. Nur bei WW-Vorrangschaltung durch SI-Control-G in SDN o. VN-Systemen: WW-Puffer-Nachheizung auf „AUT“ stellen. Zeitfenster prüfen (Tabelle 1).

* Einstellung ab Werk

5.2 Reset

Ein Reset wird wie folgt durchgeführt:

- Netzstecker ziehen
- Während der Netzstecker wieder eingesteckt wird, die Eingabetaste gedrückt halten, bis im Display statt der Versionsnummer die aktuelle Anzeige erscheint (wenn der Drehschalter auf der Position Versionsnummer steht, bleibt die Versionsanzeige natürlich erhalten).



Durch einen Reset gehen die vom Auslieferungszustand abweichenden Einstellungen verloren, es werden die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

5.3 Fühlerkontrolle

Bei einem vermuteten Fühlerdefekt können die Fühlerwerte geprüft werden. Nicht angeschlossene Fühler haben bei verschiedenen Temperaturen die in der Tabelle 2 aufgeführten Widerstandswerte, die mit einem Widerstandsmessgerät überprüft werden können.

Temperatur [°C]	Widerstand [Ω]	Temperatur [°C]	Widerstand [Ω]
-10	1.499	55	2.502
-5	1.565	60	2.592
0	1.633	65	2.684
5	1.702	70	2.778
10	1.774	75	2.874
15	1.847	80	2.971
20	1.922	85	3.071
25	2.000	90	3.172
30	2.079	95	3.275
35	2.159	100	3.380
40	2.242	105	3.484
45	2.327	110	3.590
50	2.413	115	3.695

Tabelle 2: Messwerte Temperaturfühler

6 Technische Daten

Maße		
Breite		170 mm
Höhe		100 mm
Bautiefe		75 mm
Elektrischer Anschluss		
Netzspannung		230 V / 50 - 60 Hz
Feinsicherung		6 A / 230 V flink
Umgebungstemperatur		0...45 °C
Nennstrombelastung		1,5 A pro Ausgang, max 2,6 A ⁽¹⁾
Leistungsaufnahme		max. 3 VA (im Schlummerbetrieb, ohne Pumpen)
Uhrenfunktion ohne Stromversorgung		ca. 10 Jahre
Fühler und Kabel		
Fühlertyp T1, T2, T3 ⁽²⁾ , T4, T5, T6 ⁽²⁾ , T2-130 ⁽²⁾		PTC 2 kOhm
Fühlerdurchmesser	T1, T4, T5, T6 ⁽²⁾	6 mm
	T3 ⁽²⁾	5,5 mm
	T2	8 mm
	T2-130 ⁽²⁾	4 mm
Kabellänge	T1, T2, T4, T5, T6 ⁽²⁾	2,8 m ⁽³⁾
	T3, T2-130 ⁽²⁾	0,8 m ⁽³⁾
Pumpenkabel	Solarpumpe	1,1 m
	Warmwasserbereitung	1,3 m
Temperaturanzeige		-50 ... 190 °C
Messgenauigkeit		Anzeige 3 Digits
Anzeigenauflösung		0,1 K unter 99 °C; 1 K über 99 °C
Fühler- und Funktionskontrolle (vgl. Kapitel 3.4)		
Anzeige „999“		Fühler nicht angeschlossen, Fühler(kabel)bruch
Anzeige „-99“		Fühler(kabel)kurzschluss
Anzeige „FF1“		Unterbrechung des Kollektorfühlers T3
Anzeige „FF2“		Unterbrechung des Speicherreferenzfühlers T4
Anzeige „FF3“		Kurzschluss des Kollektorfühlers T3
Anzeige „FF4“		Kurzschluss des Speicherreferenzfühlers T4
Anzeige „FF5“		Unterbrechung sonstige Fühler (T1, T2 oder T5)
Anzeige „FF6“		Kurzschluss sonstige Fühler (T1, T2 oder T5)
Anzeige „FF7“		Überschreiten der Betriebsdifferenz (T3 – T4) um C = 35 K (werkseitig) über Sollwert F
Ausgänge¹⁾		
Warmwasserpumpe ⁽⁴⁾ A1 bzw. P _{WW}		TRIAC- Ausgang (Drehzahlregelung), 230 V / max. 600 W
Solarpumpe ⁽⁴⁾ A2 bzw. P _S		TRIAC- Ausgang (Drehzahlregelung), 230 V / max. 600 W
Zirkulationspumpe A3 bzw. P _Z und P _{S, sek}		Relais- Ausgang 230 V / max. 600 W
Nachheizsignal A4		Relais- Ausgang potentialfrei oder 230 V ⁽⁵⁾
Schnittstellenmodul oder Wärmemengenzähler		Anschluss für Datenleitung (zweiadrig)

⁽¹⁾ Die Gesamtleistung aller an den Ausgängen angeschlossenen Pumpen darf 1380 W nicht übersteigen.

⁽²⁾ Fühler T2-130, T3 und T6 sind Zubehör, bitte separat bestellen.

⁽³⁾ Die Fühlerleitungen mit einem Querschnitt von 0,75 mm² bis zu 50 m verlängerbar, darüber hinaus mit 1,5 mm².

⁽⁴⁾ An den drehzahlgeregelten Ausgängen dürfen keine elektronisch geregelten Pumpen (wie z. B. WILLO E-Serien, Grundfos UPE u. ä.) oder Pumpen mit 3-Phasen-Motoren angeschlossen werden.

⁽⁵⁾ Der potentialfreie Ausgang kann durch legen von Brücken (A4 - L in **Bild 7** gestrichelt) mit 230 V belegt werden.

7 Inbetriebnahmewerte

Menüpunkt		Einstellung ab Werk	Gewählte Einstellung
Zirkulation:	☉1, Ein	6.0	
	☉1, Aus	8.0	
	☉2, Ein	12.0	
	☉2, Aus	13.0	
	☉3, Ein	17.0	
	☉3, Aus	20.0	
Warmwasser-Solltemperatur		48°C	
Ausschalt-Differenz zwischen Kollektor- und Speichertemperatur		8 K	
Maximal-Temperatur Speicher		90°C	
Standard-Stufe Solarpumpe (nicht ändern!)*		3*	3*
Warmwasser-Bereitung „EIN/AUS/AUT“		AUT	AUT
Solarkreis „EIN/AUS/AUT/FUL“		AUT	AUT
Zirkulation „EIN/AUS/AUT/PLS“		AUS	
Nachheizung „EIN/AUS/AUT“		AUT	

*Passt sich automatisch der Anlagengröße an (Selbstlernen der Regelung, siehe **Kapitel 3.2.2**).

8 Stichwortverzeichnis

A, B

Anlagenschemata4
Anschluss von Fühlerkabel7
Antiblockierschutz12, 13
Ausschaltdifferenz13
Blitzschutzdose7, 8
Bohrschablone6

D, E

Drehzahlregelung11, 13
Effektivitätseinbußen7
Einstellmöglichkeiten11
elektrischer Anschluss7
elektromagnetischen Feldern6

F

Fehlerliste20
Flachbandkabel6, 8
Fühlereinbau7, 9
Fühlerkontrolle21
Fühlerleitungen7
Funktionskontrolle16

H, I, K

Hysterese13, 18
Inbetriebnahmewerte23
Kollektorfeld8
Kurzschluss16

L, M, N

Legionellen10
Lernprogramm11
Lieferumfang6
Maximaltemperatur10
Messwerte Temperaturfühler21
Nachheizfunktion8, 15
Nachheizung7, 8, 10, 15, 17ff, 20
Netzmodul6, 8

P

Parameteranpassung19
Parameterebene17
PG-Verschraubung7
Plattenwärmetauscher9, 19
Position des Fühlers7, 9
potentialfreies Ausgangssignal8, 15
Pufferentladepumpe7, 9, 12, 20
Pufferentladestation (PELS)8

R, S

Reset17, 21
Rücklauffühler6, 8
Schaltwert18
Schnellstart10
Schnittstellenmodul7, 22
SDN-Systeme10, 11
Solarpumpe7, 8, 10f, 13, 16, 20
Speicherreferenztemp.8, 13, 16

T

Taco-Setter11
Tauchfühler9
Technische Daten22
Temperaturverlauf11
Trinkwassererwärmung9

U, V

Unterbrechung16
Vermischungsschutz12
Vermischungsschutzfühler8

W

Wärmeerfassungsstation = Wärme-
mengenzähler für SI-Control-G ...7, 22
Wandmontage6
Warmwassernetz14
WW-Pumpe: Pufferentladepumpe
Warmwassersolltemperatur10
Warmwassertemperaturfühler6
Widerstandswerte21

Z

Zapfstelle14
Zeitfenster14
Zirkulationsleitung8, 14
Zirkulationspumpe ...7, 8, 14, 18, 20



SOLVIS GmbH • Grottrian-Steinweg-Str. 12 • 38112 Braunschweig • Tel.: (0531) 289 04-0 • Fax: (0531) 289 04-100
Internet: www.solvis.de • e-mail: info@solvis.de

Hergestellt i. A. der SOLVIS GmbH