

Temperatur-Differenzregler für Solaranlagen

SORA-S



1. Kurzbeschreibung

Der SORA-S ist ein Temperatur-Differenzregler für Solaranlagen. Zur Überschussbewirtschaftung des Speichers verfügt der Regler über eine variable Thermostatfunktion, welche bei Erreichen der Temperaturschwelle die Pumpe (Kontakt K1) ausschaltet oder aktiv rückkühlt. Zusätzlich verhindert die Sicherheitsschwelle MAX, dass im Speicher zu hohe Temperaturen entstehen oder Dampf umgewälzt wird.

Ausserdem verfügt der Regler über eine Pendelfunktion: Die Pumpe der Solaranlage stellt beim Erreichen der Speichertemperatur ab. Steigt die Kollektortemperatur [T1] höher als (MAX – 10K), läuft die Pumpe wieder an, bis sich die Kollektortemperatur auf (MAX – 20K) abgekühlt hat. Diese Pendelfunktion wiederholt sich in diesem Temperaturbereich. Beim Erreichen der Kollektortemperatur MAX oder der Speichertemperatur von 95°C stellt die Pumpe in jedem Fall ab. Ist der Speicher wärmer als der eingestellte Wert SP, wird bei negativer Temperaturdifferenz ($T1 < T2 - 10K$) der Speicher rückgekühlt.

Ein zweiter Kontakt (K2) kann für verschiedene Zusatzfunktionen programmiert werden (Zwangswärmeverbrauch, Speicher-Umschichtung, zweiter Speicher, zwei Kollektorfelder, Zusatzheizung oder Durchgangsventil im Kollektorkreis etc.).

Wird während 5 Minuten keine Taste gedrückt, erlischt die Anzeige (Stromsparschaltung). Bei einer Fühlerstörung wird jedoch die Anzeige aktiviert und der fehlerhafte Fühler (F1, F2 oder F3) angezeigt.

2. Bedienung

2.1 Ablesen der Messdaten

Mit der Select-Taste können die folgenden Messdaten auf dem Display angezeigt werden.

Kollektortemperatur	T1 [°C]
Speichertemperatur	T2 [°C]
Reservetemperatur (Zusatzfunktionen)	T3 [°C]
Stundenzähler (Ladezeit des Speichers)	<p>Stundenzähler läuft, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (K1 = ein) und (T2 < SP), gilt für K2-Programme P1, P4, P5, P6 und P8 • (K1 = ein) und ((T2 < SP) oder (T3 < S2)), gilt für K2-Programme P2 und P3 • ((K1 = ein) oder (K2 = ein)) und (T2 < SP), gilt für K2-Programm P7

2.2 Programmierung

- Tasten *Up* und *Down* miteinander drücken
- Mit Taste *Select* Position wählen
- Mit den Tasten *Up* und *Down* den gewünschten Wert einstellen

Pos.	Beschreibung	Bereich	Voreinstellung	Effektive Einstellung
dTE	Temperaturdifferenz zwischen Kollektor (T1) und Speicher (T2), damit die Pumpe einschaltet	0-30K	10K	
dTA	Temperaturdifferenz zwischen Kollektor (T1) und Speicher (T2), damit die Pumpe ausschaltet	0-dTE	4K	
SP	Gewünschte Speichertemperatur für Speicher 1. Die Funktion ist abhängig vom gewählten Programm (siehe unten, K1 und K2)	0-200 °C	70 °C	
MAX	Überschreitet die Temperatur des Kollektors (T1) den Parameter MAX , schaltet die Pumpe in jedem Fall aus . Die Pumpe wird in diesem Fall erst nach dem Unterschreiten einer Kollektortemperatur von MAX - 45K wieder freigegeben (Hysterese = 45K).	0-200 °C	115 °C	
S2	Schwellwert für K2	0-200 °C	70 °C	
K1	Funktion der Pumpe an Klemme K1 (siehe Kapitel 4): ON Die Pumpe K1 ist immer eingeschaltet OFF Die Pumpe K1 ist immer ausgeschaltet P1 Weiterladen und Nachrückkühlung bei Überschuss Pumpe ein, wenn: T2 > SP P2 Pumpenstillstand bei Überschuss Pumpe aus, wenn: T2 > SP P3 Pendelfunktion bei Überschuss Pumpe ein, wenn: T1 > (MAX - 10K) Pumpe aus, wenn: T1 < (MAX - 20K) Nachrückkühlung bei negativer Temperaturdifferenz Pumpe ein, wenn: (T2 - T1) > 10K Speicherschutz Pumpe aus, wenn: T2 > 95 °C	-	P2	
K2	Funktion des Verbrauchers an Klemme K2 (siehe Kapitel 5): ON Der Verbraucher K2 ist immer eingeschaltet OFF Der Verbraucher K2 ist immer ausgeschaltet P1 Zwangswärmeverbrauch oder Speicherumschichtung bei Überschuss P2 Überschusswärme an zweiten Speicher P3 Umschaltventil für zweiten Speicher P4 Thermostatfunktion „kalt“ für Zusatzheizung P5 Thermostatfunktion „warm“ für Zusatzheizung P6 Durchgangsventil im Kollektorkreislauf P7 2 Kollektorfelder unterschiedlicher Ausrichtung P8 2 Wärmetauscher im gleichen Speicher	-	P1	

3. Parameter und Anzeigeelemente (LED)

Einschalt-Temperaturdifferenz dTE: Temperaturdifferenz, welche zwischen Kollektor und Speicher mindestens bestehen muss ($T_{\text{Kollektor}} - T_{\text{Speicher}} > dTE$), damit der Speicher geladen werden kann. Die Leuchtdiode (LED) *dTE* leuchtet.

Ausschalt-Temperaturdifferenz dTA: Besteht zwischen dem Kollektor und dem Speicher eine geringere Temperaturdifferenz als „dTA“ ($T_{\text{Kollektor}} - T_{\text{Speicher}} < dTA$), reicht diese nicht mehr aus um den Speicher zu laden. Die Speicherladung wird deshalb unterbrochen, und die LED *dTA* leuchtet.

Speicher-Temperatur SP: Dies ist die Soll-Temperatur des Speichers. Die LED *SP* leuchtet, wenn der Speicher geladen ist.

Sicherheitsschwelle MAX: Überschreitet eine Kollektortemperatur (z.B. T1) die Sicherheitsschwelle „MAX“, schaltet die Pumpe K1 in jedem Fall aus. Dadurch wird verhindert, dass im Speicher eine zu hohe und somit schädliche Temperatur entsteht oder im Kreislauf allfälliger Dampf umgewälzt wird. In diesem Zustand leuchtet die LED *MAX*.

LED S2: Die LED *S2* leuchtet, wenn die Speichertemperatur T3 grösser ist als der eingestellte Wert „S2“. Diese Funktion gilt nur bei „K2“-Programmeinstellungen P2, P3 P4 oder P5.

LED K1, K2: Die LED leuchten, wenn der entsprechende Kontakt geschlossen ist.

4. Kontakt K1 für Pumpe im Kollektorkreislauf

4.1 K1 Programm P1: Weiterladen und Nachrückkühlung bei Überschuss

K1 ein, wenn: $((T1 - T2 > dTE) \text{ oder } (T2 > SP + 1)) \text{ und } (T1 < MAX - 45)$
 K1 aus, wenn: $((T1 - T2 < dTA) \text{ und } (T2 < SP - 1)) \text{ oder } (T1 > MAX)$

Dies gilt bei „K2“-Programmeinstellungen P1, P4, P5, P6, P7 und P8. Bei Kombination mit „K2“-Programmeinstellungen P2 und P3 (mit 2 Speichern) erfolgt die Rückkühlung ab Speicher 2 (siehe Kapitel 5.2 und 5.3)

4.2 K1 Programm P2: Pumpenstillstand bei Überschuss

K1 ein, wenn: $(T1 - T2 > dTE) \text{ und } (T2 < SP - 1) \text{ und } (T1 < MAX - 45)$
 K1 aus, wenn: $(T1 - T2 < dTA) \text{ oder } (T2 > SP + 1) \text{ oder } (T1 > MAX)$

Dies gilt bei „K2“-Programmeinstellungen P1, P4, P5, P6, P7 und P8.

4.3 K1 Programm P3: Pendelfunktion bei Überschuss

K1 ein, wenn: $((((T1 - T2 > dTE) \text{ und } (T2 < SP - 1)) \text{ oder } (T1 > MAX - 10K) \text{ oder } (T2 > SP + 1 \text{ und } T2 - T1 > 10K)) \text{ und } (T1 < MAX - 45K) \text{ und } (T2 < 92^\circ\text{C}))$

K1 aus, wenn: $((((T1 - T2 < dTA) \text{ oder } (T2 > SP + 1)) \text{ und } (T1 < MAX - 20K) \text{ und } (T2 < SP - 1 \text{ oder } T2 - T1 < 2K)) \text{ oder } (T1 > MAX) \text{ oder } (T2 > 95^\circ\text{C}))$

Dies gilt bei „K2“- Programmeinstellungen P1, P4, P5, P6, P7 und P8.

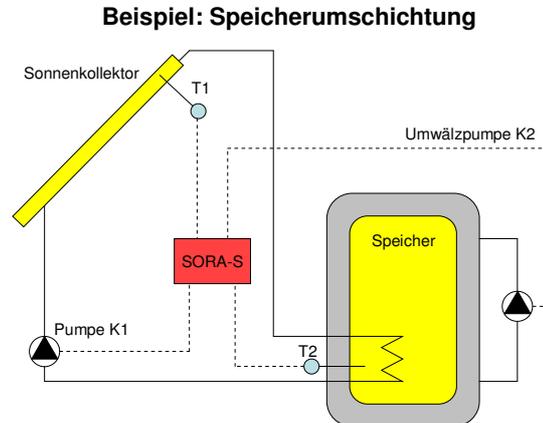
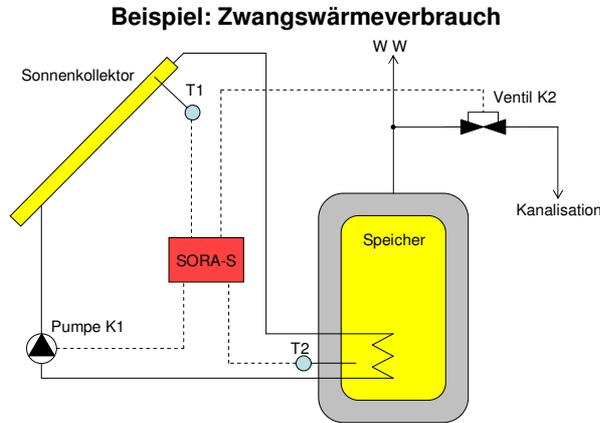
5. Kontakt K2 für Zusatzfunktion

5.1 Programm P1: Zwangswärmeverbrauch oder Speicherumschichtung bei Überschuss

Überschreitet die Speichertemperatur T2 den eingestellten Wert „SP“, schaltet K2 ein, sofern die Kollektortemperatur T1 kleiner ist als die Sicherheitsschwelle „MAX“.

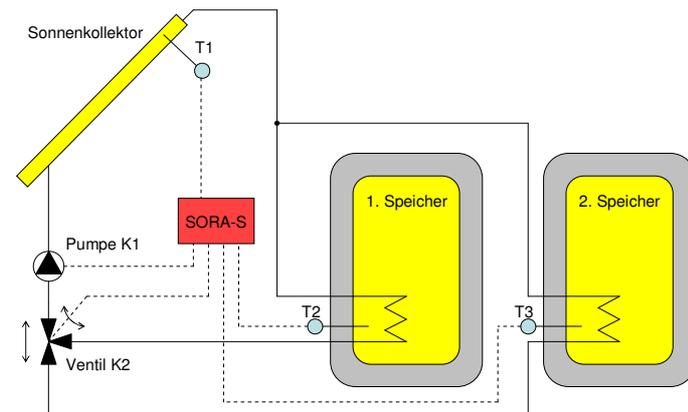
K2 ein, wenn: $(T2 > SP + 1)$ und $(T1 < MAX)$

K2 aus, wenn: $(T2 < SP - 1)$ oder $(T1 > MAX - 45)$



5.2 Programm P2: Überschusswärme an zweiten Speicher

Zuerst wird der prioritäre Speicher 1 geladen, danach der Speicher 2.

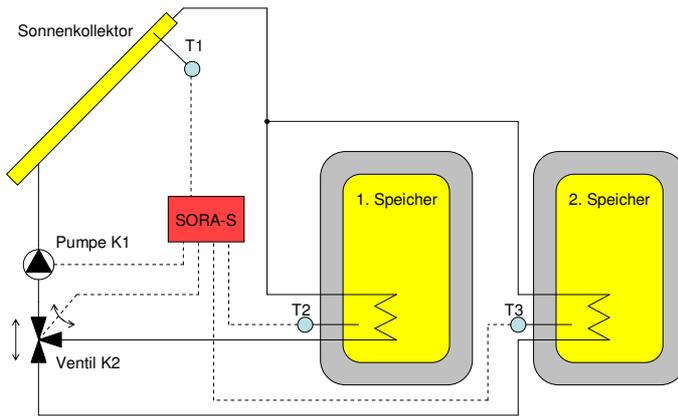


- **S2: Temperaturschwellwert des 2. Speichers**
K1: Pumpe Kollektorkreis
K2: Umschaltventil
 (K2 aus: Ventil geht zum 1. Speicher)

- 1. Speicher laden, wenn:
 $(T1 - T2 > dTE)$ und $(T2 < SP)$ und $(T1 < MAX)$
- 2. Speicher laden, wenn:
 $(T2 > SP)$ und $(T1 - T3 > dTE)$ und $(T3 < S2)$ und $(T1 < MAX)$
- Wenn K1-P1 (Weiterladen und Nachrückkühlung) eingestellt ist:
 2. Speicher rückkühlen (K1 und K2 ein), wenn $(T2 > SP)$ und $(T3 > S2)$ und $(T1 < MAX)$
- Wenn K1-P2 (Pumpenstillstand) eingestellt ist:
 Kollektorstillstand wenn $(T2 > SP)$ und $(T3 > S2)$
- Wenn K1-P3 (Pendelfunktion) eingestellt ist:
 Pendelfunktion bei Überschuss
 Pumpe und Ventil ein: $T1 > (MAX - 10K)$
 Pumpe und Ventil aus: $T1 < (MAX - 20K)$
 Nachrückkühlung bei negativer Temperaturdifferenz
 Pumpe und Ventil ein: $(T3 - T1 > 10K)$ und $(T2 > SP)$ und $(T3 > S2)$
 Speicherschutz
 Pumpe und Ventil in jedem Fall aus wenn: $T2 > 95^\circ\text{C}$ oder $T3 > 95^\circ\text{C}$

5.3 Programm P3: Umschaltventil für zweiten Speicher

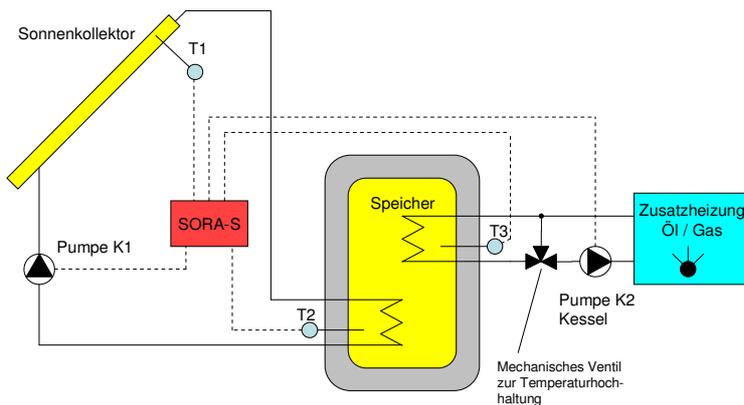
Der Speicher mit der tieferen Temperatur hat Priorität.



- **S2: Temperaturschwellwert des 2. Speichers**
K1: Pumpe Kollektorkreis
K2: Umschaltventil
 (K2 aus: Ventil geht zum 1. Speicher)

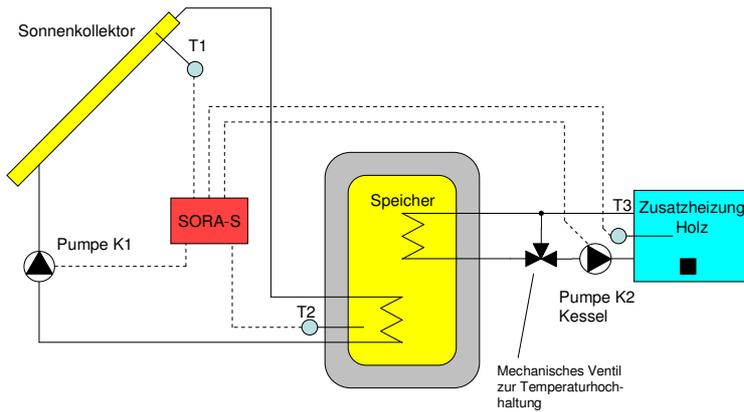
- 1. Speicher laden, wenn:
 $((T2 < T3) \text{ oder } (T3 > S2)) \text{ und } (T1 - T2 > dTE) \text{ und } (T1 < MAX) \text{ und } (T2 < SP)$
- 2. Speicher laden, wenn:
 $((T3 < T2) \text{ oder } (T2 > SP)) \text{ und } (T1 - T3 > dTE) \text{ und } (T1 < MAX) \text{ und } (T3 < S2)$
- Wenn K1-P1 (Weiterladen und Nachrückkühlung) eingestellt ist:
 2. Speicher rückkühlen (K1 und K2 ein), wenn $(T2 > SP) \text{ und } (T3 > S2) \text{ und } (T1 < MAX)$
- Wenn K1-P2 (Pumpenstillstand) eingestellt ist:
 Pumpenstillstand wenn $(T2 > SP) \text{ und } (T3 > S2)$
- Wenn K1-P3 (Pendelfunktion) eingestellt ist:
 Pendelfunktion bei Überschuss
 Pumpe und Ventil ein: $T1 > (MAX - 10K)$
 Pumpe und Ventil aus: $T1 < (MAX - 20K)$
 Nachrückkühlung bei negativer Temperaturdifferenz
 Pumpe und Ventil ein: $(T3 - T1 > 10K) \text{ und } (T2 > SP) \text{ und } (T3 > S2)$
 Speicherschutz
 Pumpe und Ventil aus: $(T2 > 95^\circ\text{C}) \text{ oder } (T3 > 95^\circ\text{C})$

5.4 Programm P4: Thermostatfunktion „kalt“ für Zusatzheizung



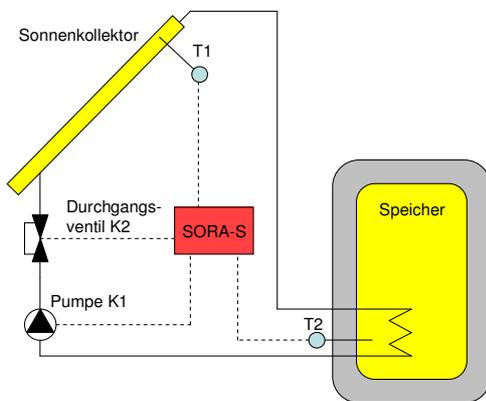
- K2 ein, wenn: $(T3 < S2 - \text{Hysterese})$
 K2 aus, wenn: $(T3 > S2)$
- **Hysterese:**
 Programm P4.1: 5°C
 Programm P4.2: 10°C
 Programm P4.3: 15°C
 Programm P4.4: 20°C
- **K1: Pumpe Kollektorkreis**
K2: Pumpe Kessel

5.5 Programm P5: Thermostatfunktion „warm“ für Zusatzheizung



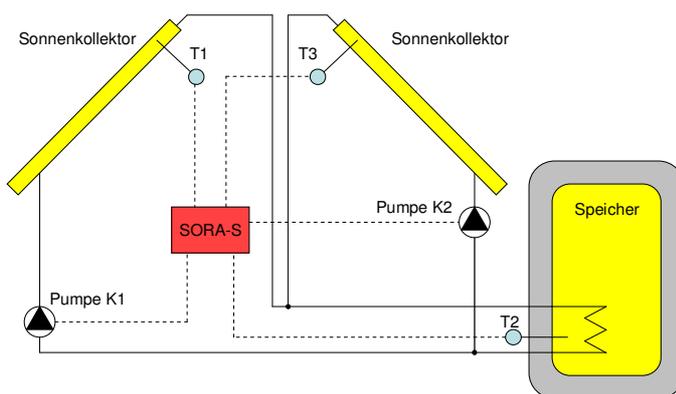
- K2 ein, wenn: $(T3 > S2)$
K2 aus, wenn: $(T3 < S2 - 3)$
- **K1: Pumpe Kollektorkreis**
K2: Pumpe Kessel

5.6 Programm P6: Durchgangsventil im Kollektorkreislauf



- K2 ein, wenn: $(K1 \text{ ein}) \text{ oder } (T1 > \text{MAX})$
K2 aus, wenn: $(K1 \text{ aus}) \text{ und } (T1 < \text{MAX} - 45)$
- **K1: Pumpe Kollektorkreis**
K2: Durchgangsventil
(K2 ein: Ventil ist geöffnet)

5.7 Programm P7: Zwei Kollektorfelder unterschiedlicher Ausrichtung



- **K1: Pumpe Kollektorkreis 1**
K2: Pumpe Kollektorkreis 2

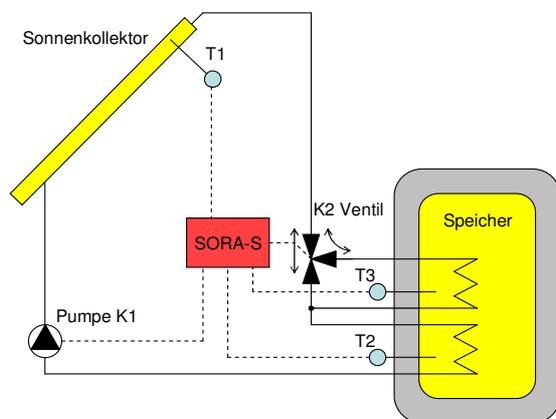
- Wenn K1-P1 (Weiterladen und Nachrückkühlung) eingestellt ist:
K2 ein, wenn $((T3 - T2 > dTE) \text{ oder } (T2 > SP + 1)) \text{ und } (T3 < \text{MAX} - 45)$
K2 aus, wenn $((T3 - T2 < dTA) \text{ und } (T2 < SP - 1)) \text{ oder } (T3 > \text{MAX})$
- Wenn K1-P2 (Pumpenstillstand) eingestellt ist:
K2 ein, wenn $(T3 - T2 > dTE) \text{ und } (T2 < SP - 1) \text{ und } (T3 < \text{MAX} - 45)$
K2 aus, wenn $(T3 - T2 < dTA) \text{ oder } (T2 > SP + 1) \text{ oder } (T3 > \text{MAX})$

- Wenn K1-P3 (Pendelfunktion) eingestellt ist:
 - Pendelfunktion bei Überschuss
 - Pumpe K2 ein: $T3 > (MAX - 10K)$
 - Pumpe K2 aus: $T3 < (MAX - 20K)$
 - Nachrückkühlung bei negativer Temperaturdifferenz
 - Pumpe K2 ein wenn: $(T2 - T3 > 10K)$ und $(T2 > SP + 1)$
 - Speicherschutz
 - Pumpe K2 aus wenn : $T2 > 95^\circ C$

5.8 Programm P8: Zwei Wärmetauscher im gleichen Speicher

Ist die Pumpe K1 eingeschaltet und die Differenz zwischen Kollektortemperatur T1 und Speichertemperatur T3 positiv ($T1 - T3 > S2$), schaltet das Ventil K2 ein, und die Wärmeabnahme erfolgt über beide Wärmetauscher. Ist die Temperaturdifferenz hingegen negativ ($T1 - T3 < S2 - 2K$), wird der Speicher nur über den unteren Wärmetauscher geladen.

Ist das K1-Programm auf P1 (Rückkühlen) eingestellt, gilt folgendes: Ist T2 grösser als der Einstellwert SP, setzt die Steuerung die Pumpe in Betrieb und das Ventil K2 wird Richtung oberen Wärmetauscher geschaltet. Die Rückkühlung erfolgt somit über beide Wärmetauscher.



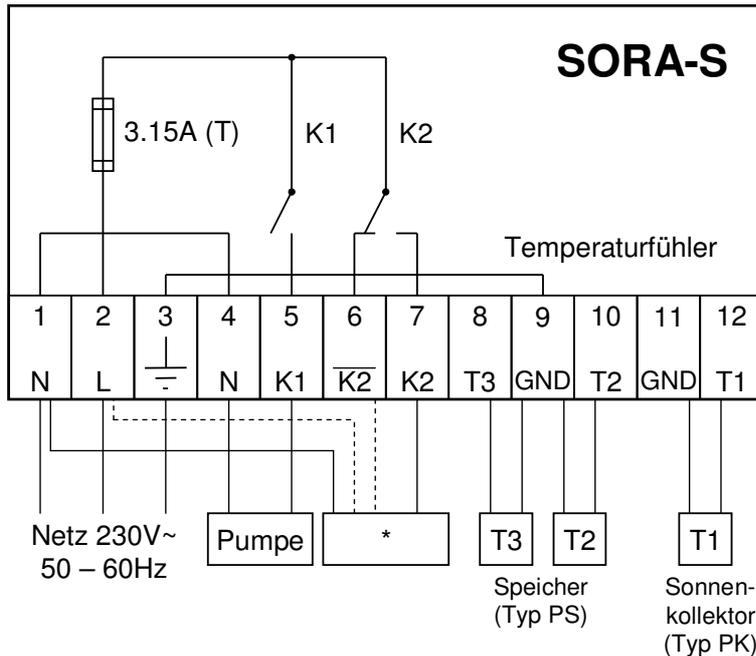
- **K1: Pumpe Kollektorkreis 1**
- **K2: Umschaltventil**
(K2 ein: Ventil geht zum oberen Wärmetauscher
K2 aus: Ventil geht zum unteren Wärmetauscher)

S2: Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und oberem Wärmetauscher ($T1 - T3 > S2$), damit das Ventil K2 Richtung oberen Wärmetauscher schaltet.

Achtung: Der Default-Wert für S2 muss für diese Programmvariante auf etwa 10K eingestellt werden, da es sich hier nicht um eine absolute Temperatur sondern um eine Temperaturdifferenz handelt.

- Wenn K1-P1 (Weiterladen und Nachrückkühlung) eingestellt ist:
 - K2 ein, wenn $((T1 - T3 > S2)$ oder $(T2 > SP + 1))$ und $(K1 = \text{ein})$
 - K2 aus, wenn $((T1 - T3 < S2 - 2)$ und $(T2 < SP - 1))$ oder $(K1 = \text{aus})$
- Wenn K1-P2 (Pumpenstillstand) eingestellt ist:
 - K2 ein, wenn $(T1 - T3 > S2)$ und $(K1 = \text{ein})$
 - K2 aus, wenn $(T1 - T3 < S2 - 2)$ oder $(K1 = \text{aus})$
- Wenn K1-P3 (Pendelfunktion) eingestellt ist:
 - Ladung über beide Wärmetauscher
 - Ventil K2 ein, wenn $(T1 - T3 > S2)$ und $(K1 = \text{ein})$
 - Ventil K2 aus, wenn $(T1 - T3 < S2 - 2)$ oder $(K1 = \text{aus})$
 - Pendelfunktion bei Überschuss
 - Ventil K2 ein: $T1 > (MAX - 10K)$
 - Ventil K2 aus: $T1 < (MAX - 20K)$
 - Nachrückkühlung bei negativer Temperaturdifferenz
 - Pumpe K1 und Ventil K2 ein wenn: $(T3 - T1 > 10K)$ und $(T2 > SP + 1)$
 - Speicherschutz
 - Pumpe K1 und Ventil K2 in jedem Fall aus wenn : $(T3 > 95^\circ C)$ oder $(T2 > 95^\circ C)$

6. Verdrahtungsschema



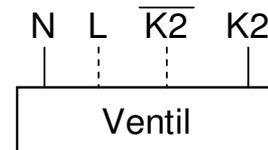
* Je nach Programmeinstellung wird an K2 ein Umschaltventil oder eine Pumpe angeschlossen.

• Programme P1, P4, P5, P6, P7: Pumpe oder Durchgangsventil



• Programme P2, P3, P8: Umschaltventil

Je nach verwendetem Ventil-Typ kann die Verbindung zu $\overline{K2}$ weggelassen werden. Das Ventil muss evtl. mit der Phase (L) verbunden werden.



7. Installations- und Bedienungshinweise

Wird das Fühlerkabel parallel zu Leitungen von Elektroinstallationen geführt oder ist es länger als 5m, muss ein **abgeschirmtes Kabel** verwendet und die Abschirmung einseitig an Masse oder GND gelegt werden. Die Spannungsversorgung des SORA-S muss für die Inbetriebnahme und Servicearbeiten über eine **Potentialfreischaltung** (Stecker, Sicherung oder Schalter) an das Netz erfolgen. Die **Steuerung darf nicht unter Spannung aus dem Bodenteil ausgezogen oder eingesteckt werden!**

8. Abhilfe bei Funktionsstörungen

Problem	Abhilfe
Pumpe läuft nicht:	Sicherungen überprüfen
Die Anzeige leuchtet nicht:	Taste drücken; Sicherungen überprüfen
Betriebszustand der Leuchtdioden (LED) ist falsch:	Temperatur- und Einstellwerte überprüfen
Temperaturanzeige: „U“:	Der entsprechende Fühler oder die Zuleitung ist unterbrochen, oder der Fühler ist nicht angeschlossen
Temperaturanzeige: „C“:	Der entsprechende Fühler oder die Zuleitung ist kurzgeschlossen
Anzeige „Fx U“ oder „Fx C“:	Der Fühler x ist unterbrochen (U) oder kurzgeschlossen (C)
Bei weiteren Fehlfunktionen:	Kontaktaufnahme mit dem Lieferanten

9. Technische Daten

Gehäuseabmessungen:	112 x 52 x 107mm (B x H x T)
Anschlussart:	Klemmen, 1.5 mm ²
Gehäusematerial:	Unterteil: ABS (glasfaserverstärkt), Oberteil: Polystyrol (bis 65°C)
Versorgungsspannung:	230V~, 50 / 60Hz, 6VA
Umgebungstemperatur:	0 - 50°C (im Betrieb)
Schaltleistung der Relais:	230V~, max. 3A (bei 1A und $\cos\phi = 0.8$: 500'000 Schaltungen)
Relaiskontaktsicherung:	3.15A, träge
Temperaturfühler:	PT1000, Temperaturbereich: -30°C bis 250°C (ab 5m Kabellänge: abgeschirmtes Fühlerkabel verwenden)
Typischer Temperaturmessfehler:	0°C bis 70°C: $\pm 1^\circ\text{C}$; 70°C bis 150°C: $\pm 2^\circ\text{C}$; pro 10m Fühlerkabel (0.5 mm ²): $+0.1^\circ\text{C}$