

Installations- und Bedienungsanleitung

**Δ T selbst-optimierender Regler für thermische Solaranlagen
mit automatischer Adaption**

sonja
SR-5-Comfort-PLUS
Solarregler

Teil I

European Patent 0 880 659
U.S. Patent No. 6.047.696
Canadian Patent 2,249,018
DE 10 2007 022 021.0 ang.

Weitere Informationen
esaa Böhlinger GmbH
Haldenstrasse 42, D-75417 Mühlcker
www.esaa.de
Tel.: +49-(0)7041-84545 Fax.:+49-(0)7041-84546

- Leere Seite -

Inhaltsverzeichnis

Teil I

Produktbeschreibung.....	5
sonja SR-5-Comfort-PLUS Anlagenschemen Übersicht.....	6
Sicherheitshinweise.....	8
Bedien- und Anzeigeelemente.....	10
ΔT -selbst-optimierende Regelung.....	12
Auto-adaptive Regelung.....	14
Das graphische Display.....	15
Frei programmierbare Funktionen.....	16
• ΔT -Regelung (Zusatzkreis) und/oder	16
• Thermostatsfunktion (Zusatzkreis).....	16
Menü-Übersicht AUTOMATIKBETRIEB.....	17
• Automatikbetrieb.....	17
• Status.....	18
• Betriebsarten.....	19
Menü-Übersicht PROGRAMMIERBETRIEB (Expertenmodus)...	20
• Solar.....	20
• Kessel.....	21
• Speicher 1.....	22
• Speicher 2.....	22
• Rücklaufanhebung Heizkreis.....	22
• Autoadaption.....	23
• Zusatzkreis.....	24
• Fühlerabgleich	25
Menü-Übersicht WARTUNGSBETRIEB (Expertenmodus).....	26
Alphabetisches Register.....	27

Teil II

Anlagenschemen

• Anlagenschema Nr. 1	38
Standard-Solaranlage	
Klemmenplan.....	39
Stromlaufplan.....	40

Inhaltsverzeichnis

• Anlagenschema Nr. 2.....	42
Solar mit Nachheizregelung Kesselfühler <u>EIN</u>	
Klemmenplan.....	43
Stromlaufplan.....	44
• Anlagenschema Nr. 2.....	46
Solar mit Nachheizregelung Kesselfühler <u>AUS</u>	
Klemmenplan.....	47
Stromlaufplan.....	48
• Anlagenschema Nr. 3.....	50
Solar mit 2-Speicher-Logik (Pumpe/Pumpe)	
Klemmenplan.....	51
Stromlaufplan.....	52
• Anlagenschema Nr. 4.....	54
Solar mit 2-Speicher-Logik (Pumpe/Ventil)	
Klemmenplan.....	55
Stromlaufplan.....	56
• Anlagenschema Nr. 5.....	58
Solar mit Top-Ladung / Schichtenladung	
Klemmenplan.....	59
Stromlaufplan.....	60
• Anlagenschema Nr. 6.....	62
VON OBEN Laden <u>mit externem</u> Wärmetauscher	
Klemmenplan.....	63
Stromlaufplan.....	64
• Anlagenschema Nr. 7.....	66
Ost-West-Dach <u>ohne externem</u> Wärmetauscher	
Klemmenplan.....	67
Stromlaufplan.....	68
• Anlagenschema Nr. 8.....	70
Ost-West-Dach <u>mit externem</u> Wärmetauscher	
Klemmenplan.....	71
Stromlaufplan.....	72
• Anlagenschema Nr.9.....	74
Solar mit geregelter Rücklaufanhebung	
Klemmenplan.....	75
Stromlaufplan.....	76

Produktbeschreibung

Die Solarregelung sonja SR-5-Comfort PLUS ist ein flexibler Solarregler zur Steuerung von verschiedener hydraulischer Schaltung auf der Basis eines patentierten Regelverfahrens.

Der technologische Vorsprung dieses Reglers ist das patentierte Regelverfahren, welches automatisch die optimale Temperaturdifferenz ΔT zwischen Solarkollektor und Wärmespeicher für das Ein- und Ausschalten und die Drehzahlregelung der Pumpe berechnet.

Der microprozessor gesteuerte Regler verbindet die aktuellen Mess- und Eingangsgrößen mit den Schaltausgängen für den Betrieb der Pumpen, Ventile etc., sowie den Bild und Textanzeigen und den Kontrollleuchten für die Funktionen.

Die Hardware des Reglers umfasst:

- 1 beleuchtetes, graphisches Display mit 15+4 stelliger Textanzeige
- 5 Bedientasten
- 9 LED-Anzeigen

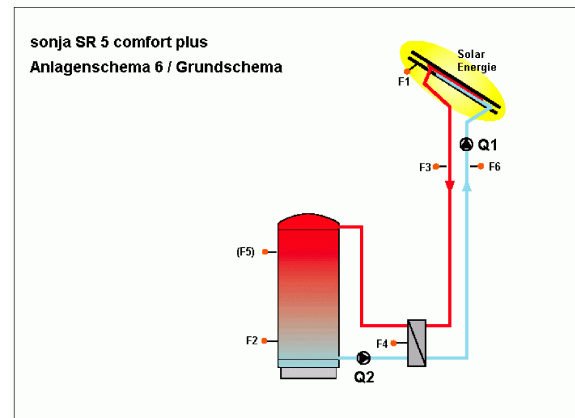
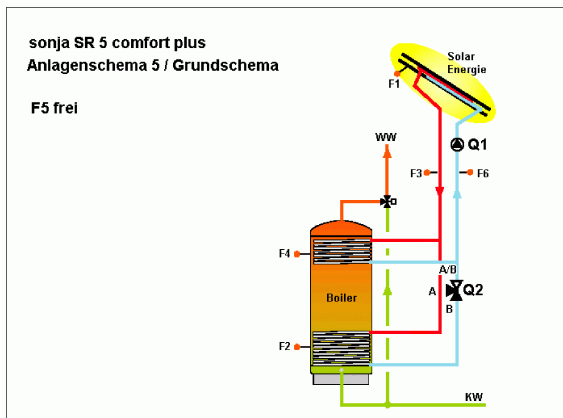
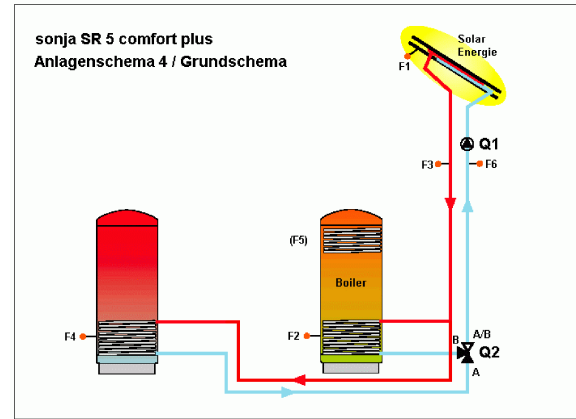
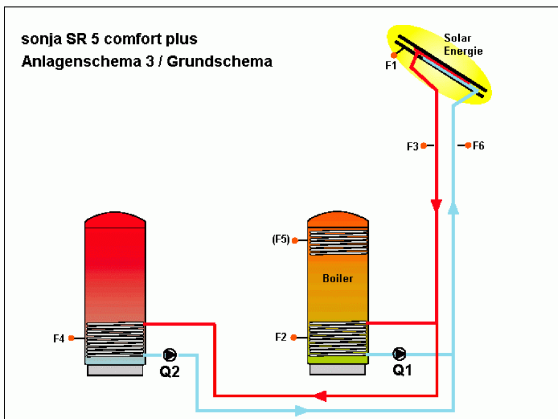
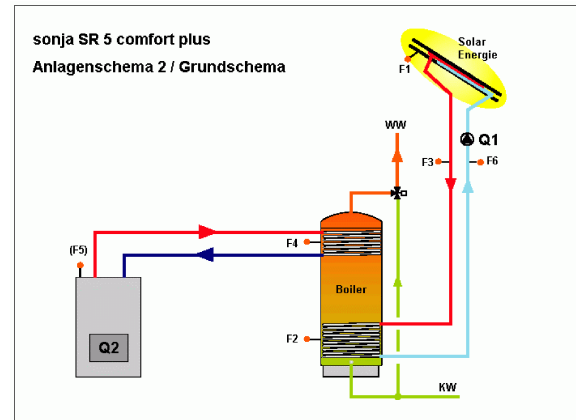
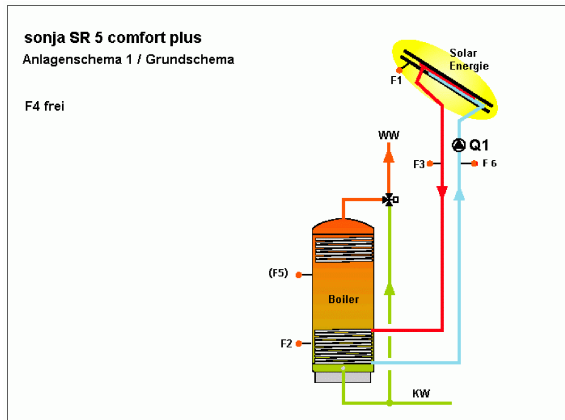
- 6 störungsüberwachte Eingänge für Temperaturfühler (PT1000)
- 2 Digitaleingänge

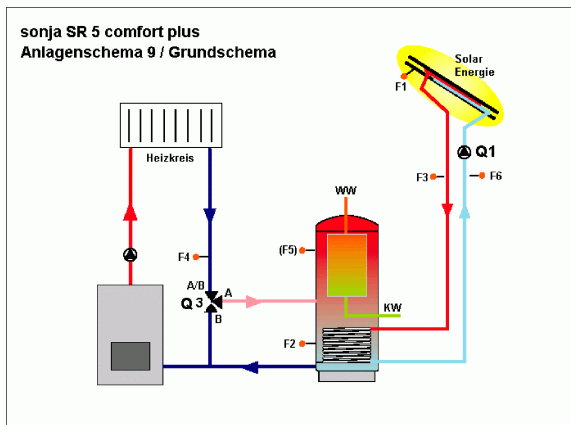
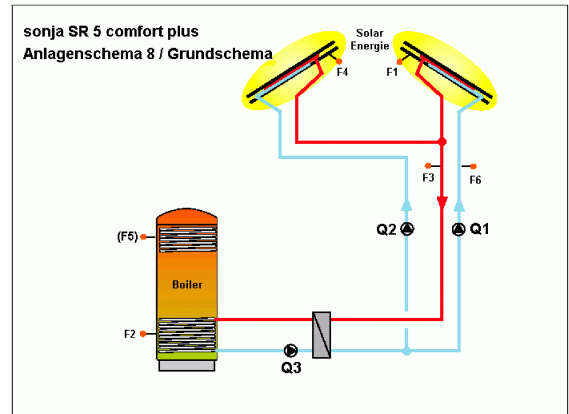
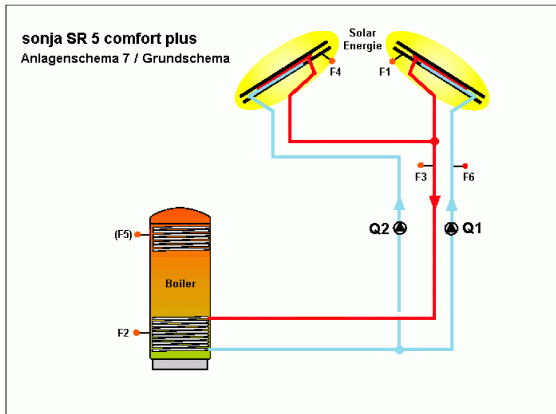
- 2 drehzahlgeregelte Ausgänge (230V~)
- 2 potentialfreie Umschaltrelais
- 1 Ausgang (0-10V=) für energiesparende Pumpen

Mit dem esaa-Regler erhalten Sie eine übersichtlich geordnete, anwenderfreundliche Technik um die Solarenergie ökonomisch und umweltfreundlich nutzen zu können. Sie werden die Vielseitigkeit und die funktionellen Vorteile Ihres esaa-Reglers ebenso schnell erkennen wie die einfache, optimale Bedienbarkeit, auf die wir großen Wert legen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit Ihrer thermischen Solaranlage.

sonja SR-5-Comfort-Plus Anlagenschemen Übersicht





Sicherheitshinweise

Die Regelung darf nur von autorisiertem Fachpersonal angeschlossen werden.

Die Vorschriften der VDE 0100, VDE 0800
oder an deren Stelle tretende Vorschriften sind unbedingt zu beachten.

Die Regelung darf nur in spannungslosem Zustand geöffnet werden !

Die mit SOLID-STATE-RELAIS ausgestatteten Schaltausgänge 1 und 2 dürfen **nicht** mit drehzahlgeregelten Pumpen belegt werden. Die potentialfreien mechanischen Relais der Ausgänge 3 und 4 erlauben diesen Einsatz.

- Der Leitungsquerschnitt zum Anschluss der Regelung sollte $3 \times 1,5\text{mm}^2$ betragen.
- Leitungsschutzschalter Typ 10A Charakteristik B
- Der PE Schutzleiter muss unbedingt angeschlossen werden.
- Die Regelung verfügt über 2 separate Sicherungen für die interne Spannungsversorgung (SMD-Sicherung 1.0A) und die Lastausgänge (Feinsicherung M6.3A)

**Die maximale gesamte Schaltleistung von 6 A darf nicht überschritten werden!
Bei höherer Schaltleistung sind externe Leistungsrelais oder
Installationsschütze zu verwenden!**

Die Temperaturfühlereingänge dürfen nur spannungslos belegt werden, die Versorgungsspannung (5V=) stellt der Regler zur Verfügung.

Die Digitaleingänge dürfen nur spannungslos belegt werden. Achten Sie auf die genaue Bezeichnung „Taster“ oder „Schalter“, als Kontakt müssen „Schließer“ verwendet werden.

Der Regler wurde auf der Basis unserer langjährigen Erfahrungen entwickelt. Verbesserung technischer oder regelungsspezifischer Art behalten wir uns vor. Vorbehaltlich Satz- und Druckfehler. Angaben ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Keine Übernahme von Haftungen.

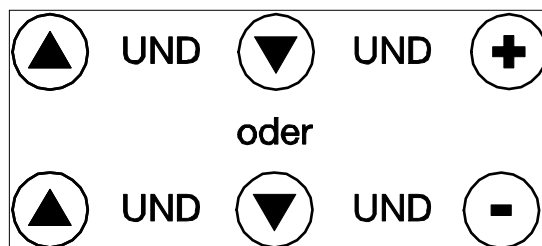
01.10.2008 esaa Böhlinger GmbH, Mühlacker, Deutschland.

- leere Seite -

Bedien- und Anzeigeelemente

Die Tasten, Leuchten und die Textanzeige an der Frontseite des Gerätes dienen zur Anzeige und Einstellung des Reglers.

Die Tastenkombinationen



dienen zum Wechseln der Betriebsart zwischen 'Automatikbetrieb', 'Programmierbetrieb' und Handbetrieb'. Drücken Sie gleichzeitig die ▲ Taste und die ▼ Taste und halten Sie diese gedrückt.

Wählen Sie die Betriebsart mit der + Taste oder der – Taste. Die gewählte Betriebsart wird von den Leuchten an der Frontseite des Reglergehäuses angezeigt. Der Regler schaltet aus allen Betriebsarten nach 15 Minuten in die Betriebsart Automatik zurück.

Bei Störungen bitte gegebenenfalls Regler ausschalten (Netzspannung AUS).

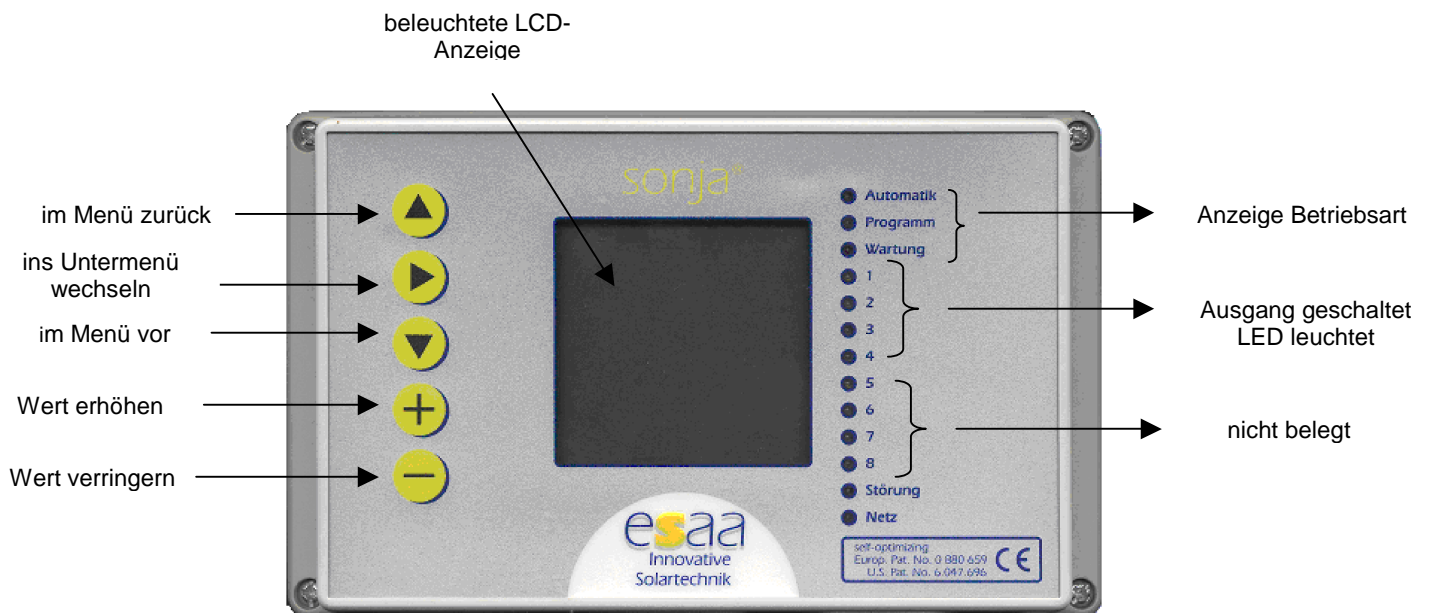
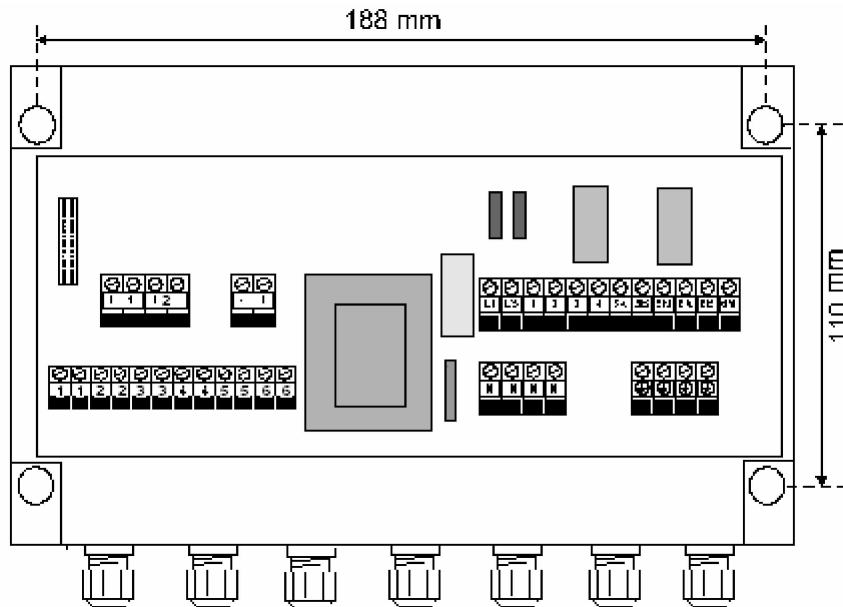
ACHTUNG: Im Handbetrieb sind alle Kontroll- und Sicherheitsfunktionen ausgeschaltet!!!

Signalleuchten (LED)

Signalleuchte	£ Automatik	zeigt den Betriebszustand "Automatikbetrieb" an
Signalleuchte	£ Programm	zeigt den Betriebszustand "Regler programmieren" an
Signalleuchte	£ Wartung	zeigt den Betriebszustand "Wartung/Handbetrieb" an

ACHTUNG: Im Wartungsbetrieb sind alle Kontroll- und Sicherheitsfunktionen ausgeschaltet !!!

Signalleuchte	£ Netz	zeigt die Netzspannung und Funktion des Netzteils an
Signalleuchte	£ 1	zeigt, daß der Ausgang 1 eingeschaltet ist (Netzspannung)
Signalleuchte	£ 2	zeigt, daß der Ausgang 2 eingeschaltet ist (Netzspannung)
Signalleuchte	£ 3	zeigt, daß der Ausgang 3 eingeschaltet ist (Netzspannung)
Signalleuchte	£ 4	zeigt, dass der Ausgang 4 eingeschaltet ist
Signalleuchte	£ Störung	Zeigt einen Fehler oder eine Fehlfunktion <ul style="list-style-type: none"> ÿ Leitungsbruch oder Fühlerdefekt ÿ Fühlerkurzschluß ÿ Solarkreispumpe defekt/Luft im Solarkreis/überhitzt



ΔT selbst-optimierende Solarregelung

Die selbst-optimierende Regelung der Solarkreispumpe erfolgt mit einem modulierenden ΔT zwischen Kollektor und Speicher zur Verbesserung des Wärmeertrags.

Konventionelle Solarregelungen arbeiten auch heute noch nach dem einfachen Prinzip einer festen Ein- und Ausschalttemperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher. Durch dieses vereinfachte Regelverfahren kommt es insbesondere bei schwacher und/oder unterbrochener Einstrahlung zu regelungsbedingten Wärmeverlusten für den Speicher.

Die patentierte Regelung erweitert die einfache Temperaturdifferenzregelung zwischen Kollektor und Speicher um die Temperatur des Solarvorlaufs als Regelgröße.

Die Temperatur des Kollektors **und** des Solarvorlaufs sowie die des Wärmespeichers werden gemessen und mit dem Volumen gewichtet. Somit werden die tatsächlichen Wärmeenergien als Grundlage für die Regelung erfasst, d.h. die einfache Temperaturdifferenzregelung wird auf eine **Energiedifferenzregelung** erweitert.

Regelungsbedingte Wärmeverluste für den Speicher, insbesondere im Winter, werden vermindert und der Gesamtwärmeertrag verbessert.

Wissenschaftlicher Hintergrund

In den grundlegenden Regelalgorithmen (HLH Bd. 48/97, S. 24ff – siehe Download) wird die Energie Q_{input} (1.2), die dem Speicher über den Wärmetauscher in einem festgelegten Pumpintervall (1.1) zugeführt wird, derjenigen Energie Q_{output} (1.3) gegenübergestellt, die dem Speicher gleichzeitig entnommen wird.

Die zugeführte Energie ist die Summe der im Wärmeträgerfluid gebundenen Energie innerhalb des Kollektors, des Leitungsabschnitts des Kollektorvorlaufs außerhalb des Gebäudes und des Leitungsabschnitts des Kollektorvorlaufs innerhalb des Gebäudes.

$$Pump_{min} = V_K + V_a + V_i \quad (1.1)$$

$$Q_{input} = c \rho V_K T_K + c \rho V_a T_a + c \rho V_i T_i \quad (1.2)$$

$$Q_{output} = c \rho (V_K + V_a + V_i) T_{WT,out} \quad (1.3)$$

c = spezifische Wärmekapazität des Wärmeträgerfluids

ρ = spezifisches Gewicht des Wärmeträgerfluids

Aus diesen Energien wird durch gleichsetzen von (1.2) und (1.3) die Nullbilanzbedingung (1.4) für den Wärmespeicher entwickelt.

$$Q_{input} = Q_{output} \quad (1.4)$$

Die Auflösung dieser Gleichung nach der Kollektortemperatur T_{Koll} ergibt diejenige Kollektor-Mindest-Temperatur, die erreicht sein muß, um einen energetisch neutralen Umlauf im Kollektorkreis, bezogen auf den Wärmespeicher, zu haben. Das additive Glied ΔT_1 in Gleichung (1.5) bestimmt den in einem Pumpvorgang erfolgenden Eintrag in den Speicher.

$$T_{\text{Koll, einschalt}} > (V_a/V) (T_{\text{WT,out}} - T_a) + (V_i/V_K) (T_{\text{WT,out}} - T_i) + T_{\text{WT,out}} + T_1 \quad (1.5)$$

Gleichung (1.5) ist die einfache Bedingung zum Einschalten der Solarkreispumpe. Zusatzbedingungen optimieren die Funktion.

Wie man leicht erkennen kann, berechnet die Regelung bei im Bezug auf den Speicher kalter Leitung ein hohes variables ΔT , bei warmer Leitung reduziert sich dieses ΔT auf das eingestellte ΔT_{min} (entsprechend T_1 in Gleichung (1.5)).

Folgende Werte müssen über das Display eingegeben werden:

- Kollektorfüllvolumen (Liter gesamt)
- Leitungslänge Vorlauf (warme Seite) (m)
- Rohrleitungsdurchmesser (mm)

sowie

- ΔT max ein
- ΔT soll Drehzahlregelung
- ΔT min aus

Der ausführliche **Aufsatz von Volker Böhlinger** hierzu erschien in der VDI-Zeitung HLH Heizung, Lüftung, Klima und Haustechnik (Bd. 48, 1997; Nr.1, Seite 24ff.) und kann in der homepage www.esaa.de im Adobe Acrobat-Format (*.pdf) downloaded werden.

Auto-adaptive Regelung

Durch Messungen an realen, thermischen Solaranlagen hat sich gezeigt, dass die gemessenen Kollektortemperaturen aufgrund der unterschiedlichen Lage des Messpunktes im Kollektor oftmals wesentlich von der tatsächlichen Temperatur des Wärmeträgers im Solarvorlauf abweichen.

Regelungstechnisch führt die von der Wärmeträgertemperatur nach oben abweichende Kollektortemperatur zu einem Fehler in der Ein- und Ausschaltbedingung.

In einem gewöhnlichen Regler mit fest eingestellten Temperaturdifferenz startet die Solarkreispumpe zu früh und pumpt Flüssigkeit im Solarkreis, welche den Speicher auskühlt.

- Ein Teil diese Fehlers wird durch das patentierte esaa-Regelverfahren ausgeglichen.

Im Betrieb, und insbesondere in der Ausschaltphase, ergeben sich weitere erhebliche Nachteile für den Wärmeertrag.

Die höhere Kollektortemperatur führt dazu, dass die Ausschalttemperatur nicht unterschritten wird und die Pumpe weiterläuft. Die tatsächliche Vorlauftemperatur (heiße Seite nach DIN) ist aber schon niedriger als die Rücklauftemperatur (kalte Seite nach DIN). In der Folge entstehen regelungsbedingte Wärmeverluste für das Heizsystem.

Funktionsweise der autoadaptiven Regelung

- Die auto-adaptive Regelung ermittelt im Betrieb gleitend die Abweichung zwischen der gemessenen Kollektortemperatur und der tatsächlichen Fluidtemperatur.

Nach diesem Verfahren werden für jede Anlage die richtigen Ein- und Ausschalttemperaturen ermittelt.

- Die patentierten Algorithmen werden dadurch weiter verfeinert.

Das graphische Display mit ergänzendem Textdisplay

Die Anzeige im Display wechselt mit den Betriebsarten

- Automatik
- Programm
- Wartung

Die jeweils aktive Betriebsart wird an der zugeordneten LED-Anzeige an der Frontseite des Gehäuses angezeigt.

Automatikbetrieb

In dem graphischen Display wird das eingestellte Anlagenschema symbolisch dargestellt.

Achtung:

**Die in dem Display dargestellten Komponenten und Ein- und Ausgänge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
Die Basis für die Regelung ist das in der Bedienungsanleitung dargestellte Solar/Heizsystem in Verbindung mit dem Klemmen- und Verdrahtungsplan**

- Die symbolisch dargestellten Temperaturfühler können im Automatikbetrieb in der Statusanzeige abgefragt werden. Die Bezeichnung des jeweiligen Fühlers und die gemessene Temperatur werden in der Textzeile angezeigt, das zugeordnete Symbol blinkt.
- Die gleichfalls symbolisch angezeigten Pumpen- und Ventile blinken im Betrieb.

Störungsanzeigen etc. erscheinen gleichfalls auf der Textanzeige, gleichzeitig blinkt die rote Leuchtdiode „Störung“. (Anmerkung: Diese blinkt auch im Handbetrieb/Wartung)

Programmierbetrieb

Im Programmierbetrieb wird in der Textzeile der jeweilige Menüpunkt angezeigt, in der Graphik wird das eingestellte Schema dargestellt.

Wartungsbetrieb

Im Wartungsbetrieb können die jeweiligen Schaltausgänge von Hand EIN- und AUS geschaltet werden. Das dem jeweiligen Ausgang zugeordnete Symbol Pumpe/Ventil blinkt, gleichfalls die rote LED „Störung“ zur Anzeige des Wartungsbetriebs.

Frei programmierbarer Funktionen

- **ΔT -Regelung (Zusatzkreis)**
oder
- **Thermostat (Zusatzkreis)**

- Frei programmierbarer Zusatzkreis

Die Regelung erlaubt je nach eingeschaltetem Schema die Programmierung eines frei programmierbaren Zusatzkreises. Einstellbar sind die folgenden Werte:

- Einschalt Differenz ΔT EIN
- Ausschalt Differenz ΔT AUS
- Sollwert ΔT Soll

- Mindesttemperatur für die Wärmequelle T_{min}
- Maximaltemperatur für die Wärmesenke T_{max}

Dieser Zusatzkreis kann bspw. zur Beladung eines Speichers mit einem Holzofen oder zur Umschichtung zwischen zwei Speichern eingesetzt werden.

- Thermostat

In der Option Thermostat kann ein freier Ausgang zusätzlich zum Ein- und Ausschalten einer weiteren Regelaufgabe genutzt werden.

Einstellbar sind folgende Werte:

- Ein-/Ausschalttemperatur T EIN/AUS
- Aus-/Einschalttemperatur T AUS/EIN

Dieser Thermostat kann bspw. über einen Leistungsschalter eine elektrische Zusatzheizung für eine Grundversorgung schalten oder eine externe Kühlfunktion.

Menü-Übersicht AUTOMATIKBETRIEB

Automatikbetrieb Status

SR5-CPLUS-X

Rücklaufanhebung	EIN
	AUS

Topladen	EIN
	AUS

Urlaubsschaltung	EIN
	AUS

Überhitzungsschutz	EIN
	AUS

Kühlfunktion	EIN
	AUS
	bereit
	gesperrt

Solarkreis	EIN
	AUS
	bereit
	gesperrt

Status>

Temperatur
Kollektor 1

Temperatur
Kollektor 2

Temperatur
Speicher 1 unten

Temperatur
Speicher 1 oben

Temperatur
Speicher 2

Temperatur
Solarvorlauf

Temperatur
Solarrücklauf

Temperatur
externer Wärmetauscher

Temperatur
Thermostatfühler

Temperatur
Zusatzkreis unterer Wert (2)

Temperatur
Zusatzkreis oberer Wert (1)

Schaltzustand
Digitaleingang 1

Schaltzustand
Digitaleingang 2

Wärmeleistung (kW)
Solarkreis

Wärmeertrag (kWh)
Solarkreis

Ertrag löschen>

Löschen ? + / -

Betriebsarten>

Urlaub	EIN
	AUS

Hochsommer	EIN
	AUS

Enteisen	EIN
	AUS

Solartest	EIN
	AUS

TOP-Ladung	EIN
	AUS

Menü-Übersicht PROGRAMMIERBETRIEB

Programmierbetrieb

SR5-CPLUS-X

SOLAR>

Pumpenwahl Solarkreis Pumpe	standard
--	-----------------

Füllvolumen Solarkollektor Volumen	5,0 l
---	--------------

Leitungslänge Solarvorlauf Leitung	10,0m
---	--------------

Leitungsdurchmesser Solarvorlauf Durchmesser	18mm
---	-------------

Soll-Regeldifferenz Solarkreis ΔT min	6°C
---	------------

Maximale Einschalt-differenz Solarkreis ΔT max	20°C
--	-------------

Ausschaltdifferenz Solarkreis ΔT aus	4°C
--	------------

Solar Pumpe	5 l / min
----------------	------------------

Minimale Pumpenleistung Solarpumpe Q min	30%
---	------------

Maximale Kollektortemperatur Überhitzungsschutz T max	125°C
---	--------------

Sperrtemperatur Kollektor Solarkreisschutz T sperren	150°C
--	--------------

Kessel >
nur Schema 2

Nachheizanforderung
Zusatzheizung
Heizen EIN **55°C**

Nachheizanforderung
Zusatzheizung
Heizen AUS **60°C**

Grundtemperatur
Kessel
Kessel min **10°C**

Maximaltemperatur
Kessel
Kesselmax **85°C**

Einschaltdifferenz
Kesselladepumpe
dT EIN **10°C**

Solldifferenz
Kesselladepumpe
dT SOLL **6°C**

Ausschaltdifferenz
Kesselladepumpe
dT AUS **4°C**

Minimale Pumpenleistung
Kesselladepumpe
Qmin **30%**

Speicher 1 >

Solltemperatur
solare Speicherladung
TSp SOLL 60°C

Maximaltemperatur
Speicherladung
TSp MAX 95°C

Speicher 2 >

Solltemperatur
solare Speicherladung
TSp SOLL 60°C

Maximaltemperatur
Speicherladung
TSp MAX 95°C

**Rücklaufanhebung
Heizkreis >**

nur Schema 9

Rücklaufanhebung
Einschaltdifferenz ΔT
RLA ein 10°C

Rücklaufanhebung
Ausschaltdifferenz ΔT
RLA aus 10°C

Rücklaufanhebung
Mindesttemperatur Speicher
RLA min 15°C

Autoadaption >

automatisch Anpassungswert manuell

Anpassungswert automatische Ermittlung A-Wert auto 10°C

Anpassungswert manuelle Eingabe A-Wert manuell 6°C
--

Zusatzkreis >

Zusatzkreis	AUS
	EIN

Nutzung der Zusatzfunktion

- **dT -Regler**
- **Thermostat**

dT -Regler

Mindesttemperatur WärmeQuelle	
T min	25°C

Maximaltemperatur WärmeSenke	
T max	85°C

Einschaltdifferenz Zusatzkreis	
dT EIN	0°C

Solldifferenz Zusatzkreis	
dT SOLL	6°C

Ausschaltdifferenz Zusatzkreis	
dT AUS	4°C

Minimale Pumpenleistung Zusatzkreis	
Q MIN	30%

Thermostat

Einschalttemperatur Thermostat	
T min	25°C

Ausschalttemperatur Thermostat	
T max	85°C

Fühlerabgleich>

Fühlerabgleich Sensor 1	XX°C
-----------------------------------	-------------

Fühlerabgleich Sensor 2	XX°C
-----------------------------------	-------------

Fühlerabgleich Sensor 3	XX°C
-----------------------------------	-------------

Fühlerabgleich Sensor 4	XX°C
-----------------------------------	-------------

Fühlerabgleich Sensor 5	XX°C
-----------------------------------	-------------

Fühlerabgleich Sensor 6	XX°C
-----------------------------------	-------------

Menü-Übersicht WARTUNGSBETRIEB

Wartungsbetrieb	Wartungsbetrieb	
SR5-CPLUS-X		
	Ausgang 1 0 % 230 V drehzahl geregelt	
	Ausgang 2 0% 230V drehzahl geregelt	
	Ausgang 3 AUS 230V geschaltet	
	Ausgang 4 AUS 230V geschaltet	
	Ausgang 5 0% 0 – 10V Steuersignal	
Werkseinstellungen>		
	Rücksetzen ? + / -	

Alphabetisches Register

der Reglerfunktionen und Einstellparameter

A-Wert auto
Anpassungswert
automatische
Ermittlung

Autoadaption >

Die Lage des Temperaturfühlers im Kollektor kann eine Abweichung der „Kollektortemperatur“ von der tatsächlichen Temperatur des Fluids zeigen. Dadurch werden die Ein- Ausschalt- und die Regelbedingungen verändert. Dieses kann zu verlängerten Laufzeiten und damit zum Wärmeverlust durch systembedingte ‚Rückkühlung‘ führen. Der Korrekturfaktor wird in dieser Betriebsart *automatisch ermittelt* und aktiviert.

A-Wert manuell
Anpassungswert
automatische
Ermittlung

Autoadaption >

Die Lage des Temperaturfühlers im Kollektor kann eine Abweichung der „Kollektortemperatur“ von der tatsächlichen Temperatur des Fluids zeigen. Dadurch werden die Ein- Ausschalt- und die Regelbedingungen verändert. Dieses kann zu verlängerten Laufzeiten und damit zum Wärmeverlust durch systembedingte ‚Rückkühlung‘ führen. Der Korrekturfaktor wird in dieser Betriebsart *manuell eingegeben* und aktiviert.

ΔT aus (delta T)
Ausschaltdifferenz
Kesselladepumpe

Kessel >

Nach unterschreiten der Temperaturdifferenz ΔT zwischen Kessel und Speicher schaltet die Kesselladepumpe aus.

ΔT aus (delta T)
Ausschaltdifferenz
Solarkreis

Solar >

Nach unterschreiten der Temperaturdifferenz ΔT aus zwischen Kollektor und Speicher beginnt die Nachlaufzeit. Nach Ablauf der Nachlaufzeit in der das warme Fluid des Vorlaufs noch in den Speicher gefördert wird schaltet die Pumpe ab.

ΔT AUS
Ausschaltdifferenz
Zusatzkreis

Zusatzkreis >

Der Ausgang des Zusatzkreises schaltet AUS, wenn diese Ausschalttemperaturdifferenz des frei programmierbaren Zusatzkreises unterschritten wird.

ΔT EIN (*delta T*)
Einschaltdifferenz
Kessel

Kessel >

Bei Erreichen der Temperaturdifferenz ΔT zwischen Kessel und Speicher schaltet die Kesselladepumpe ein.

dT EIN
Einschaltdifferenz
Zusatzkreis

Zusatzkreis >

Der Ausgang des Zusatzkreises schaltet EIN, wenn diese Einschalttemperaturdifferenz des frei programmierbaren Zusatzkreises erreicht ist.

ΔT max
Maximale
Einschaltdifferenz
Solarkreis

Solar >

ΔT max ist die maximale Einschalttemperaturdifferenz Kollektor-Speicher für die Solarkreispumpe. Ist die Energiebilanzbedingung nicht erfüllt taktet der Regler an und kühlt den Kollektor zur Verbesserung des Wirkungsgrades. Der empfohlene Einstellwert beträgt beim

- Flachkollektor 20°C (20K)
- Vakuumröhrenkollektor 30°C (30K)

ΔT min
Soll-Regeldifferenz
Solarkreis

Solar >

ΔT min ist die Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher, welche über die Regelung der Drehzahl der Solarkreispumpe erreicht werden möchte. Die Drehzahlregelung verbessert in der Regel die Leistung des Kollektors. Nur bei Kollektorfeldern, welche parallel geschaltet sind, sollte die minimale Drehzahl **Q min** auf 100% eingestellt werden.

Herstellerangaben beachten!!!

ΔT min immer mindestens 2°C höher als ΔT aus einstellen, sonst regelt die Anlage auf den Ausschaltzeitpunkt.

ΔT soll
Soll-Regeldifferenz
Kessel

Kessel >

Nur bei eingeschaltetem Kesselfühler wird die Drehzahl der Kesselladepumpe auf diese Temperaturdifferenz zwischen Kessel und Speicher geregelt.

Die Regeldifferenz ΔT_{soll} immer mindestens 2°C höher einstellen als die Ausschalttemperaturdifferenz ΔT_{AUS} , sonst wird die Pumpe auf den Ausschaltzeitpunkt geregelt.

dT SOLL
Solldifferenz
Zusatzkreis

Zusatzkreis >

Die Regelung des Zusatzkreises erfolgt bei verfügbarem, drehzahlgeregeltem Ausgang auf diese Differenz. Der potentialfreie Ausgang wird nicht geregelt.

dT -Regler

Zusatzkreis >

siehe Zusatzkreis

Durchmesser
Leitungsdurchmesser
Solarvorlauf

Solar >

Der Durchmesser des Solarvorlaufs (warme Seite) ist der Innendurchmesser des Rohres vom Kollektor zum Speicher. Er dient zusammen mit der Rohrlänge und dem Füllvolumen des Kollektorfeldes zur Berechnung der Energiebilanz für den Betrieb der Solarkreispumpe.

Enteisen

Betriebsarten >

Die Betriebsart „Enteisen“ kann nur von Hand eingeschaltet werden. Sie dient dazu, den Kollektor vorzuwärmen um der Sonne die Möglichkeit zu geben den Solarkollektor in der Folge zu erwärmen. Bei Speichertemperaturen unter 35°C ist diese Funktion aus Sicherheitsgründen gesperrt. (Vereisung des Wärmetauschers im Speicher)

Fühlerabgleich
Sensor X

Wartungsbetrieb >

Die Fühlereingänge sind ab Werk abgeglichen. Um praktische Messfehler auszugleichen können hier die Messwerte der Temperaturen abgeglichen werden (Parallelverschiebung).

Fühler prüfen
Störungsanzeige

Störung >

Die Temperaturfühler werden ständig auf Kurzschluss sowie auf Kabelbruch geprüft. Im Falle eines Fühlerfehlers leuchtet die rote Signallampe Störung / Error.

Heizen AUS
Nachheizanforderung
Zusatzheizung

Kessel >

Die Nachheizanforderung ist potentialfrei und kann als Schließer oder Öffner eingesetzt werden. Zum Betrieb eines Stückholzkessels verwenden Sie bitte den Zusatzkreis.

Heizen EIN
Nachheizanforderung
Zusatzheizung

Kessel >

Die Nachheizanforderung ist potentialfrei und kann als Schließer oder Öffner eingesetzt werden.
Zum Betrieb eines Stückholzkessels verwenden Sie bitte den Zusatzkreis.

Kessel max
Maximaltemperatur
Kessel

Kessel >

Die Kesseltemperatur wird auf die hier eingestellte Maximaltemperatur begrenzt. Die Nachheizanforderung schaltet ab.

Die Kesseltemperaturbegrenzung ersetzt nicht die Sicherheitsbaugruppe des Kessels. Herstellerangaben beachten.

Kessel min
Grundtemperatur
Kessel

Kessel >

Die Nachheizregelung hält den Kessel auf der hier eingestellten Minimaltemperatur.

Kühlfunktion

Solar >

Die Kühlung des Systems erfolgt über den Solarkreis. Nach Überschreiten der eingestellten Temperatur **TS_{max}** schaltet die Solarkreispumpe ein, wenn der Kollektor kälter ist als der Speicher. In der Urlaubsschaltung ist diese Temperatur auf 35°C fest eingestellt.

Leitung
Leitungslänge
Solarvorlauf

Solar >

Die Leitungslänge des Solarvorlaufs (warme Seite) ist die einfache Länge des Rohres vom Kollektor zum Speicher. Sie dient zusammen mit dem Füllvolumen des Kollektorfeldes zur Berechnung der Energiebilanz für den Betrieb der Solarkreispumpe.

Pumpe
Pumpenwahl
Solarkreis

Solar >

Im Solarkreis besteht die Möglichkeit eine 230V **Standardpumpe** anzuschließen und deren Drehzahl direkt über den jeweiligen Schaltausgang zu modulieren.

Es kann auch die Elektronik einer energiesparenden Pumpe mit dem Analog-Signalausgang 0-10V an den Analogausgang (Niederspannung) angeschlossen werden.

ACHTUNG:

- Kein Leistungsausgang 0-10V.

Es können keine konventionellen elektronischen Pumpen angeschlossen werden

Q min
Minimale
Pumpenleistung
Kesselpumpe

Kessel >

Nur bei eingeschaltetem Kesselfühler vermindert die Regelung die Drehzahl der Kesselladepumpe zur Verbesserung des Betriebs.

Herstellerangaben beachten!!!

Q min
Minimale
Pumpenleistung
Solarpumpe

Solar >

Die Regelung vermindert die Drehzahl der Solarkreispumpe zur Verbesserung des Kollektorwirkungsgrades und des Wärmeertrags. Nur bei Kollektorfeldern welche parallel geschaltet sind sollte die minimale Drehzahl **Q min** auf 100% eingestellt werden.

Herstellerangaben beachten!!!

RLA aus
Rücklaufanhebung
Ausschaltdifferenz
 ΔT

Heizkreis >

Die Rücklaufanhebung dient zur solaren Heizungsunterstützung. Unterschreitet die Temperaturdifferenz zwischen Speicher unten und dem Rücklauf (kalte Seite) des Heizkreises diese Temperatur, wird das Umschaltventil ausgeschaltet der Heizkreisrücklauf am Speicher vorbei direkt dem Kessel zugeführt. Die Rücklaufanhebung kann im Menü „>Betriebsarten“ EIN und AUS geschaltet werden.

RLA ein
Rücklaufanhebung
Einschaltdifferenz ΔT

Heizkreis >

Die Rücklaufanhebung dient zur solaren Heizungsunterstützung. Überschreitet die Temperaturdifferenz zwischen Speicher unten und dem Rücklauf (kalte Seite) des Heizkreises diese Temperatur, wird das Umschaltventil geschaltet und die Wärme des Solarspeichers zur Unterstützung dem Heizkreis zugeführt. Die Rücklaufanhebung kann im Menü „>Betriebsarten“ EIN und AUS geschaltet werden.

RLA min
Rücklaufanhebung
Mindesttemperatur
Speicher

Heizkreis >

Um eine ausreichende Warmwasserversorgung sicher zu stellen (Kombi-/Hygienespeicher) kann hier die Grenztemperatur des Speichers eingestellt werden ab welcher dem Heizkreis überschüssige Wärme zugeführt wird.

Rücklaufanhebung

Rücklaufanhebung >

Die Rücklaufanhebung bezieht sich auf den Heizkreisrücklauf. Wenn im Solar/Pufferspeicher eine höhere Temperatur herrscht als im Rücklauf des Heizkreises wird die Funktion aktiv und führt die Wärme des Speichers dem Heizkreis zu.

Solarkreis prüfen

Störung

Wenn die Kollektortemperatur über 150°C steigt, wird die Solarkreispumpe AUS geschaltet um die Belastung des Kollektors zu vermindern. Sinkt die Kollektor-temperatur unter 95°C (Kondensation) startet die Anlage selbständig im Automatikbetrieb.

Prüfen Sie zuerst, ob das richtige Anlagenschema eingestellt ist !!!

n **Speicher hat Maximaltemperatur erreicht:**

Schalten Sie die Regelung je nach Witterung auf Sommerschaltung um die Überhitzung des Speichers zu vermeiden. (Werksempfehlung: Speicher-SOLL-Temperatur 65°C; Speicher-MAXIMAL-Temperatur 85°-95°C)

n **Pumpvolumen der Solarpumpe zu gering / Luft im Solarkreis:**

Lassen Sie von Ihrem Installateur die Solaranlage entlüften; die Entlüftung erfolgt **bei kalter Anlage** (Raumtemperatur) über ein Ventil am Kollektor; mit einer Handpumpe Solarflüssigkeit nachpumpen bis der richtige Vordruck erreicht ist. (Richtwert: 1,5 bar + 1,0 bar/10m Anlagenhöhe)

Bei mehrfacher Störung Vordruck im Ausdehnungsgefäß prüfen, insbesondere dann, wenn das Sicherheitsventil geöffnet hat.

n **Pumpvolumen der Solarkreispumpe zu gering / Pumpe defekt:**

Lassen Sie Ihren Installateur **bei kalter Anlage** (Kollektor < 95°C) prüfen, ob die Pumpe im Wartungsmenü EIN / AUS geschaltet werden kann. Bei defektem Regler-Ausgang (z.B. durch Kurzschluß) läuft die Pumpe erfahrungsgemäß durch, d.h. der o.a. Fehler tritt nicht auf.

Status

Hauptmenü >

Die Statusanzeige gibt den tatsächlichen Zustand wieder. Sie zeigt zum einen die aktuellen Temperaturen, zu anderen die Schaltzustände „EIN/AUS/bereit/gesperrt“ der jeweiligen Regelfunktionen.

Thermostat
Thermostatfunktion

Zusatzkreis >

siehe Zusatzkreis

Topladen

Betriebsarten >

Die Topladung ermöglicht die Vorrangbeladung des oberen Bereichs des Wärmespeichers mit Solarenergie. Sie stellt vorrangig Brauchwasser zur Verfügung und sollte in den Wintermonaten bei aktivem Heizbetrieb abgeschaltet werden.

T max
Maximale
Kollektortemperatur
Überhitzungsschutz

Solar >

In der Betriebsart **Urlaub** und **Hochsommer** verschiebt der Regler den Arbeitspunkt auf die hier eingestellte maximale Kollektortemperatur. Dadurch wird dem Speicher wesentlich weniger Energie zugeführt und das System soweit wie möglich vor Überhitzung / Stillstand geschützt.

Tmax
Zusatzkreis
dT -Regler
Maximaltemperatur
Wärmesenke

Zusatzkreis
dT -Regler >

Diese Maximaltemperatur darf die Wärmesenke (z.B. Speicher) maximal erreicht haben, damit der Ausgang schaltet.

Tmax
Zusatzkreis
Thermostat

Zusatzkreis
Thermostat >

Der Ausgang schaltet AUS, wenn die Temperatur am Fühler „Thermostat“ diese Maximaltemperatur überschreitet. Invertierbar durch Klemmentausch.

T min
Zusatzkreis
dT -Regler
Mindesttemperatur
Wärmequelle

Zusatzkreis
dT -Regler >

Diese Mindesttemperatur muss die Wärmequelle (z.B. Holzkessel) zusätzlich mindestens erreicht haben damit der Ausgang schaltet, wenn die Temperaturdifferenz erreicht ist.

T min
Zusatzkreis
Thermostat

Zusatzkreis
Thermostat >

Der Ausgang schaltet EIN , wenn die Temperatur am Fühler „Thermostat“ diese Minimaltemperatur unterschreitet. Invertierbar durch Klemmentausch.

TSp MAX
Maximaltemperatur
Speicherladung

Speicher >

Die Speichertemperatur wird auf diese Maximaltemperatur begrenzt (Verbrühungsschutz / Dampf). Nach Überschreiten der Speichertemperatur an einem beliebigen Speicherfühler werden alle wärme-zuführenden Pumpen werden abgeschaltet. Systembedingt auch bei Kabelbruch/offene Klemme eines Speicherfühlers.

TSp SOLL
Solltemperatur
solare
Speicherladung

Speicher >

Die Solltemperatur TSp Soll ist nur bei eingeschalteter Hochsommerschaltung aktiv. Im Hochsommerbetrieb wird der Speicher bis zu dieser Temperatur mit optimiertem solarem Ertrags geladen, sodann schaltet die Regelung in den Überhitzungsschutz. Die Regelung taktet bei vermindertem Kollektorwirkungsgrad (Tmax).

T sperren
Sperrtemperatur
Kollektor
Solarkreisschutz

Solar >

Wird diese Sperrtemperatur überschritten handelt es sich in der Regel um eine hydraulische Störung, d.h. einen zu geringen Druck im Solarkreis. Um Schäden zu vermeiden wird die Solarkreispumpe gesperrt und erst bei Unterschreiten von 95°C Kollektortemperatur wieder freigegeben (Siedepunkt bei atmosphärischem Druck)

Überhitzungsschutz

Betriebsarten >

Der Überhitzungsschutz wird mit der **Hochsommer** oder **Urlaubsschaltung** aktiviert. Mit dem Überhitzungsschutz wird der Arbeitspunkt des Kollektors auf die eingestellte maximale Kollektortemperatur **Tmax** verschoben. Dadurch vermindert sich die Leistung des Kollektors und die Überhitzung des Systems wird vermindert.

Urlaubsschaltung

Betriebsarten >

Mit der eingeschalteten Urlaubsschaltung wird der Arbeitspunkt des Kollektors auf die eingestellte maximale Kollektortemperatur **Tmax** verschoben. Dadurch vermindert sich die Leistung des Kollektors und die Überhitzung des Systems wird vermindert. Gleichzeitig wird ab 35°C Speichertemperatur die Rückkühlung über den Solarkreis aktiviert

Volumen
Füllvolumen
Solarkollektor

Solar >

Das Volumen ist das Fluidvolumen des gesamten Solarkollektors (0,5-0,8 Liter/qm – siehe Herstellerangaben). Es dient zusammen mit dem Leitungsvolumen des Solarvorlaufs (warme Seite) zur Berechnung der Energiebilanz für die Einschalttemperaturdifferenz. Bei symmetrischen Anlagen (Ost-West-Dach) das Volumen eines Feldes.

Wartungsbetrieb

Wartung >

Achtung: Im Wartungsbetrieb sind alle Sicherheitseinrichtungen ausgeschaltet

In den Wartungsbetrieb schalten Sie wie folgt:

Halten Sie die AUF- und AB-Taste gedrückt und schalten Sie mit der PLUS-Taste auf Wartung (Leuchtdiode an der Frontseite des Reglers).

Der Wartungsbetrieb dient zur Prüfung der Schaltausgänge und der angeschlossenen Pumpen/Ventilen bei der Inbetriebnahme.

**Wärmeertrag
Solarkreis**

Solar >

Der Wärmeertrag wird gemessen in kWh (Kilowattstunden) und ist die Wärmemenge, welche vom Solarkreis dem Speicher während der gesamten Betriebsdauer zugeführt wurde. Der Mindestertrag eines Kollektors zur **Förderung durch die Bundesanstalt beträgt 525 kWh / Jahr**, d.h. mit einer Fläche von 8 qm ist ein Mindestertrag von 4.200 kWh zu erwarten. Diese entspricht ca. 450 Liter Öl / cbm Gas.

**Wärmeleistung
Solarkreis**

Status >

Die Wärmeleistung wird gemessen in kW (Kilowatt) und entspricht der momentanen Leistung des Solarkreises. Die Gewichtung der Leistung mit der Zeit ergibt den **Wärmeertrag**.

Werkseinstellungen

Wartungsbetrieb >

Sie können die Regelung auf die Werkseinstellungen zurücksetzen um Einstellfehler bei der Bedienung zu vermindern.

Achtung:

In den Werkseinstellungen wird die Regelung auf Schema 1 zurückgesetzt, der Fühlerabgleich wird *nicht* zurückgesetzt.

Zusatzkreis

Zusatzkreis >

Der Zusatzkreis steht in fast allen Schemen zur Verfügung. Er kann je nach Schema als drehzahl geregelter Ausgang oder potentialfreier Umschaltkontakt genutzt werden (siehe Klemmenplan).

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- **ΔT -Regler**
- **Thermostatfunktion**

-leere Seite -