

Solarregelung

LESA 43X1

für

Solarstation mit
Plattenwärmetauscher,
zwei Pumpen und
Umschaltventil

V03

V03
Stand: 01.02.2013

Montage- und Bedienungsanleitung

L E S A 4 3 X 1

Solarregelung, für externen Wärmetauscher mit 2 Pumpen

Elektronik GmbH
novaTec

Gefahrenhinweis: Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364, CENELEC HD 384, IEC-Report 664 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten sowie, EN 50178, EN 60204 und die gültigen örtlichen Bestimmungen einhalten)!

Achtung! „Vor allen Arbeiten am Regler oder an diesem angeschlossenen Komponenten, den Regler vorschriftsmäßig spannungsfrei schalten bzw. Netzstecker ziehen. Die Ausgänge stehen auch im nicht angesteuerten Zustand unter Netzspannung!!!“

1. Montage

Befestigung: Das Regelgerät mit den beiliegenden Schrauben und Dübeln an der Wand oberhalb eines Kabelkanals (kein Legerohr) befestigen.

Öffnen des Gerätes: Vor dem Öffnen des Gerätes spannungsfrei schalten bzw. Netzstecker ziehen. Dann erst die Gehäuseschrauben (Bajonettverschluß! – erst drücken, dann drehen!) lösen und den Deckel abheben.

Technische Daten:	Betriebsspannung	230 VAC / 50Hz
	Sicherung	2,0 AT / 250 VAC
	Pumpen-Ausgang 1/2	1.0A, 230 VAC, max. 200W (stufige Pumpe) oder 0-10V / PWM (elektronische Pumpe)
	Ventil-Ausgang 3	0,05A, 230 VAC, max. 10W, 2 Punkt Antrieb (keine elektrothermischen Antriebe !!!)
	Umgebungstemperatur	-10 bis 40°C (max.)

Sicherungswechsel: In dem Gerät befindet sich eine Sicherung, die nach dem Öffnen des Gerätes (siehe oben) ausgetauscht werden kann.

Ausführung:	T1	Kollektorfühler, in Kollektortauchhülse (Silikon-Kabel)
	T2	Ladetemperaturfühler, Tauscherausgang (Schraubfühler)
	T3	Speicherfühler, im Speicher bzw. Sammler (Kabel- bzw. Schraubfühler)
	T4	Rücklauffühler, Tauschereingang für Wärmemenge (Schraubfühler)
	Z1	Durchflußsensor, Option Wärmemenge (3/4“ Einstrahlzähler)
	P1	Kollektorkreis-Pumpe (UPS 15 60, UPS 15 70 oder E-Pumpe)
	P2	Speicherkreis-Pumpe (UPS 15 40, UPS 15 60 oder E-Pumpe) für Trinkwasser (UPS 15 40B, UPS 15 60B oder E-Pumpe)
	V1	Dreiwege-Ventil, für Speicher-Umschaltung oder Notkühlung

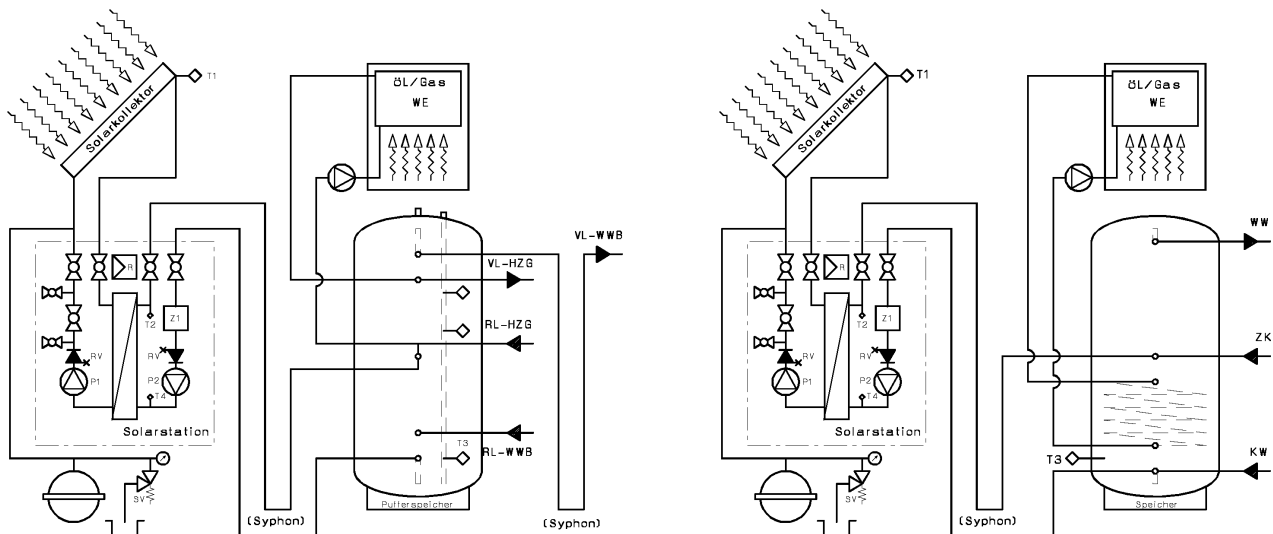
Temperaturfühler: Die Temperaturfühler sind gemäß dem Hydraulikschema zu positionieren, die Leitungen können mit Telefonleitung (2 x 2 x 0.5) auf bis zu 50 m verlängert werden.

Die Kollektor- und Speichertemperaturfühler sind in einer 6 mm Tauchhülse (TH 100 1/2“AG) zu montieren. Die Edelstahlhülse des Temperaturfühlers mit Wärmeleitpaste in die Tauchhülse vollständig einschieben!

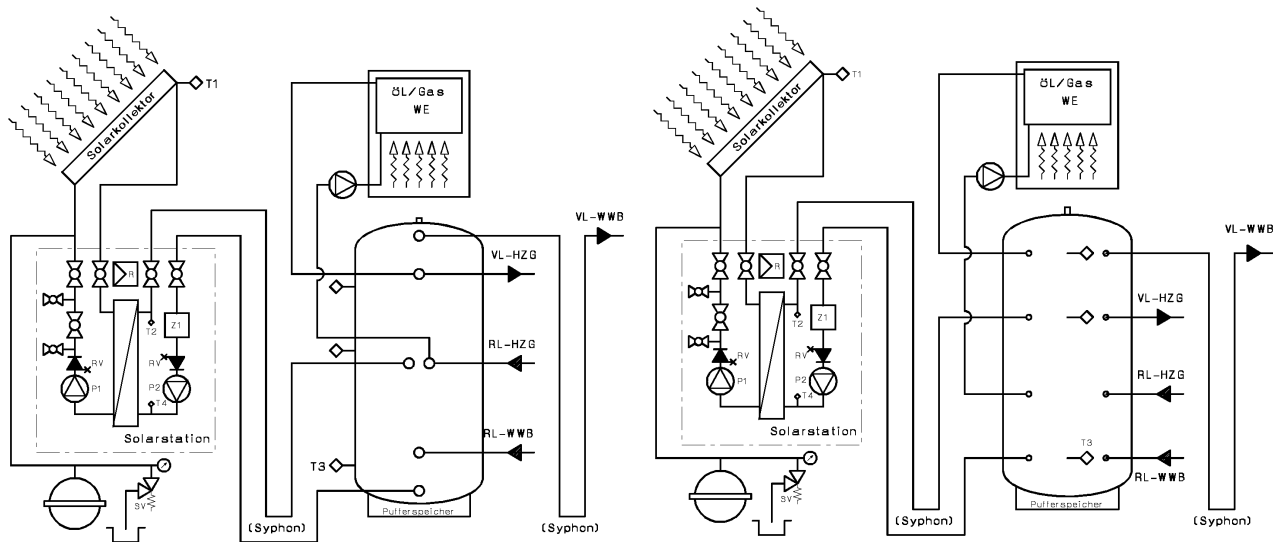
Die Temperaturfühler sind mit einer Zugentlastung gegen Herausrutschen zu sichern und der Kollektorfühler sollte ggf. in einem Kabelschutzrohr verlegt werden um Verbiss-Schäden (Marder, Vögel, ...) zu verhindern.

Der Rücklauffühler wird nur für die Wärmemengenzählung (Option) benötigt.

Hydraulikschemata: Solarstation ohne Umschaltventil (MODE VENT1 = OFF)



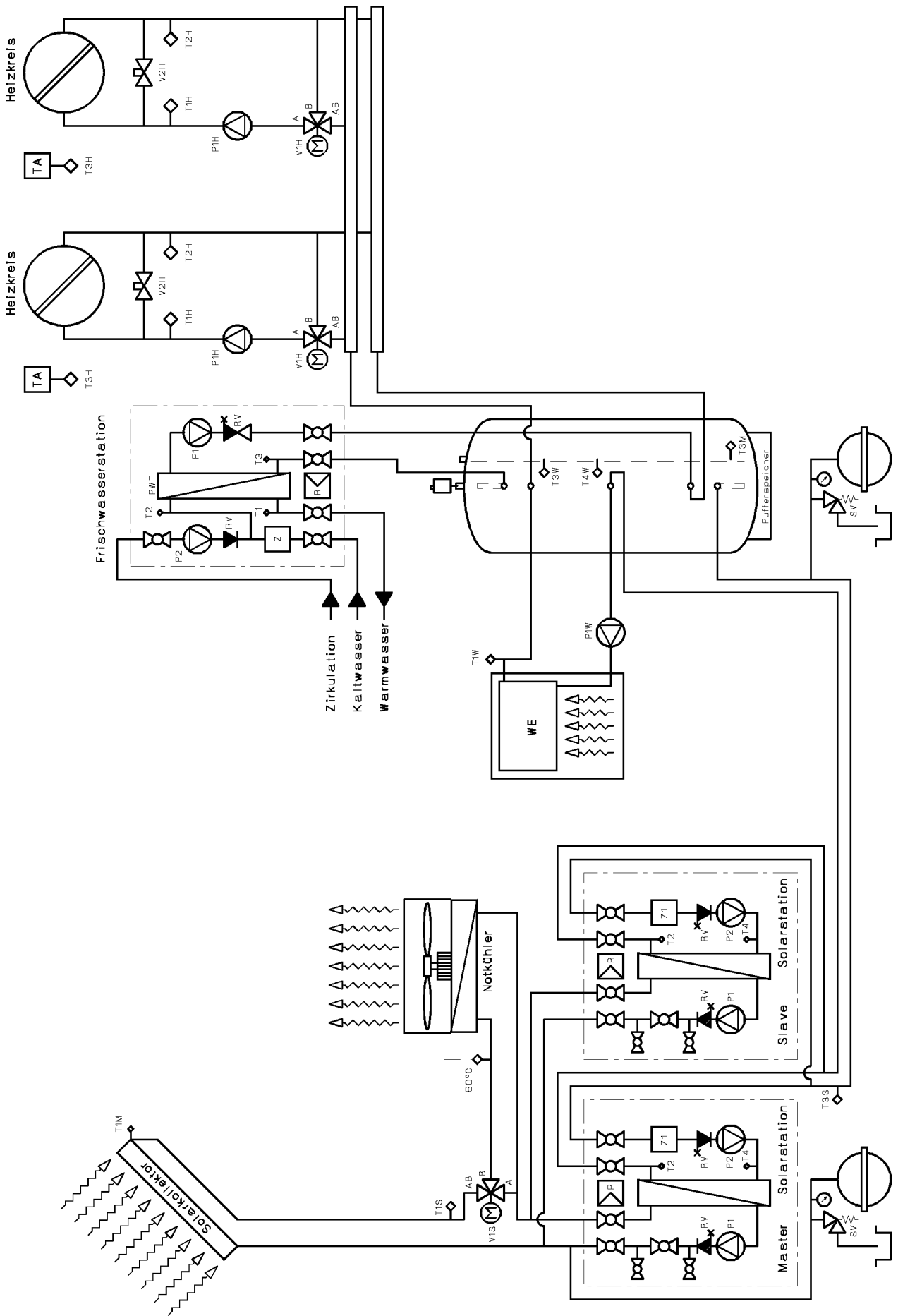
novaTec Pufferspeicher mit 5 Stutzen Warmwasserspeicher ohne internen Solarwärme-tauscher (P2 als Trinkwasser-Pumpe bestellen!)



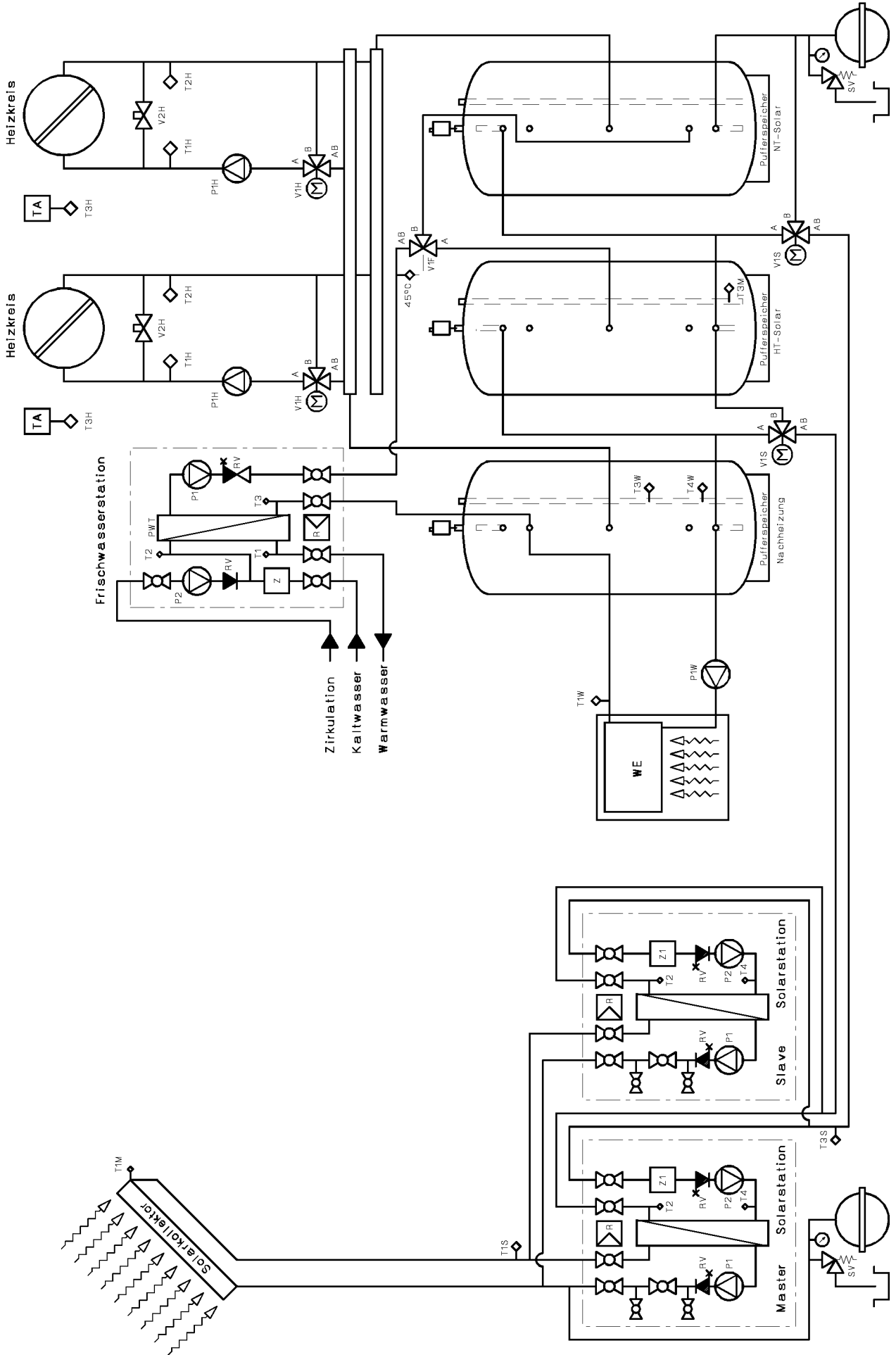
Pufferspeicher mit 6 Stutzen

Pufferspeicher mit 8 Stutzen

Hydraulikschema: Solarstation mit Primär-Umschaltventil (MODE VENT1 = PRIM)



Hydraulikschemata: Solarstation mit Sekundär-Umschaltventil (MODE VENT1 = SEC)



2. Funktionsbeschreibung

Pumpendimensionierung, Stufeneinstellung und hydraulische Besonderheiten:

Für eine optimale Funktion der Solaranlage ist die Dimensionierung bzw. die eingestellte Stufe der Pumpe (I, II, oder III) von entscheidender Bedeutung. Die maximale Pumpenleistung muß entsprechend der benötigten Wassermenge für Spitzenlast der Kollektoren ausgewählt werden. Zur Berechnung der abzuführenden Leistung muß die eingestellte Maximalspreizung berücksichtigt werden. Die Pumpendimensionierung sollte für die Stufe II erfolgen, um eventuelle Abweichungen gegebenenfalls durch die Wahl einer anderen Stufe kompensieren zu können; eine zentrale Eindrosselung wird nicht benötigt.

Für Anlagen bis 5 m² Kollektorfläche die Kollektorkreis-Pumpe auf Stufe II und die Ladekreis-Pumpe auf Stufe I einstellen.

Für Anlagen bis 10 m² Kollektorfläche die Kollektorkreis-Pumpe auf Stufe III und die Ladekreis-Pumpe auf Stufe II einstellen.

Für Anlagen über 10 m² Kollektorfläche die Kollektorkreis-Pumpe auf Stufe III und die Ladekreis-Pumpe auf Stufe III einstellen.

Durch die Pumpenleistungsregelung lassen sich kleine Wassermengen bis zu 5% der Maximalwassermenge realisieren. Bei Anlagen mit großen Kollektorfeldern muß besonders auf eine gleichgewichtige hydraulische Anbindung (Tichelmann) der Einzelkollektoren geachtet werden. Für eine einwandfreie Funktion muß das Kollektorfeld bzw. alle Einzelfelder luftfrei gespült sein.

Regelungstechnische Besonderheiten:

Bei herkömmlichen Solarregelungen wird ein fester Sollwert für die Temperaturdifferenz eingestellt. Diese feste Sollwertvorgabe stellt einen Kompromiß zwischen optimiertem Betrieb bei geringer und hoher solarer Einstrahlung dar. Wird ein kleiner Sollwert gewählt, läuft die Anlage schnell an; bereits diffuse Einstrahlung bzw. ein kurzes Aufreißen der Wolkendecke kann zu einem Solarertrag führen - die Anlage läuft insgesamt länger. Nachteilig ist die häufig viel zu hohe Fließgeschwindigkeit des Trägermediums; das führt zu einer schlechten WärmetauscherAusnutzung und einem hohen Hilfsenergieeinsatz wegen der turbulenzbedingten Druck- und Isolationsverluste. Wird ein großer Sollwert gewählt, läuft die Anlage träge an, liefert jedoch früher ein nutzbares Temperaturniveau. Zum Nachteil sind die häufig viel zu hohen Isolationsverluste in Kollektor und Rohrleitungen, die mit fallenden Außentemperaturen stetig ansteigen.

Die novaTec Solarregelung arbeitet mit einer automatischen Selbstoptimierung; d.h. der Sollwert für die Temperaturdifferenz wird laufend an die Strahlungsleistung, die Isolationsverluste, den Tauscherarbeitspunkt und den Speicherladezustand angepaßt.

Der errechnete Sollwert der adaptiven dT-Nachführung (adaptive dT) kann sich in einem Bereich zwischen eingestellter Minimal- und Maximal-Spreizung (dT MIN << >> dT MAX) bewegen.

Die Anlage wird dadurch immer im günstigsten Arbeitspunkt, unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Energieertrag und Hilfsenergieeinsatz, betrieben - es erfolgt ein thermisches Power-Point-Tracking.

Die Pumpenleistungsregelung nach der adaptiven Temperaturdifferenz führt zu einem bis zu 25% höheren Energieertrag gegenüber herkömmlichen Zweipunkt-Pumpenregelungen mit fester Temperaturdifferenz.

Die Kollektor-Pumpe (P1) startet und erhöht ihre Förderleistung, wenn die Kollektor-Temperatur (T1) die Minimal-Ladetemperatur (TEMP2 MIN) zuzüglich der Tauscher-Temperaturdifferenz (dT1-2 MIN) übersteigt.

Die Lade-Pumpe (P2) startet und erhöht ihre Förderleistung, wenn die Lade-Temperatur (T2) die Minimal-Ladetemperatur (TEMP2 MIN) übersteigt.

Wird die Minimal-Ladetemperatur (TEMP2 MIN) im Speicher (T3) überschritten, ergibt sich die „aktuelle Ladetemperatur“ aus der Addition von Minimal-Ladetemperatur und Lade-Temperaturdifferenz (TEMP2 MIN = TEMP2 MIN + (dT2-3 MIN < adaptiv > dT1-2 MAX))!

Eine Begrenzung von Kollektor- und Speicher-Temperatur erfolgt durch Pumpen-Abschaltung entsprechend der eingestellten Maximalwerte (TEMP1 MAX, TEMP3 MAX)!

Anlagen mit Kaskadierung:

Kaskadierte Anlagen bestehen aus mindestens einer **Master-Station** und einer oder mehreren **Slave-Stationen**. Für einen redundanten Aufbau kann die Kaskadierung auch mit mehr als einer Master-Station erfolgen.

Die **Master-Station** hat den Temperaturfühler T1 im Kollektor und den Temperaturfühler T3 im Speicher.

Die **Slave-Station** hat den Temperaturfühler T1 im gemeinsamen Kollektor-Vorlauf und den Temperaturfühler T3 im gemeinsamen Speicher-Rücklauf. Diese Temperaturfühler müssen in dem von der Master-Station durchströmten Rohrbereich (vor dem Umschalt-Ventil) positioniert werden!

Anlagen mit Speicher-Umschaltung :

Bei Anlagen mit Speicher-Umschaltung muß der Einstellwert **MODE VENT1** auf **SEC** eingestellt werden !

Die Ladung des **Vorrangspeichers** erfolgt, solange der Temperaturfühler T3 im Speicher die eingestellte Maximaltemperatur **TEMP3 MAX** nicht überschreitet.

Die Ladung des **Nachrangspeichers** erfolgt, wenn der Temperaturfühler T3 im Speicher die eingestellte Maximaltemperatur **TEMP3 MAX** überschritten hat und die Maximaltemperatur am Temperaturfühler T4 (Speicher-Rücklauf in der Station) nicht überschritten wird.

Die Ladung beider Speicher wird beendet, wenn **TEMP3 MAX** am Temperaturfühler T3 im Speicher und am Temperaturfühler T4 überschritten wird.

Anlagen mit Notkühlung:

Bei Anlagen mit **Notkühlung** muß der Einstellwert **MODE VENT1** auf **PRIM** eingestellt werden !

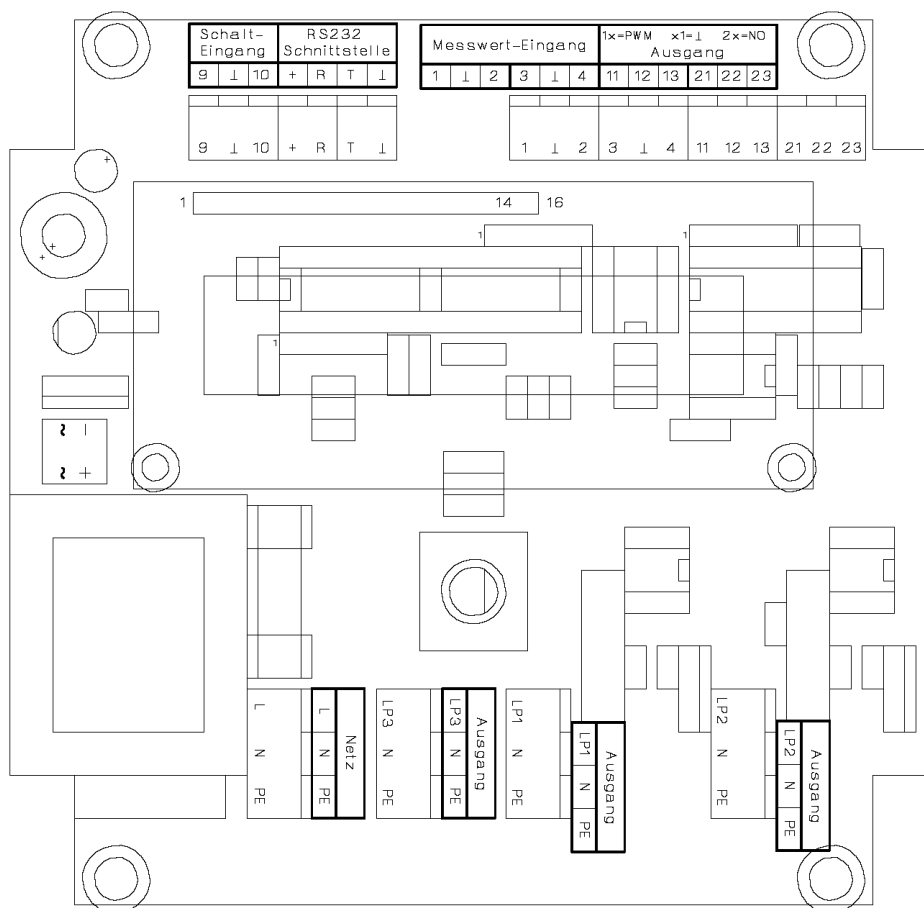
Die Ladung des Speichers erfolgt solange der Temperaturfühler T3 im Speicher die eingestellte Maximaltemperatur **TEMP3 MAX** nicht überschreitet.

Die Umschaltung auf **Notkühlung** erfolgt, wenn der Temperaturfühler T3 im Speicher die eingestellte Maximaltemperatur **TEMP3 MAX** überschritten hat und die Speicherbeladung beendet ist.

Die Solarstation wird abgeschaltet, wenn die Maximaltemperatur **TEMP3 MAX** am Temperaturfühler T1 im Kollektor überschritten wird.

Kabelanschlüsse:

Klemmen nicht vertauschen oder verpolen!!!



Meßwerteingang	(2 x 0,25 - 0,5)	Netzspannung	Max. 230V
⊥	Masse, für Eingang 1 - 4	Netz-Eingang	Zuleitung vom Netz
1	Kollektorfühler	L	Phase (sw, br)
2	Ladetemperaturfühler	N	Nulleiter (bl)
3	Speichertemperaturfühler	PE	Schutzleiter (gn / ge)
4	Rücklauf temperaturfühler	Ausgang (230V)	Stufige Pumpe 1/2, 230V
Schalteingang	externe Komponenten	LP1/2	Phase, geregelt (sw, br)
⊥	Masse, für Eingang 9 - 10	N	Nulleiter (bl)
9	Durchflußsensor (2)	PE	Schutzleiter (gn / ge)
10	nicht belegt	Ausgang(3)	für Ventil 1, max. 10VA
RS232	Datenausgang zum PC (1)	LP3	Phase (sw, br)
⊥	Masse (br)	N	Nulleiter (bl)
R	RxData (gn)	PE	Schutzleiter (gn / ge)
T	TxData (ws)	Ausgang (NO)	Freigabe (z.B. E-Pumpe 1/2)
+	+5V (ge)	21	Masse, für Ausgang 22, 23
Ausgang (PWM)	E-Pumpe 1/2, 0-10V / PWM	22	Schließer (NO), Freigabe 2
11	Masse, für Ausgang 12, 13	23	Schließer (NO), Freigabe 1
12	0-10V/PWM – Steuersignal 2		
13	0-10V/PWM – Steuersignal 1		

(1) nur mit novaTec RS232 Datenkabel, Option Datenkabel (bei Bestellung angeben)

(2) nur mit Wärmemengenzählung, Option Wärmemenge (bei Bestellung angeben)

(3) nur 230VAC, 2 Punkt Antriebe mit max. 10VA Gesamtleistung verwenden.

(elektrothermische Antriebe dürfen nicht verwendet werden !!!)

Pumpentypen für Ausgang (230V)

Der Ausgang (230V) LP1, N, PE bzw. LP2, N, PE ist nur für den Anschluß von stufigen 230V Pumpen geeignet. E-Pumpen oder Pumpen mit Ein- bzw. Umschaltelektronik dürfen hier nicht angeschlossen werden.

Die Betriebsart Pumpe 1 bzw. 2 (siehe Bedienfunktionen und Einstellungen) muß dazu im Menüpunkt **MODE PUMP 1 bzw. 2** auf **230V** für stufige 230V Pumpen eingestellt werden.

Pumpentypen für Ausgang (PWM)

Der Ausgang (PWM) ist nur für den Anschluß von 0-10V / PWM steuerbaren E-Pumpen geeignet. An den Ausgang **11, 12 bzw. 13** darf nur die Steuerleitung der E-Pumpe angeschlossen werden.

Achtung die Kontakte habe einen gemeinsamen Massebezug und einen Massebezug zum 0-10V bzw. PWM Ausgang.

Der Ausgang (NO) ist nur für den Anschluß des Freigabesignals von 0-10V / PWM steuerbaren E-Pumpen geeignet. An den Ausgang **21, 22 bzw. 23** darf nur die Freigabe der E-Pumpe angeschlossen werden.

Achtung die Kontakte habe einen gemeinsamen Massebezug und einen Massebezug zum 0-10V bzw. PWM Ausgang.

Die Anschlußbedingungen des jeweiligen Pumpen-Herstellers sind zu beachten !!!

Die Spannungsversorgung der E-Pumpe darf nur direkt vom 230V Netz (ggf. Netz-Eingang des Reglers **L, N, PE**) erfolgen.

Der Ausgang **LP1, N, PE** bzw. **LP2, N, PE** darf nicht verwendet werden !!!

Die Betriebsart Pumpe 1 bzw. 2 (siehe Bedienfunktionen und Einstellungen) muß dazu im Menüpunkt **MODE PUMP 1 bzw. 2** auf **PWM** für 0-10V / PWM steuerbare E-Pumpen eingestellt werden.

Ventiltypen für Ausgang (3)

Der Ausgang (3) **LP3, N, PE** ist nur für den Anschluß von 230V, 2 Punkt Antriebe mit max. 10VA Gesamtleistung geeignet. Die Dauerphase für Antriebe ohne Federrückzug ist ggf. vom Netz-Eingang (**L**) zu verwenden.

Antriebe mit größerer Leistungsaufnahme bzw. 3 Punkt Antriebe dürfen nur über externe Koppelrelais angeschlossen werden.

Elektrothermische Antriebe dürfen nicht verwendet werden !!!

3. Bedienfunktionen und Einstellungen

Im Regelbetrieb befindet sich der Regler im **Anzeige-Menü**. Durch Drehen des Bedienknopfes (links/rechts) erfolgt ein Wechsel zum nächsten Anzeige-Wert.

<u>Anzeige-Menü:</u>		<u>Wertebereich:</u>
TEMP1	Kollektortemperatur	-20.0 bis 200.0 °C
TEMP2	Ladetemperatur	-20.0 bis 200.0 °C
TEMP3	Speichertemperatur ⁽¹⁾	-20.0 bis 200.0 °C
TEMP4	Rücklauftemperatur ⁽¹⁾	-20.0 bis 200.0 °C
PUMP1	Pumpenleistung P1	0 bis 100 %
PUMP2	Pumpenleistung P2	0 bis 100 %
VENT1	Ventilstatus V1	0 bzw. 100 %
Wh	Wärmemenge	XXX.XXX.XXX Wh
TEMP2MIN	aktueller Sollwert	-20.0 bis 120.0 °C

⁽¹⁾ Nicht angeschlossene Fühler oder Komponenten werden nicht angezeigt!

Durch Drücken des Bedienknopfes erfolgt der Wechsel zum **Einstell-Menü**. Durch Drehen wird das **SETUP**-Menü ausgewählt. Wiederholtes Drücken öffnet das **SETUP**-Menü bzw. wechselt zum nächsten **Einstellwert**. Durch Drehen wird dieser **Einstellwert** geändert.

<u>SETUP1:</u>	<u>Einstellwert:</u>	<u>Einstellbereich:</u>	<u>Werk:</u>	<u>Anlage:</u>
MENUECODE	Zugangs-Code für SETUP1	00 ... 255	10	_____
dT1-2 MIN	Temperaturdifferenz, Tauscher	01 ... 50 K	05 K	_____
dT2-3 MIN	Temperaturdifferenz, minimal	01 ... 50 K	10 K	_____
dT2-3 MAX	Temperaturdifferenz, maximal	01 ... 50 K	20 K	_____
TEMP1 MAX	maximale Kollektortemperatur	40 ... 150 °C	130 °C	_____
TEMP2 MIN	minimale Ladetemperatur	05 ... 80 °C	35 °C	_____
TEMP3 MAX	maximale Speichertemperatur	10 ... 90 °C	70 °C	_____

<u>SETUP2:</u>	<u>Einstellwert:</u>	<u>Einstellbereich:</u>	<u>Werk:</u>	<u>Anlage:</u>
MENUECODE	Zugangs-Code für SETUP2	00 ... 255	20	_____
RS232TIMER	Ausgabeintervall, RS232	02 ... 240 sec	02 sec	_____
PUMP TIMER	Pulsintervall für Pumpen	200 ... 600 sec	200 ms	_____
PUMP1 MIN	Mindestleistung für Pumpe 1	10 ... 75 %	10 %	_____
PUMP2 MIN	Mindestleistung für Pumpe 2	10 ... 75 %	10 %	_____

MODE PUMPx	Betriebsart Pumpe 1/2	OFF	0%	230V	_____
		ON	100%		
		230V	stufige Pumpe		
		PWM	E-Pumpe		

MODE VENT1	Betriebsart Ventil 1	OFF	0%	OFF	_____
		ON	100%		
		PRIM	Primär		
		SEC	Sekundär		

Kp	Proportionalanteil	01 ... 50	20	_____
t n	Abtastintervall Integralanteil	01 ... 60 s	20 s	_____
IMPULS	Impulse / Liter	00 ... 255 / 1	70 / 1	_____
MEDIUM	Wärmekapazität	50 ... 200	115	_____

Nur nach dem Durchlaufen aller **Einstellwerte** des **SETUP**-Menüs erfolgt eine Speicherung der Änderungen (*******SAVE*******) und ein Wechsel in das Anzeige-Menü; andernfalls erfolgt nach ca. 20 sec. ein automatischer Wechsel in das Anzeige-Menü aber ohne Speicherung der Änderungen.

Einstellungen * Diese Werte sollte nur ein Fachmann verstellen !!!

Setup1:

dT1-2 MIN*	Der Einstellwert für die Temperaturdifferenz richtet sich nach der Auslegung des Wärmetauschers und dessen Übertragungsverhaltens. Bei typischer Auslegung sind 5..15 K ein angemessener Wert.
dT2-3 MIN	Der Startwert für die Temperaturdifferenz richtet sich nach der Auslegung der Solaranlage. Ohne adaptive dT-Nachführung, bei typischer Auslegung, sind 10..15 K ein angemessener Wert. Mit adaptiver dT-Nachführung wird hier der Minimalwert (5..10 K) der adaptiven Temperaturdifferenz eingestellt.
dT2-3 MAX	Der Maximalwert wird bei Regelung mit adaptiver dT-Nachführung als oberer Grenzwert auf 20..25 K eingestellt. Wird <u>keine</u> adaptive dT-Nachführung gewünscht, muß der gleiche Sollwert wie für den dT MIN eingestellt werden.
TEMP1 MAX	Der Einstellwert entspricht der Temperatur bei der im Kollektor Dampf entsteht und dient als Übertemperaturschutz für Solarstation und Solarfluid. Die Einstellung hängt vom Anlagendruck ab und sollte zwischen 110 und 140°C liegen. Bei Überschreiten des Einstellwertes wird die Kollektorkreis-Pumpe P1 abgeschaltet.
TEMP2 MIN	Einstellwert der minimalen Start-Temperatur für die Beladung des Speichers bzw. des Puffers. Überschreitet die Speichertemperatur (T3) diesen Wert wird, nach Temperaturdifferenz (dT2-3 MIN) geladen.
TEMP3 MAX*	Einstellung der maximalen Speichertemperatur als Verbrüh- bzw. Verkalkungsschutz. Bei Überschreiten des Einstellwertes werden die Kollektorkreis-Pumpe P1 und die Ladepumpe P2 abgeschaltet.

Setup2:

RS232TIMER*	Einstellung für das Ausgabeintervall der seriellen PC-Schnittstelle.
PUMP TIMER*	Die Pumpen werden leistungsgeregelt (gepulst) betrieben; durch Ändern des PUMP TIMERS kann die Pulsfrequenz zur Verbesserung der Laufruhe bei leistungsstarken Pumpen verändert werden.
PUMP1/2 MIN*	Einstellung der Pumpenmindestleistung zur Mindestdurchströmung der Anlage. Der Einstellwert ist auf mindestens 10 % begrenzt, um die Betriebssicherheit der Pumpenlager zu gewährleisten. Bei PWM-E-Pumpen muß die Mindestleistung eingestellt werden, bei der die Pumpe sicher anläuft !

MODE PUMP1/2 Pumpen-Einstellung für Testzwecke bzw. zur Inbetriebnahme. Für Normalbetrieb über den Regler muß **230V oder PWM** (je nach angeschlossener Pumpentype bzw. Ausführung) eingestellt werden!

OFF (Pumpe AUS, 0%)
 ON (Pumpe EIN, 100%)
 230V (Pumpe Regelbetrieb, 0..100%, stufige 230V Pumpe)
 PWM (Pumpe Regelbetrieb, 0..100%, 0-10V/PWM E-Pumpe)

MODE VENT1 Ventil-Einstellung für Testzwecke bzw. zur Inbetriebnahme. Für Normalbetrieb über den Regler wird PRIM bzw. SEC, ohne Ventil wird OFF eingestellt (je nach Hydraulikschema)!

OFF (Pumpe AUS, 0%)
 ON (Pumpe EIN, 100%)
 PRIM (Ventil Regelbetrieb, 0 / 100%, mit Primär-Ventil)
 SEC (Ventil Regelbetrieb, 0 / 100%, mit Sekundär-Ventil)

Kp* Der Proportional-Anteil definiert die Empfindlichkeit der Pumpenregelung. 0..100% (Ausgangs Signal) bei 0..X°C (Abweichung vom Sollwert)

t n* Nachstellzeit für den Integral-Anteil der Pumpenregelung zur Ausregelung der bleibenden Abweichung des Proportional-Anteils.

IMPULS Einstellung für die Impulswertigkeit (Impulse/Liter) des Durchflusssensors. Bei Geräten mit novaTec-Durchflusssensor wird der Wert auf 80 (120) für $\frac{3}{4}$ " ($\frac{1}{2}$ ") Sensor-Nennweite eingestellt.

MEDIUM Der Wert ergibt sich aus der Wärmekapazität der Solarflüssigkeit bzw. des Wärmeträgermediums. Bei Geräten ohne Wärmemengenzählung hat diese Einstellung keinen Einfluß.

Wärmekapazitäten von Solarflüssigkeiten in Wh/(l*K)

Antifrogen N (50%, -37°C)	= 1,01	(Einstellwert = 101)
Antifrogen N (40%, -25°C)	= 1,05	(Einstellwert = 105)
Antifrogen N (30%, -17°C)	= 1,09	(Einstellwert = 109)
Antifrogen L (50%, -33°C)	= 1,04	(Einstellwert = 104)
Antifrogen L (40%, -22°C)	= 1,08	(Einstellwert = 108)
Antifrogen SOL (100%, -27°C)	= 1,03	(Einstellwert = 103)
Wasser (Werkseinstellung)	= 1,15	(Einstellwert = 115)

Datenausgang:

Mit dem Datenkabel (Option) werden die Meßwerte, der Reglerstatus und die Pumpenleistung übertragen. Dazu ist der 9polige D-SUB-Stecker an die serielle RS 232 Schnittstelle des PC anschließen. Zur Datenaufzeichnung kann ein Terminal-Programm, z.B. aus der Zubehör-Gruppe des Windows®-Betriebssystems, verwendet werden.

Dazu sind die folgenden Übertragungseinstellungen zu verwenden:

RS 232 Port	=	COM1/COM2
Emulation	=	ANSI
Übertragungsrate	=	19200 bit/s
Datenbits	=	8
Stopbits	=	1
Parität	=	keine
Protokoll	=	<u>kein</u> Protokoll (XON/XOFF, RTS/CTS)