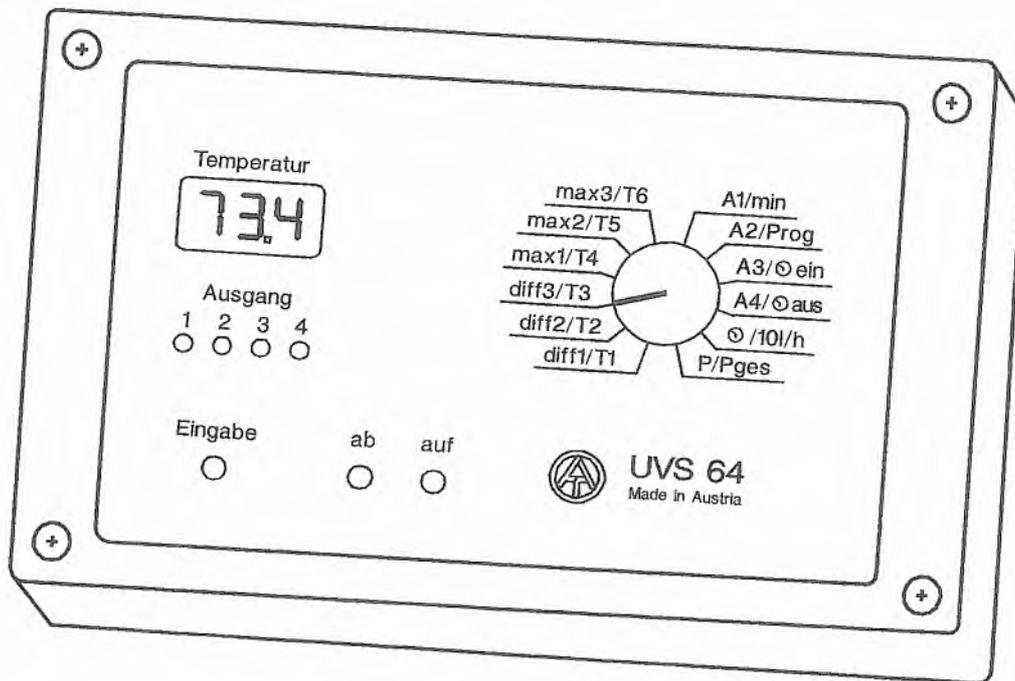




# STEUERUNGSCOMPUTER FÜR SOLAR- UND HEIZUNGSANLAGEN



Das Gerät UVS 64 wurde für Solar- und Heizsysteme entwickelt, bei denen mehr als zwei Pumpen- bzw. Ventilfunktionen benötigt werden.

Es besitzt im wesentlichen folgende Funktionen:

- o 6 Eingänge für Temperatursensoren
- o 4 Relaisausgänge (2 mit Öffner und Schließer)
- o 3 einstellbare Differenztemperaturen
- o 3 einstellbare Maximaltemperaturen
- o 1 einstellbare Minimaltemperatur
- o Die Schalthysterese wird abhängig von der Temperatur bestimmt
- o Tagesschaltuhr
- o Durch Eingabe der Durchflußmenge Ermittlung der Leistung
- o Anschluß der Fernanzeige TFA 66 möglich
- o Anschluß eines PC's mittels Umsetztermo­dul *INS 232* möglich
- o Speicherung aller Einstellungen in einem nichtflüchtigen Speicher

## Garantieschein

Die Technische Alternative GmbH, Amaliendorf ■

Jahr Garantie ab Verkaufsdatum. Diese umfaßt die Reparatur (nicht aber den Aufwand für Aus- und Einbau) aufgrund von Arbeits- und Materialfehlern, welche die Funktion beeinträchtigen. Ausgenommen sind Schäden, die durch Einwirken von Überspannung, unsachgemäßer Handhabung sowie natürlichem Verschleiß entstehen.

**Nam e: gekauft am:**

Adresse:

von der Fa.:

Fehlerbeschreibung:

TECHNISCHE ALTERNATIVE  
Langestraße 124  
A-3872 Amaliendorf

elektronische Steuerungsgeräte ges. m. b. H.

Type: UVS M

Seriennummer:

## HINWEIS

**Funktionsfehler sind fast immer auf fehlerhafte Einstellung zurückzuführen, wobei deren Ursache meistens im mangelhaften Studium der Gebrauchsanleitung liegt.**

**Besonders die folgenden Seiten sind für die fehlerfreie Montage, Einstellung und Bedienung des Gerätes unbedingt notwendig:**

- 5, Fühlermontage**
- 6, Einstellung, Programmwahl, Möglichk. d. Wahlschalters**
- 8, Montage, elektrischer Anschluß**
- 21, Hinweise für den Störfall**

**Die in diesem Heft abgebildeten hydraulischen Schemen stellen Prinzipskizzen dar. Sie ersetzen in keiner Weise eine fachgerechte Anlagenplanung, weshalb beim direkten Nachbau auch deren Funktion nicht garantiert werden kann!**

## **Inhalt:**

- 4, Funktionsweise  
Technische Daten**
- 5, Fühlermontage**
- 6, Einstellung  
Programmwahl  
Möglichkeiten des Wahlschalters**
- 7, Ermittlung des Ertrages**
- 8, Montage des Gerätes  
Beschreibung der el. Anschlüsse**
- 9, Die Datenleitung**
- 10, Schema 0 - Solar- und Heizungsanlage mit Boiler und Puffer**
- 12, Schema 16 - Solaranlage mit drei Verbrauchern**
- 14, Schema 32 - Solar- und Heizungsanlage mit Boiler im Puffer**
- 16, Schema 48 - Solar- und Heizungsanlage mit Rückkühlung**
- 18, Schema 64 - Solaranlage mit zwei Kollektorfeldern**
- 20, Tabelle der Einstellungen**
- 21, Hinweise für den Störfall**
- 22, Wartung**

## Funktionsweise:

Dieses Gerät ist eine äußerst kompakte und vielseitig verwendbare Steuerung für Solaranlagen und den im Anlagenbereich benötigten Pumpen und Ventilen.

Die sechs Fühlersignale gelangen über einen Überspannungsschutz und einen Tiefpaß zum Multiplexer. Vom Computer ausgewählt, wird das Signal über einen Integrator als Zeitinformation gemessen. Zusätzlich zu den Fühlern erhält der Computer auch noch von zwei Widerstandsnetzwerken, welche Fühler - und somit Temperaturen - simulieren, die notwendigen Daten zur Berechnung der tatsächlichen Temperatur.

Weiters werden vom Rechner periodisch alle Schalter abgetastet und ein Schieberegister für die Anzeige und die Datenleitung für die Fernanzeige beschrieben.

Damit bei einem Netzausfall kein Datenverlust auftreten kann, besitzt das Gerät einen nicht flüchtigen Speicher (EEPROM). Dieser wird ebenfalls zyklisch mit den neuesten Daten beschrieben und garantiert eine Mindestspeicherzeit von 10 Jahren.

Nachdem die korrekte Berechnung der Temperaturen und die daraus resultierende Verknüpfung im Computer erfolgte, werden über Leistungstreiber die entsprechenden Relais geschaltet.

## Technische Daten:

Fühler:	Widerstandsfühler, linearisiert, Genauigkeit zwischen 10 und 90°C: $\pm 1$ °C Typ 1 und 2 sind Standard, 3 auf Wunsch lieferbar.
Type 1:	Durchmesser 6 mm, passend zu mitgelieferter Tauchhülse, incl. 2 m Kabel (dauer temperaturfest bis 90°C)
Type 2:	Durchmesser 6 mm, passend zu mitgelieferter Tauchhülse, incl. 1 m Silikonkabel (zul. Temperatur 165°C)
Type 3:	ALU- Gehäuse 8x8x27 mm für Oberflächenmontage incl. 1 m Silikonkabel (zul. Temperatur 165°C)
Differenztemperaturen:	einstellbar von 0,0 - 25,5°C
Schwellwerte:	einstellbar von 0 - 100°C
Hysterese:	bis 15°C = 0,8°C, darüber 2°C pro 32°C
Temperaturanzeige:	-50 bis +199°C
Auflösung:	von -9,9 bis 64°C mit 0,1°C, sonst 1°C
Genauigkeit:	typ. 0,4 und max. $\pm 1$ °C im Bereich von 0 - 100°C
Ausgang:	Relaiskontakt (Schließer bei Relais 1 und 2, bzw. Umschaltkontakt bei Relais 3 und 4)
Schaltleistung:	250V/2A (alle Ausgänge gemeinsam abges. mit 2,5A träge)
Anschluß:	220V $\pm 10\%$ , 50- 60Hz,
Leistungsaufnahme:	max 2,5 W

# Montageanleitung

## Fühlermontage

Die richtige Anordnung und Montage der Fühler ist für die korrekte Funktion der Anlage von größter Bedeutung. So ist darauf zu achten, daß sie vollständig in die Tauchhülsen eingeschoben sind. Damit die Anlegefühler nicht von der Umgebungstemperatur beeinflusst werden können, sind diese gut zu isolieren.

In die Tauchhülsen darf bei der Verwendung im Freien kein Wasser eindringen (Frostgefahr). Die Sensoren dürfen generell keiner Feuchte (zB. Kondenswasser) ausgesetzt werden, da diese durch das Gießharz durchdiffundieren und den Sensor beschädigen kann. In diesem Fall kann ein Ausheizen über zwei Stunden bei ca. 90°C den Fühler möglicherweise retten, Bei der Verwendung der Tauchhülsen muß unbedingt auf die Korrosionsbeständigkeit zB. bei NIRO- Speichern oder Schwimmbecken geachtet werden.

o Kollektorfühler (mies Kalbe: Entweder in ein Rohr, das direkt am Absorber aufgelötet bzw. aufgenietet ist und aus dem Kollektorgehäuse heraussteht, einschieben, oder unmittelbar am Vorlaufsammelrohr des äußeren Kollektors ein T- Stück setzen, in dieses die mitgelieferte Tauchhülse einschrauben und den Sensor einschieben. Als Schutz gegen Blitzschäden muß unbedingt der beigelegte Überspannungsschutz (18Z1) an der Verbindung zwischen Fühler- und Verlängerungskabel parallel mitgeklemmt werden.

o Kesselfühler (Kesselvorlauf): Dieser wird entweder mit einer Tauchhülse in den Kessel eingeschraubt, oder mit geringem Abstand zum Kessel an der Vorlaufleitung angebracht.

o Boilerfühler: Der zur Solaranlage benötigte Sensor sollte mit einer Tauchhülse bei Rippenrohrwärmetauschern knapp oberhalb und bei integrierten Glattrohrwärmetauschern im unteren Drittel des Tauschers eingesetzt werden. Der Fühler, der die Erwärmung des Boilers vom Kessel her überwacht, wird in der Höhe montiert, die der gewünschten Menge an Warmwasser in der Heizperiode entspricht. Die Montage unter dem dazugehörenden Register bzw. Wärmetauscher ist auf keinem Fall zulässig.

o Pufferfühler Der zur Solaranlage notwendige Sensor wird im unteren Teil des Speichers knapp oberhalb des Solarwärmetauschers mit Hilfe der mitgelieferten Tauchhülse montiert. Als Referenzfühler für die Heizungshydraulik empfiehlt es sich, den Fühler zwischen der Mitte und oberen Drittel des Pufferspeichers mit der Tauchhülse einzusetzen, oder - an die Speicherwand anliegend - unter die Isolierung zu schieben.

o Beckenfühler (Schwimmbecken): Unmittelbar beim Austritt aus dem Becken an der Saugleitung ein T- Stück setzen und den Sensor mit einer Tauchhülse einschrauben. Dabei ist auf die Korrosionsbeständigkeit des verwendeten Materials zu achten. Eine weitere Möglichkeit wäre das Anbringen des Fühlers an der gleichen Stelle mittels Schlauchbinder oder Klebeband und entsprechende termische Isolierung gegen Umgebungseinflüsse.

o Anlegefühler (zB. zur Leistungsberechnung): Mit Rohrschellen, Schlauchbindern udgl. an der entsprechenden Leitung befestigen. Es ist dabei auf das geeignete Material zu achten (Korrosion, Temperaturbeständigkeit usw.). Abschließend muß der Sensor samt Leitung gut isoliert werden, damit exakt die Temperatur des Mediums erfaßt wird und keine Beeinflußung durch die Umgebungstemperatur möglich ist.

Die Fühlerleitungen können mit einem Querschnitt von 0,75mm<sup>2</sup> bis zu 50m und darüber mit 1,5mm<sup>2</sup> verlängert werden. Eine Verbindung zwischen Fühler und Verlängerung läßt sich folgendermaßen herstellen:

Den beigelegten Schrumpfschlauch auf 3 cm abgeschnitten über eine Ader schieben, die blanken Drahtenden fest verdrillen (beim Kollektorfühler mit dem Überspannungsschutz 18Z1), dann den Schrumpfschlauch über die blanke Stelle schieben und vorsichtig erwärmen (zB. mit einem Feuerzeug), bis sich dieser eng an die Verbindung angelegt hat.

## Einstellung:

Mit dem Wahlschalter sind insgesamt 24 verschiedene Einstellungen bzw. Abfragen anwählbar. Jede Schalterstellung beinhaltet zwei Möglichkeiten (zB. *max2/T5*), wobei im Normalzustand die Anzeige für den inneren Teil der Beschriftung (innerhalb des Schrägstriches) gilt (zB. *T5*). Wird die Taste *Eing.* gedrückt, schaltet die Anzeige auf die äußere Möglichkeit um (auf *max2*). Mit Hilfe der Tasten *auf* bzw. *ab* läßt sich der Wert verändern. Andauernder Druck erhöht bzw. vermindert den Wert ständig, während kurzes Drücken eine Veränderung um eins bewirkt.

Hiermit wird auch verständlich, daß die innere Beschriftung (zB. *T5* als angezeigte Temperatur des Fühlers 5) nicht im direkten Zusammenhang mit der äußeren Beschriftung (*max2* als Temperaturbegrenzung eines Speichers) steht. So arbeitet zB. im Schema 0 der Sensor *T4* mit *max2* und der Sensor *T5* mit *min* zusammen.

T1 - T6, P und Pges sind Meßwerte , die vom Anwender nicht verändert werden können. Alle anderen Eingaben sind, soweit in den Schemen angegeben, zur Funktion notwendig.

## Programmwahl

Auf den folgenden Seiten sind Schemen dargestellt. Nach der Wahl des geeigneten Schaltbildes und dem dazu notwendigen Programm wird der Funktionsschalter in Stellung *A2/Prog* gebracht. Auf der Anzeige erscheint nun der momentane Zustand des Ausganges 2 (zB. "Ein"). Durch Drücken der Taste *Eing.* schaltet der Computer auf "Programm" um. Durch zusätzliches Drücken der Tasten *auf* bzw. *ab* läßt sich die Programmnummer einstellen. Aus den Schemen kann auch die Zuordnung der Fühler, Pumpen, Ventile und Einstellungen entnommen werden.

## Die Möglichkeiten des Wahlschal.ers

T1 - T6 ..... Temperatur der Sensoren  
A1 - A4 ..... Zustand der Ausgänge (Ein = *Ein*, Automatik = *Auf*, Aus = *Aus*)  
Prog ..... Programmkennzahl dem gewählten Schema entsprechend  
0 ..... Schaltuhr (Auflösung: 10 Minuten)  
(Dein ..... Pumpenlaufzeit im Nachrang in Min. (bzw. Einschaltzeit bei Schaltuhr in Std.)  
..... Pumpenstehzeit im Nachrang in Min. (bzw. Ausschaltzeit bei Schaltuhr in Std.)  
diff1 - 3 ..... Differenztemperaturen  
max1 - 3 ..... Maximal erlaubte Temperatur der Speicher  
min ..... Minimalschwellwert (z: gegen Kesselversottung)  
101/h ..... Durchflußmenge in 10 Liter pro Stunde  
P ..... Momentaner Ertrag der Anlage in kW  
Pges ..... Gesamtertrag der Anlage seit der Montage in 10 kWh  
Rückstellen durch gleichzeitiges Drücken der Tasten AUF und AB.

Zusätzlich kann noch die Computerprogrammversion in der Schalterstellung *max3/T6* bei gleichzeitigem »rücken der Tasten *Auf* und *Ab* angezeigt werden.

Die Schwellwerte und Differenztemperaturen sind keine Absolutwerte, sondern sie verändern sich um 2°C pro 32°C (Hysterese), um die größeren Verluste bei höheren Temperaturen auszugleichen. Bei allen Anwendungen, die mit der Schaltuhr den Ausgang *A4* zum Schalten der Nachheizung (zB. Kesselanforderung) benutzen, erhöht sich die Hysterese auf 5°C pro 32°C. Damit ist eine genügend lange Laufzeit des angeforderten Kessels sichergestellt.

Für die Differenztemperaturen wird üblicherweise ein Wert zwischen 5 und 10 °C gewählt. Entscheidend ist dabei die Rohrlänge, die Kollektorfühlermontage und der Verbraucher (Schwimmb.: diff. sehr klein). Die Hysterese wirkt nach oben, dh. bei Erreichen der Differenz-+ Hysteresetemperatur wird eingeschaltet und ausgeschaltet bei Unterschreiten der Differenz.

Bei den Maximalwerten muß auf mögliche Verkalkungsgefahr und Zerstörung der Speicherbeschichtung Rücksicht genommen werden. Die Hysterese wirkt nach unten, dh. abschalten bei Erreichen der Schwelltemperatur.

Die Minimalschwelle ist hauptsächlich zur Steuerung der Ladepumpen vom Kessel zu den Speichern vorgesehen (als Vorbeugung gegen Versottung) und sollte 60 bis 70 °C betragen.

Je nach gewähltem Schema ergeben sich für die Schall verschiedene Funktionen:

In den meisten Programmen wird sie ohne Berücksichtigung der reinen Uhrenfunktion als Zeitglied zur Vorrang- Nachrangsteuerung verwendet. Die Einschaltzeit (*ein*) bedeutet dabei, wie lange ein nachrangiger Verbraucher (zB. Schwimmbecken) geladen werden kann, bevor der Computer für die Dauer der Ausschaltzeit (*(Daus)*) die Pumpe abschaltet. Im Stillstand kann dann der Kollektor möglicherweise jene Temperatur erreichen, die zum Laden des vorrangigen Verbrauchers (zB. Boiler) notwendig ist. Übliche Einstellung: *ein* = 20 min, *(Daus)* = 4 min

In einigen wenigen Programmen wird die Schaltuhr auch als solche zum Nachheizen am Abend - bei ungenügendem Solarertrag am Tag - genutzt. Dabei fordert die Steuerung im Zeitfenster zwischen *ein* und *(Daus)* den Kessel oder E- Heizstab an, wenn der Speicher durch die Sonne ungenügend erwärmt wurde,

### Ermittlung

Der Ertrag wird mit Hilfe der Sensoren T5 und T6 berechnet. Bei allen Anlagen, die diese Fühler zu Steuerzwecken benötigen, ist daher die Ertragsberechnung nicht möglich.

Weiters ist ein Durchflusssensor notwendig. Da derartige Sensoren mit einem Rechneranschluß relativ teuer sind, werden vom Computer nur direkt anzeigende Geräte, wie zum Beispiel Schwebekörperdurchflussmesser, unterstützt.

Die Eingabe der Durchflußmenge ist zwar für die Steuerung der Anlage nicht notwendig, aber für eine Berechnung des Ertrages sollte sie so genau wie möglich erfolgen.

Unnötige Ungenauigkeiten können auftreten, wenn:

- verschiedene Durchströmwiderstände zu den Verbrauchern vorhanden sind.  
In diesem Fall ist es sinnvoll die Anlage über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um dann einen Mittelwert zu erhalten (entsprechend der Pumpenlaufzeit eines jeden Kreises und der dazugehörenden Durchflußmenge).
- die genaue Bestimmung der Frostschutzmenge und deren Type nicht möglich ist.  
Die Wärmetransportfähigkeit verschlechtert sich, je mehr Frostschutz dem Wasser beigemischt wurde.
- eine falsche mittlere Temperatur aus der Tabelle ausgewählt wurde.  
Die Transportfähigkeit im Gemisch ist auch abhängig von der Vorlauftemperatur.
- die Temperatursensoren durch schlechte Montage, fehlende Isolierung zur Umgebung oder zu hohe Toleranzen einen Meßfehler

Wenn die Probleme aus a) bis d) berücksichtigt werden, läßt sich die einzuspeichernde Durchflußmenge aus der Tabelle ermitteln. Aus der mittleren Anlagentemperatur und dem Frostschutzanteil ergibt sich aus der Tabelle ein Faktor, mit dem die tatsächlich gemessene Durchflußmenge multipliziert wird.

Antifrogen L	mittlere Anlagentemperatur °C							
Vol.-%	20	30	40	50	60	70	80	90°C
0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98
20	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96
30	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92
40	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89
50%	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84

Beispiel: Schema 16 - Solaranlage mit 3 Verbraucher

Durchfluß durch Boiler = 1000 l/h  
Durchfl. durch Puffer u. Becken = 1300 l/h

Mittlere Anlagentemp. im Sommer = 60°C  
Frostschutzanteil für -30°C = 40 %

Da im Winter die Beckenladung entfällt und die Anlagentemperatur sinkt, wird angenommen:

Durchflußmenge = 1100 l/h  
 $1100 \text{ l/h} \times 0,85 = \underline{935 \text{ l/h}} = >$

Jahresmittel der Temp. = 50°C  
Eingabe der Zahl 94 (da in 10 l/h)

Die Berechnung der gewonnenen Leistung kann aufgrund aller beschriebenen Fehlerquellen nicht genauer als +/-10% sein. Statistische Berechnungen lassen jedoch eine Ungenauigkeit von etwa +/- 7% erwarten (korrekte Programmierung und Fühlermontage vorausgesetzt).

## Montage des Gerätes

**ACHTUNG! VOR DEM ÖFFNEN DES GEHÄUSES IMMER NETZSTECKER ZIEHEN!**

Die vier Schrauben an den Gehäuseecken lösen. Die Regelungselektronik befindet sich im Deckel und ist durch eine Stiftleiste an das Netzmodul, das in der Wanne eingeschoben ist, angesteckt. Die Steckverbindung wird durch Anheben des Deckels auf der linken Seite und leichtes Wippen des Deckels bei gleichzeitigem Zug gelöst.

Die Gehäusewanne läßt sich durch die beiden Löcher an der Unterseite mit dem beige-packten Befestigungsmaterial an der Wand festschrauben. Zur leichteren Handhabung ist das Netzmodul aus der Wanne herausnehmbar.

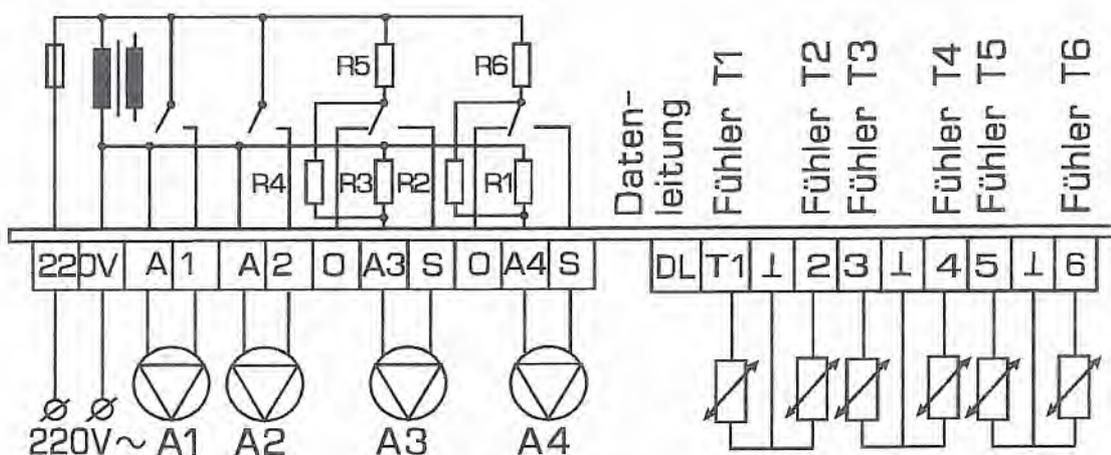


Dieser darf nur von einem Fachmann nach den einschlägigen, örtlichen bzw. ÖVE-Richtlinien erfolgen. Die Fühlerleitungen dürfen nicht mit der Netzspannung zusammen in einem Kabel geführt werden. Beim Verlegen in einem gemeinsamen Kabelkanal ist für geeignete Abschirmung zu sorgen.

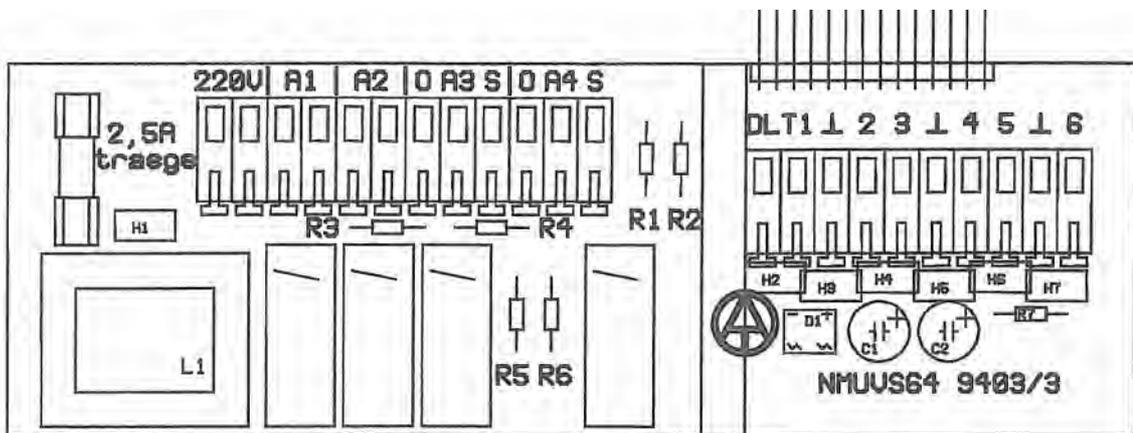
**Achtung:** Arbeiten im Inneren der Steuerung dürfen aus Schutzgründen nur spannungslos erfolgen. Beim Zusammenbau des Gerätes unter Spannung ist eine Beschädigung möglich. Alle Fühler und Pumpen bzw. Ventile sind entsprechend ihrer Nummerierung im ausgewählten Schema anzuklemmen.

Abschließend wird der Deckel auf die Stiftleiste und Wanne aufgesteckt und verschraubt.

**Hinweis:** Als Sicherheit gegen Blitzschaden muß die Anlage den Vorschriften entsprechend geerdet sein. Fühlerausfälle durch Gewitter bzw. auch durch elektrostatische Ladung sind meistens auf fehlende Erdung zurückzuführen.



Alle Fühlermassen sind intern zusammengeschaltet und beliebig austauschbar.  
 Die bei den Relais eingezeichneten Widerstände sind 0- Ohm- Typen, dh. Kurzschlußbrücken.  
 Standardmäßig sind R1, R3, R5 und R6 bestückt.



Es gilt:                    s..... Schließer  
                                   A4..... Wurzel  
                                   o..... Öffner

Bei den Relais 3 und 4 sind sowohl die Öffner als auch die Schließer herausgeführt. Bei einfachen Systemen finden nur die Schließer Verwendung. Bei Anlagen mit Ventilen wird auch der Öffner benötigt, wenn das Ventil in beiden Richtungen Strom braucht.

Die Relais 3 und 4 können durch Umlöten der Kurzschlußbrücken auch potentialfrei gestellt werden. Dh. ihre Kontakte sind nicht mehr mit 220V verbunden. Dazu wird R3 und R5 für A3 bzw. R1 und e6 für A4 ausgelötet (abgezwick) und dafür R4 für A3 bzw. R2 für A4 eingelötet.

**ACHTUNG:** Nach dem Umbau müssen die Klemmen der Relais 3 und 4 unbedingt mittels Meßgerät (Prüflampe) auf Potentialfreiheit geprüft werden.

Das Relais 4 als potentialer Umschaltkontakt wird dann benötigt, wenn eine Kesselanforderung wie zB. beim Programm 17 (Schema 16) erwünscht ist. Relais 4 ist dann spannungsfrei und kann direkt mit der 24V= Steuerung des Heizkessels verbunden werden.

Eine weitere Notwendigkeit für einen solchen Kontakt wäre gegeben, wenn zB. in Schema 0 an Stelle der internen Wärmetauscher ein gemeinsamer Plattenwärmetauscher mit einer Primär- und zwei Sekundärpumpen eingesetzt ist. In diesem Fall ist nach der Potentialfreistellung eine Brücke vom rechten Pol der Klemme A1 zur Wurzel von A4 zu legen. Die Pumpen erhalten somit über A4 nur dann Strom, wenn durch A1 die Solarpumpe läuft.

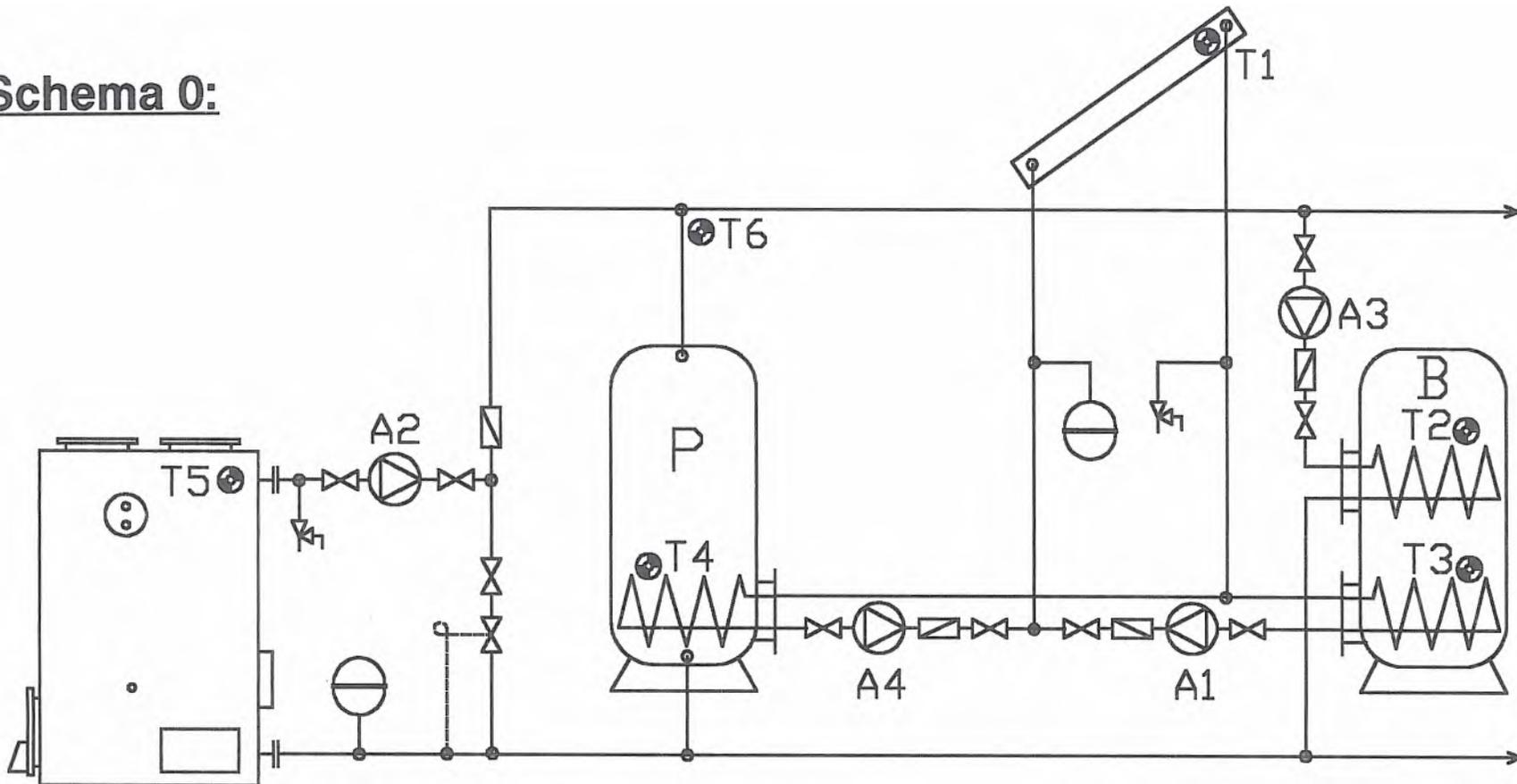
## Die Datenleitung (DL)

Die Datenleitung wurde speziell für die Serie UVS entwickelt und ist nur mit Produkten der Fa. Technische Alternative kompatibel. Sie ist eine reine Ausgabeleitung und kann auf zwei Arten Verwendung finden:

e Zum Anschluß einer Fernanzeige TFA 66. Diese wird benötigt, wenn zusätzlich die Anzeige aller Temperaturen an einem anderen Ort gewünscht ist. Mit der Datenleitung ist es möglich mittels Zweidrahtleitung (wie die Fühlerkabel) die Fernanzeige mit der notwendigen Energie und den Daten zu versorgen.

o Als Schnittstelle zum Personalcomputer über den üblichen seriellen Eingang (RS 232) zum Einlesen der gemessenen Temperaturen. Dazu ist das Umsetzermodule UVS 232 erforderlich. Damit werden die Signale in eine der RS 232 Norm entsprechenden Form umgewandelt.

# Schema 0:



Fühler:

- T1 ..... Kollektor
- T2..... Boiler Mitte
- T3..... Boiler Unten
- T4..... Puffer Unten
- T5..... Kessel
- T6..... Puffer Oben (Vorl.)

Pumpe:

- A1     Solarpumpe Boiler
- A2     Pufferladepumpe
- A3     Boilerladepumpe
- A4     Solarpumpe Puffer

notwendige Einstellungen:

- diff1     Kollektor T1 - Boiler Unten T3
- diff2     Kollektor T1 - Puffer Unten T4
- diff3     Kessel T5 - Puffer Unten T4
- Puffer 0. 16 - Boiler Oben T2
- max1 .. Boiler Unten (Begr. Solar) T3
- max2.. Puffer Unten (Begr. Solar) T4
- max3.. Boiler Oben (Begr. Nachh.) 12
- min ..... Einschaltsschwelle Kessel T5

@aus.. Wartezeit im Nachrang

## Schema 0:

Dieses Schaltbild entspricht der einer Heizanlage mit einem Festbrennstoffkessel auf Pufferspeicher und Boiler wirkend, sowie einer Solaranlage, die auch beide Speicher laden kann.

### Programm 0:

Beide Speicher werden von der Solaranlage mit gleicher Priorität geladen.

### Programm 1:

Die Boilerladung hat Vorrang.

### Programm 2:

Der Pufferspeicher hat Vorrang vor dem Boiler.

### Programm 5, 6:

Diese beiden Verknüpfungen schalten wie Programm 1 bzw 2. Der Unterschied liegt darin, daß im Solarteil nur eine gemeinsame Pumpe und ein Umschaltventil verwendet wird.

*A1* ist der Anschluß für die gemeinsame Pumpe für Boiler und Puffer.

*A4* ist der Anschluß für das Umschaltventil (AUS = Boiler, EIN = Puffer).

### Programm 8:

Wenn nicht direkt in den Boiler, sondern in zwei Ebenen in den Pufferspeicher geladen wird, ist *T3* oben im Pufferspeicher zu montieren. Die Boilerladepumpe wird dann mit diesem Programm von der Differenz *T3* zu *T2* geschaltet. Bei 01- bzw Gaskesseln kann mitunter die Kesselsteuerung die Pufferladepumpe schalten. In diesem Fall sind die Fühler *T5* und *T6* frei verwendbar. Bei Montage von *T5* im Solarvorlauf und *T6* im Rücklauf ist dann eine Ertragsberechnung möglich. Es hat kein Wärmetauscher Vorrang.

### Programm 9:

Wie Programm 8, aber der obere Wärmetauscher (mit *A1*) hat Vorrang.

### Programm 13:

Wie Programm 9, wobei nur eine Pumpe und ein Umschaltventil verwendet wird.

*A1* ist der Anschluß für die gemeinsame Pumpe.

*A4* ist der Anschluß für das Umschaltventil (AUS = Puffer oben, EIN = Puffer unten).

### Programm 41:

Steuerung laut Schema 0, aber die Solaranlage kann über *A1* mit *diff2* und *max2* nur den Puffer laden. *A4* schaltet die Nachheizung (Brennerfreigebe) im Zeitfenster zwischen "*Uhr ein*" und "*Uhr aus*" ein, wenn *T3* unter *maxi* fällt. Die Hysterese (Unterschied zwischen Ein- und Ausschalttemperatur) beträgt dabei 5°C pro 32°C.

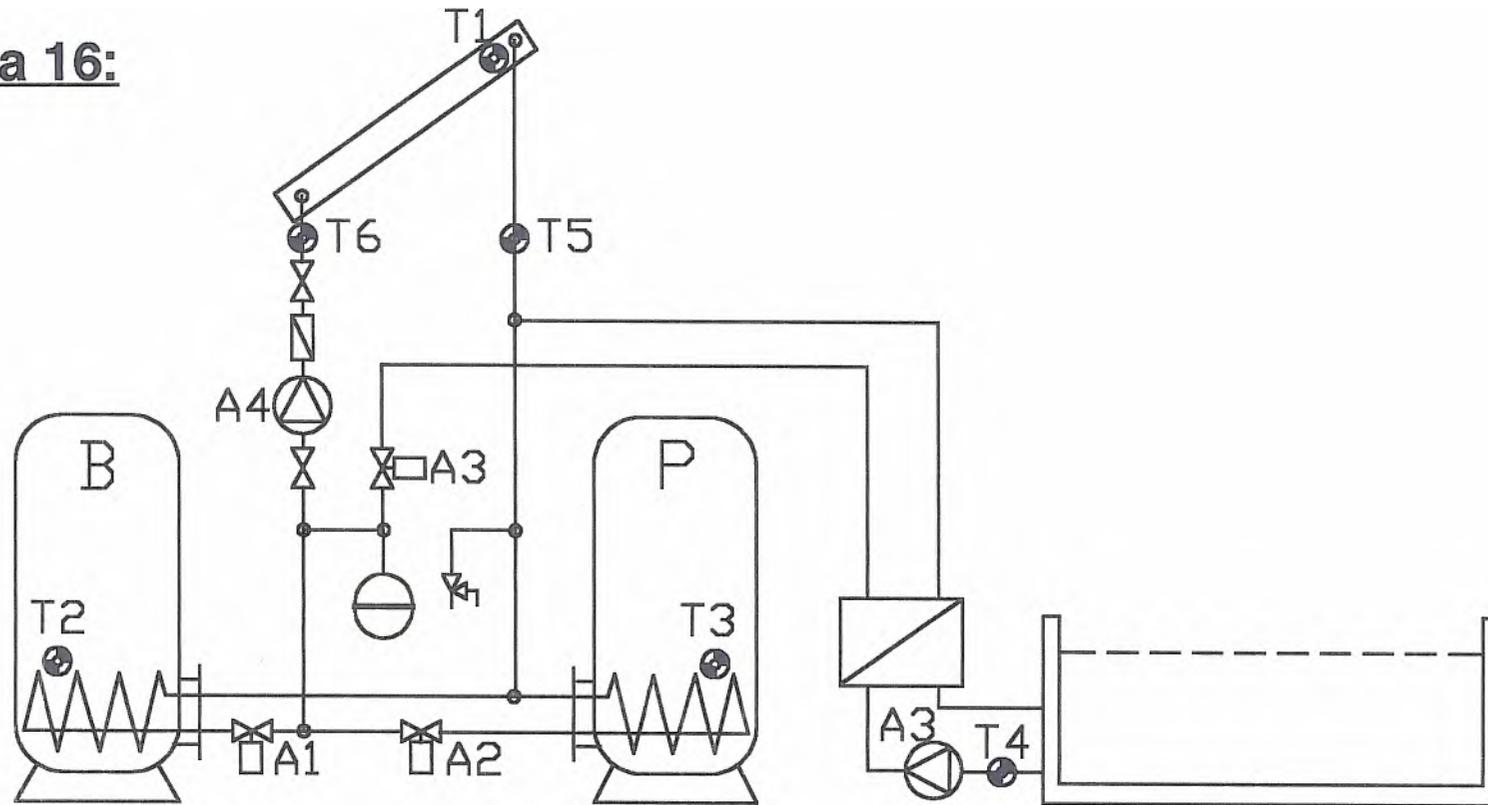
### Alle Programme ab Nummer 80:

Bei den Programmen von 0 bis 13 wurde durch den Aufbau der Anlage die Boilerladepumpe nur mit der Differenz *T6* zu *T2* geschaltet. *T6* liefert der Steuerung durch das Rohr- T- Stück über dem Pufferspeicher sowohl die Kesselvorlauftemperatur (bei laufender *A2*) als auch die Speichertemperatur (bei stehender *A2* in Folge des Schwerkraftauftriebes aus dem Speicher). Ist aber die Anlage mit einem Heizverteiler aufgebaut, über den die Energie vom Kessel auf die einzelnen Speicher und die Heizkörper verteilt wird, so mißt *T6* nur mehr die Puffertemperatur. Die Addition der oben angeführten Programmnummern mit 80 ergibt Programme, die auch den Kesselfühler *T5* zur Steuerung der Boilerladepumpe *A3* berücksichtigen.

### Beispiel: Programm 81:

Dieses Programm entspricht dem Programm 1. Die Boilerladung durch die Solaranlage hat Vorrang vor der Pufferladung. Die Ladepumpe *A3* schaltet sowohl mit der Differenz *T5* zu *T2* (wenn *T5* über der Schwelle *min* ist), als auch mit der Differenz *T6* zu *T2* ein, soferne *T2* nicht die Schwelle *max3* erreicht hat.

# Schema 16:



er:

Pumpen:

T1 .....	Kollektor	A1	Ventil Verbraucher 1
T2	Verbraucher 1	A2, .....	Ventil Verbraucher 2
T3	Verbraucher 2	A3	....Ventil Verbraucher 3
T4	Verbraucher 3	A4	.....Solarpumpe
T5	Solar Vorlauf		
T6	Solar Rücklauf		



diff1.... Kollektor T1 - Verbraucher 1  
 T2  
 diff2.... Kollektor T1 - Verbraucher 2  
 T3  
 diff3.... Kollektor T1 - Verbraucher 3  
 T4  
 max1 .. Begrenzung Verbraucher 1  
 T2  
 max2..Begrenzung Verbraucher 2  
 T3  
 max3..Begrenzung Verbraucher 3  
 T4  
 min.....nicht benutzt  
 10l/h...Durchflußmenge  
 ®ein... Pumpenlaufzeit im Nachrang  
 ®aus.. Wartezeit im Nachrang

## Schema 16:

Damit ist die Steuerung einer Solaranlage mit 3 Verbrauchern möglich, sowie zT. die Leistungsberechnung, das Steuern eines vierten Verbrauchers, einer Ladepumpe oder der Nachheizung. Der Vorrang ist bei allen Programmen gleich. *A1* hat den höchsten Vorrang und *A3* (*A4*) den niedrigsten.

### Programm 16:

Steuerung für drei Verbraucher mit Ventilen laut Schema und Ertragsberechnung.

### Programm 17:

Steuerung für drei Pumpen an Stelle der Ventile und Ertragsberechnung. *A4* wird als Schalter zum Steuern der Nachheizung verwendet. Im Zeitfenster zwischen "*Uhr ein*" und "*Uhr aus*" wird diese erlaubt, wenn die Boilertemperatur *T2* unter den Einstellwert *min* fällt. Die Hysterese (Unterschied zwischen Ein- und Ausschalttemperatur) beträgt dabei 5°C pro 32°C. Das Zeitglied zur Nachrangsteuerung ist hier auf *Tein* = 24 Minuten und *Taus* = 4 Minuten fest eingestellt.

### Programm 18:

Steuerung für drei Pumpen an Stelle der Ventile und Ertragsberechnung. *A4* ist hier ein Signalkontakt, der schaltet, wenn an allen Verbrauchern die Maximalschwellen erreicht wurden.

### Programm 20:

Wie Programm 16, aber wenn alle drei Speicher ihre maximal zulässige Temperatur erreicht haben, erfolgt die Ladung ungeachtet der Einstellung *max2* in Speicher 2.

D.h.: Wenn das Schwimmbecken seine maximal erlaubte Temperatur erreicht hat, wird wieder weiter in den Puffer geladen.

### Programm 21:

Für ein 3 Pumpen- System und zeitgesteuerter Nachheizung wie bei Programm 17 und Zurückschalten auf Speicher 2 bei Erreichen von *max3* wie bei 20.

### Programm 24:

Für ein 3 Pumpen- System wie bei Programm 17 mit Ladepumpensteuerung, aber ohne Ertragsberechnung. Der Fühler *T5* dient als Fühler im Puffer oben und *T6* als Sensor im Boiler oben (in der Nähe des Nachheizregisters). *A4* wird zum Steuern der Boilerladepumpe vom Puffer her verwendet. *A4* schaltet, wenn der Puffer *T5* um *diff2* wärmer ist als der Boiler *T6* und bis dieser die Schwelle *min* erreicht hat.

### Programm 25:

Speicher 1 (*T2* - *A1*) und Speicher 2 (*T3* - *A2*) werden über eine gemeinsame Pumpe (*A4*) und Ventile oder über einen gemeinsamen externen Wärmetauscher geladen. D.h. *A4* ist eingeschaltet, wenn *A1* oder *A2* eingeschaltet sind. *A3* ist der Pumpenanschluß zu Speicher 3.

### Programm 26:

Speicher 2 (*T3* - *A2*) und Speicher 3 (*T4* - *A3*) werden über eine gemeinsame Pumpe (*A4*) und Ventile oder über einen gemeinsamen externen Wärmetauscher geladen. D.h. *A4* ist eingeschaltet, wenn *A2* oder *A3* eingeschaltet sind. *A1* ist der Pumpenanschluß zu Speicher 1.

### Programm 27:

Für eine Solaranlage mit 4 Verbraucher (4 Pumpen). Der vierte Verbraucher hat mit *diff3* (doppelt verwendet), *T5* und der Pumpe 4 = *A4* den niedrigsten Vorrang und keine Begrenzung.

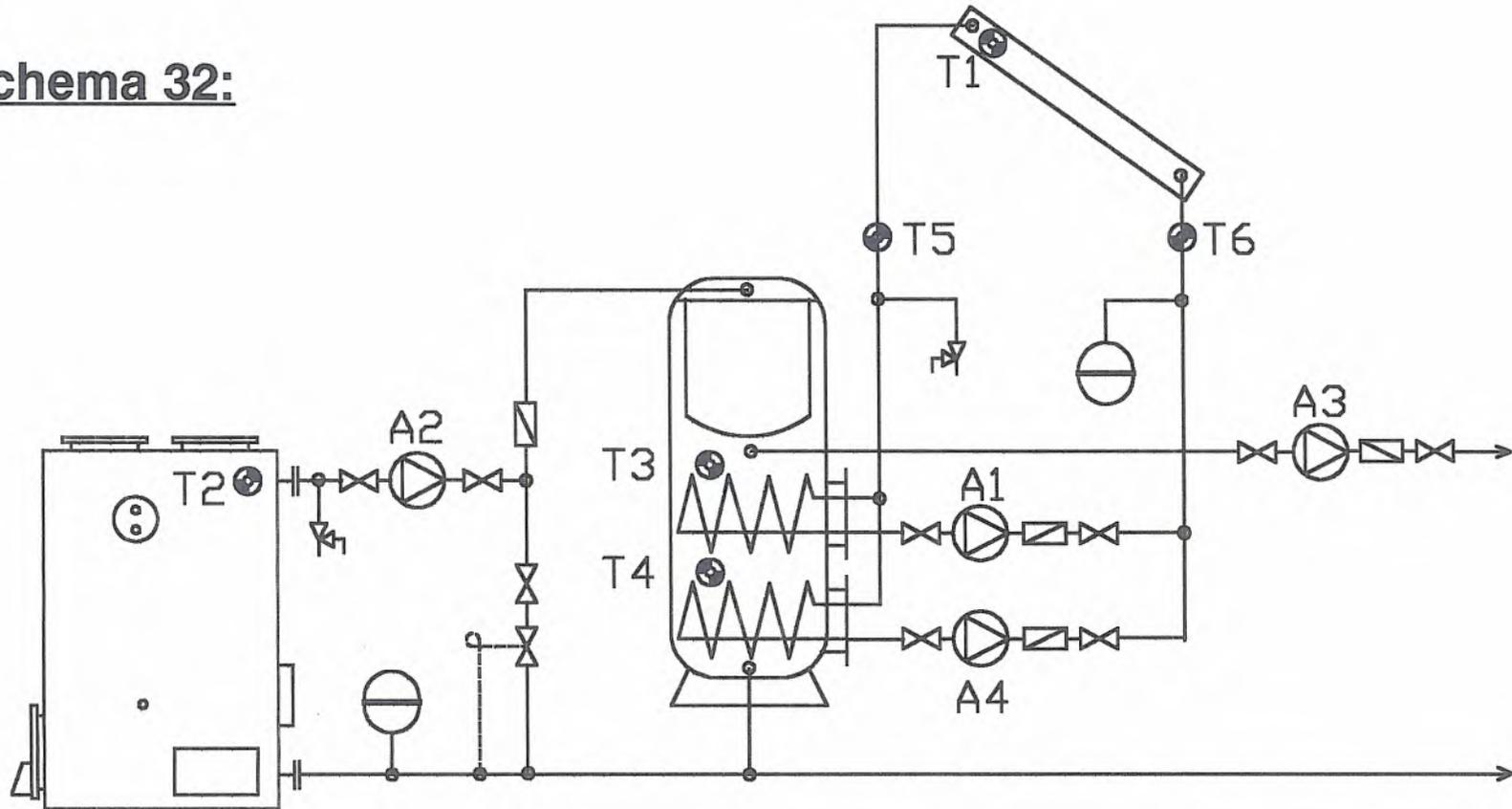
### Programm 29:

Wie Programm 25, aber wenn alle drei Speicher ihre maximal zulässige Temperatur erreicht haben, erfolgt die Ladung ungeachtet der Einstellung *max2* in Speicher 2.

### Programm 30:

Wie Programm 26, aber wenn alle drei Speicher ihre maximal zulässige Temperatur erreicht haben, erfolgt die Ladung ungeachtet der Einstellung *max2* in Speicher 2.

## Schema 32:



Pumpen:

T1	... Kollektor	A1	..... Solarpumpe Puffer Mitte
T2	Kessel	A2	Pufferladepumpe
T3	Puffer Mitte	A3	Heizungspumpe
T4	Puffer Unten	A4	Solarpumpe Puffer Unten
T5	Solarvorlauf		
T6	Solarrücklauf		

notwendige Einstellungen:

diff1 ... Kollektor T1 - Puffer Oben T3  
 diff2... Kollektor T1 - Puffer Unten T4  
 diff3... Kessel T2 - Puffer Unten T4  
 max1 . Puffer Oben (Begr. Solar) T3  
 max2 . Puffer Unten (Begr. Solar) T4  
 max3 . Puffer Oben (Einschaltsw. Heizungsp.) T3  
 min .... Kessel (Einschaltsw. Pufferladep.) T2  
 10 l/h . Durchflußmenge  
 (Dein\_ Pumpenlaufzeit im Nachrang  
 aus . Wartezeit im Nachrang

## Schema 32:

in diesem Schaltbild ist eine Heizanlage mit Pufferspeicher, in dem der Boiler integriert ist, beschrieben. Weiters wird der Solargewinn mittels zweier Wärmetauscher optimal in den Speicher geladen (rasches Aufheizen des Boilers und großes Speichervolumen des Puffers). Zusätzlich ist die Ermittlung des Ertrages möglich.

### Programm 32:

Steuerung zweier Solarpumpen mit Vorrang auf Puffer oben  $T3$ , der Ladepumpe zwischen Kessel und Speicher und der Heizungspumpe, sowie Ertragsberechnung.

### Programm 34:

Steuerung der Solar- und Ladepumpen sowie die Ertragsberechnung wie bei 32. Die Heizungspumpe wird eingeschaltet, wenn die Temperatur am unteren Speichersensor  $T4$  über die Einstellung  $max3$  steigt (z.B. bei Solarüberschuß).

### Programm 36:

Steuerung einer gemeinsamen Solarpumpe und eines Umschaltventils zwischen den beiden Wärmetauschern, einer Lade- und einer Heizungspumpe, sowie Ertragsberechnung.

$A1$  ist der Anschluß für die gemeinsame Pumpe.

$A4$  ist der Anschluß für das Umschaltventil (AUS = Tauscher oben, EN = Tauscher unten).

### Programm 38:

Steuerung einer gemeinsamen Solarpumpe und eines Umschaltventils, der Ladepumpe sowie Ertragsberechnung (wie bei Programm 36). Die Heizungspumpe läuft nur, wenn die untere Speichertemperatur  $T4$  den Einstellwert  $max3$  überschreitet (wie bei 34).

### Programm 40:

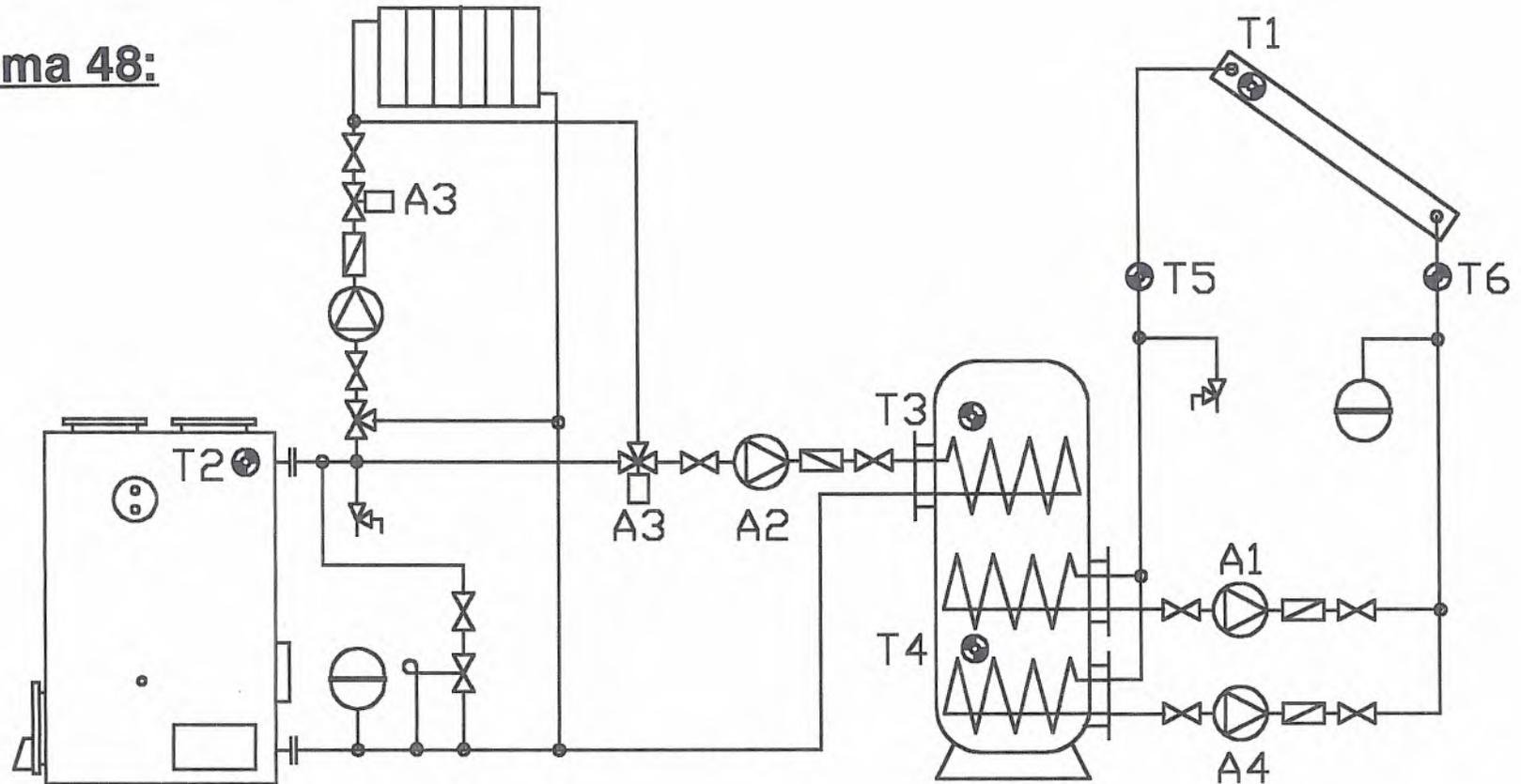
Solaranlage mit einer Pumpe, Ladepumpensteuerung, Heizmöglichkeit aus dem Speicher, sowie ein Schaltausgang für die Nachheizung und Ertragsberechnung.

$A1$  ist die Solarpumpe - aber im Schema an Stelle von  $A4$  (mit der Schaltschwelle  $max2$ ) platziert. An Stelle der zweiten Solarpumpe wird  $A4$  als Schalter zum Steuern der Nachheizung verwendet. Im Zeitfenster zwischen "*Uhr ein*" und "*Uhr aus*" wird diese erlaubt, wenn die Speichertemperatur  $T3$  unter den Einstellwert  $max1$  fällt. Die Hysterese (Unterschied zwischen Ein- und Ausschalttemperatur) beträgt dabei  $5^{\circ}\text{C}$  pro  $32^{\circ}\text{C}$ .

### Programm 42:

Anlagenschema wie im Programm 40 beschrieben (mit einer Solarpumpe  $A1$ ), die Heizungspumpe wird aber nur eingeschaltet, wenn die Temperatur am unteren Speichersensor  $T4$  über die Einstellung  $max3$  steigt (z.B. bei Solarüberschuß).

## Schema 48:



Filter

### Pumpen:

T1	Kollektor	A1 .....	Solarpumpe Boiler Mitte
T2	Kessel	A2	Boilerladepumpe
T3	Boiler Oben	A3	Umschaltventil
T4	... Boiler Unten		Aus = Pfad: Kessel - Boiler
T5	Solarvorlauf		Ein = Pfad: Heizk. - Boiler
T6	Solarrücklauf	A4	Solarpumpe Boiler Unten

### notwendige Einstellungen:

diff1 ... Kollektor T1 - Boiler Oben T3  
diff2... Kollektor T1 - Boiler Unten T4  
diff3... Kessel T2 - Boiler Oben T3  
max1 ... Boiler Oben (Begr. Solar) T3  
max2. Boiler Unten (Begr. Solar) T4  
max3. Boiler Oben (Auschtschw. Boilerladep.) T3  
min..... Kessel (Einschtschw. Boilerladep.) T2  
10 l/h.. Durchflußmenge  
ein .. Pumpenlaufzeit im Nachrang  
©aus. Wartezeit im Nachrang

## Schema 48:

Mit Hilfe dieses Aufbaues ist es möglich, während der Übergangszeit durch einen etwas überdimensionierten Boiler mit der Solaranlage zu heizen.

Wenn das Brauchwasser durch die Solaranlage im unteren Teil des Speichers die Temperaturschwelle *max2* erreicht hat, schaltet die Pumpe A2 ein und das Ventil A3 um. Dadurch gelangt die Überschußenergie über den Heizungsrücklauf zu den Heizkörpern und von dort abgekühlt über A2 und A3 wieder zum Boiler. Mit dem zweiten Ventil A3 (stromlos offen) wird eine Zirkulation über die Heizungspumpe und den Kessel verhindert.

Da der Heizungskreislauf verkehrt herum läuft, ist dieses System besonders für eine Fußbodenheizung im Bad geeignet, während die Heizkörper in den anderen Räumen nur im oberen Bereich warm werden.

Das Rückladen vom Boiler in den Heizkreis funktioniert nur, wenn die Boilerladepumpe entsprechend leistungsschwach dimensioniert wurde. Eine starke Pumpe verursacht ein Zuschlagen der Heizkörperventile, da diese wie Schwerkraftbremsen wirken. Sollte dieser Fall eintreten, kann der Druck bzw. die Fördermenge durch das Verstellen der Pumpenabsperrhähne verändert werden.

In der Übergangszeit wird davon ausgegangen, daß der Speicher nur für einen Tag das Warmwasser zur Verfügung stellen muß. Das ist normalerweise im Boiler der Bereich oberhalb des Heizungswärmetauschers. Bei einer Wetterverschlechterung muß ohnehin die konventionelle Heizung in Betrieb genommen und somit das Warmwasser bereitgestellt werden. Es sollte daher in dieser Jahreszeit die Schwelle *max2* sehr niedrig (etwa auf 45°C) eingestellt werden.

**Achtung :** Durch die Rückkühlfunktion schaltet die Solarpumpe, mit der in den unteren Speicherbereich geladen wird, bei Erreichen der Maximalschwelle nicht ab!

### Programm 48:

Solaranlage mit zwei Pumpen und Heizmöglichkeit aus dem Boiler, sowie Boilerladepumpensteuerung und Ertragsberechnung.

### Programm 49:

Solaranlage mit einer Pumpe und Heizmöglichkeit aus dem Boiler, sowie Boilerladepumpensteuerung und Ertragsberechnung.

A1 ist die Solarpumpe - aber im Schema an Stelle von A4 (mit der Schaltschwelle *max2*) platziert. An Stelle der zweiten Solarpumpe wird mit A4 die Zentralheizungspumpe mit der Einschaltsschwelle *maxi* geschaltet.

### Programm 51:

Wie Programm 49, aber die Boilerladepumpe hat Vorrang vor der Heizungspumpe. D.h., wenn bei einem Heizkessel, dessen Leistung exakt dimensioniert ist, eingeheizt wird, erfolgt zuerst die Erwärmung des Brauchwassers und erst danach darf die Heizungspumpe laufen.

### Programm 52:

Wie beim Programm 48, aber die Steuerung der Solaranlage erfolgt mit einer gemeinsamen Pumpe und einem Umschaltventil.

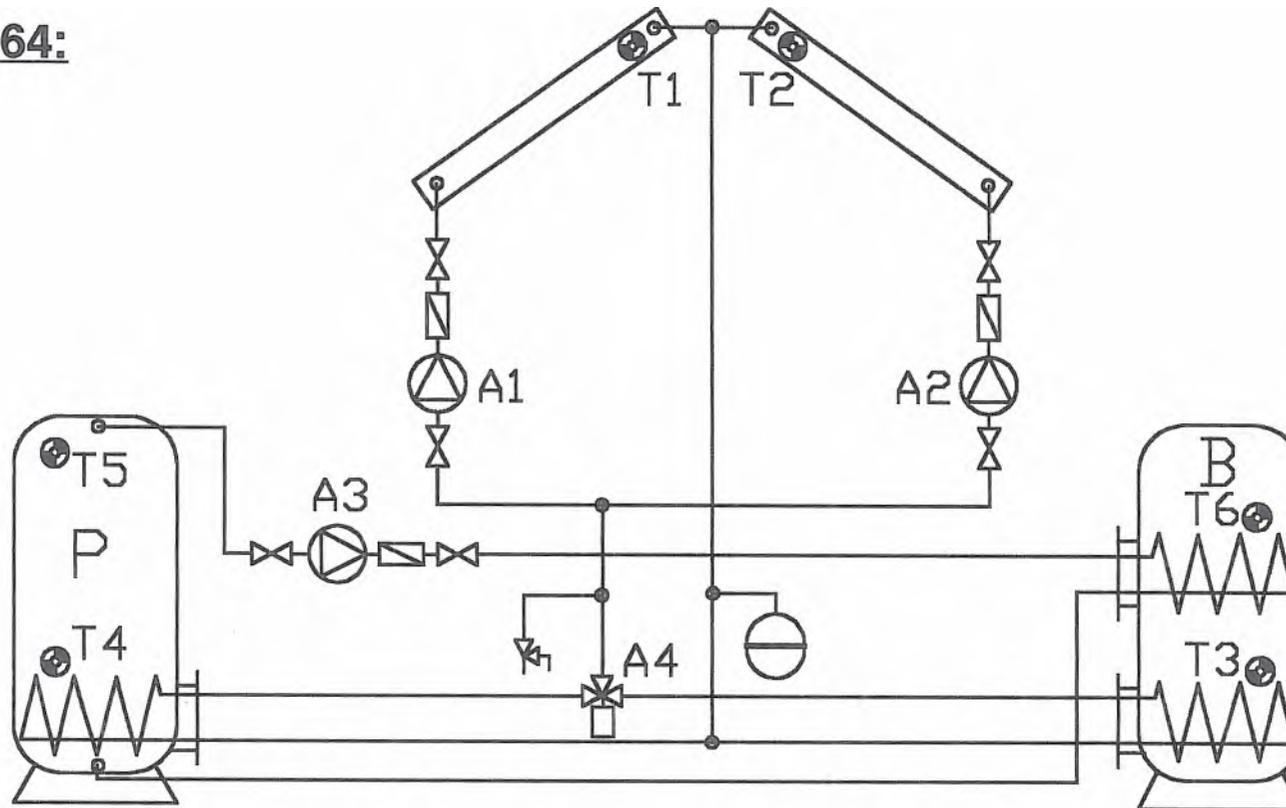
A1 ist der Anschluß der gemeinsamen Pumpe.

A4 ist der Anschluß des Umschaltventils (AUS = Tauscher Oben, Ein = Tauscher Unten).

### Programm 57:

Wie beim Programm 49 (mit einer Solarpumpe A1), aber der Ausgang A4 wird als Schalter zum Steuern der Nachheizung verwendet. Im Zeitfenster zwischen "Uhr ein" und "Uhr aus" wird diese erlaubt, wenn die Boilertemperatur T3 unter den Einstellwert *max1* fällt. Die Hysterese (Unterschied zwischen Ein- und Ausschalttemperatur) beträgt dabei 5°C pro 32°C.

## Schema 64:



### Fühler:

T1 ... Kollektorfeld A  
 T2 Kollektorfeld B  
 T3 Boiler Unten  
 T4 Puffer Unten  
 T5 Puffer Oben  
 T6 Boiler Mitte

### Pumpen:

A1 ..... Solarpumpe Kollektorf. A  
 A2 ..... Solarpumpe Kollektorf. B  
 A3 ..... Boilerladepumpe  
 A4 Umschaltventil Puffer - Boiler  
 Ruhezustand = Boiler

### Notwendige Einstellungen

diff1 ... Koll. T1, T2 - Boiler Unten T3  
 diff2... Koll. T1, T2 - Puffer Unten T4  
 diff3... Puffer 0. T5 - Boiler Oben T6  
 max1 . Boiler Unten (Begr. Solar) T3  
 max2. Puffer Unten (Begr. Solar) T4  
 max3. Boiler Oben (Ausschaltsw. Boilerladep.) T6  
 min .... Puffer (Einschaltsw. Boilerladep.) T5  
 @ein.. Pumpenlaufzeit im Nachrang  
 @aus. Wartezeit im Nachrang

## Schema 64 :

Wenn durch die geografische Lage des Hauses die Montage der Kollektorfläche in eine einheitliche Richtung nicht möglich ist, so kann das folgende Schema verwendet werden.

In diesem Fall erfolgt das Laden zweier Speicher von zwei getrennten Kollektorfeldern, die eine unterschiedliche Ausrichtung haben (Süd - Ost und Süd - West).

Grundsätzlich kann ein solches System auch mit vier Pumpen (von jedem Kollektorfeld zu jedem Speicher) aufgebaut sein (Programm 66). Damit ist es möglich, die Energie von jedem Kollektorfeld zu jedem Verbraucher durchzuschalten.

Programm 64:

Solaranlage für zwei Kollektorfelder und zwei Speicher laut Schema mit einer Boilerladepumpe.

Programm 65:

Solaranlage für zwei Kollektorfelder mit zwei Speicher ohne Boilerladepumpe, wobei die Kollektorfelder mit Ventilen an Stelle der Pumpen geschaltet werden. Dabei wird jeder Speicher von einer eigenen Pumpe versorgt.

A3 ist der Anschluß der Boilersolarpumpe  
A4 ist der Anschluß der Puffersolarpumpe.

Da bei dieser Anwendung die Fühler T5 und T6 für die Steuerung nicht benötigt werden, ermittelt der Computer den Ertrag, sofern T5 am gemeinsamen Vorlauf und T6 am gemeinsamen Rücklauf angebracht sind.

Programm 63:

Jeder Speicher kann mit getrennten Pumpen von jedem Kollektorfeld geladen werden.

A1 = linkes Feld T1 auf Boiler T3 mit der Einstellung *diff1, max1*  
A2 = linkes Feld T1 auf Puffer T4 mit der Einstellung *diff2, max2*  
A3 = rechtes Feld T2 auf Boiler T3 mit der Einstellung *diff1, max1*  
A4 = rechtes Feld T2 auf Puffer T4 mit der Einstellung *diff2, max2*

Die Sensoren T5, T6 stehen für andere Meßzwecke zu Verfügung. Eine Ertragsberechnung ist damit aber nicht möglich.

Wenn die Solaranlage schon längere Zeit gelaufen ist, gerät meistens die exakte Einstellung in Vergessenheit. Sollte es dann zu einem unerwarteten Ausfall der Steuerung kommen, so muß bei erneuter Inbetriebnahme die gesamte Einstellung wiederholt werden. In einem solchen Fall sind Probleme vermeidbar, wenn alle Einstellwerte in der nachfolgenden Tabelle eingetragen sind.

Bei Rückfragen muß diese Tabelle unbedingt angegeben werden. Nur damit ist werksseitig eine Simulation und somit die Erkennung eines Fehlers möglich.

Schema .....

Programm .....

diff1 .....

diff2 .....

diff3 .....

max1 .....

max2 .....

max3 .....

min .....

Uhr ein .....

Uhr aus .....

**10 l / h...**

Fühler T1 .....

Fühler T2 .....

Fühler .....

Fühler T4 .....

Fühler T5 .....

Fühler T6 .....

Ausgang A1 .....

Ausgang A2 .....

Ausgang A3 .....

Ausgang A4 .....

Programmversion .. A2.8

## Hinweise für den Störfall

Durch die Komplexität des Gerätes sind viele Funktionsfehler auf falsche bzw. fehlende Einstellungen zurückzuführen. Im folgenden sind die häufigsten Störungen und deren Ursachen beschrieben:

- o Deckel und Relaiskarte sind falsch zusammengesteckt  
> Der Deckel hat dadurch keinen Kontakt zur Relaiskarte
- o Die Ausgänge wurden nicht programmiert - A1 bis A4 müssen auf *Aut* gestellt werden  
> Diese wirken wie Schalter, die Dauerlauf (*Ein*), Automatik (*Aut*) oder Stillstand (*Aus*) ermögl.
- o *Uhr ein* bzw. *aus* falsch oder nicht eingest. - siehe Anleitung "Einstellung"  
> Bei *Uhr ein* = 0 kann nicht in den nachrangigen Verbraucher geladen werden.
- o Fehlende oder falsche Einstellwerte - siehe Anleitung und Schema "Einstellung"  
> Bei jedem Schema ist der Zusammenhang der Einstellung zu den Fühlern angegeben.
- o Falsche Programmnummer eingegeben - Kontrolle der Nummer
- o Fühler oder Relaisausgänge vertauscht Vergleich mit Angaben im gewählten Schema
- o Fühler falsch angeschlossen Vergleich mit Anschlußschema

Zur korrekten Bedienung des Gerätes ist das Verständnis, daß jede Schalterstellung zwei völlig unabhängige Funktionen besitzt, von größter Bedeutung (siehe Einteilung ).

Manchmal erfolgt der Anschluß aller Fühler und Pumpen bzw. Ventile nicht mit Hilfe der Gebrauchsanleitung sondern mit dem Prospekt. Da die Programme ständig überarbeitet und verbessert werden, ist ein Unterschied in der Sensor-, Pumpen- und Programmnummerierung möglich. Für das gelieferte Gerät gilt nur die beigelegte Gebrauchsanleitung (identische Seriennummer). Die Programmversion der Anleitung (siehe Vorseite) muß unbedingt mit der des Gerätes übereinstimmen. Sie wird in der Schalterstellung *max3/T6* bei gleichzeitigem Drücken der Tasten *auf* und *ab* angezeigt.

Die Steuerung und alle Relaiskontakte sind gemeinsam durch eine Feinsicherung 2,5A träge geschützt. Wenn das Gerät trotz angelegter Netzspannung nicht in Betrieb ist, sollte diese überprüft und gegebenenfalls getauscht werden.

Wenn die Steuerung im Automatikbetrieb nicht richtig funktioniert, kann durch Beobachten der Temperaturanzeige meistens leicht auf die Fehlerursache geschlossen werden. Zeigt die Anzeige zu einem Sensor eine unrealistische Temperatur an (zB. -99 bei einem Fühlerkurzschluß oder 999 bei einer Unterbrechung), während alle anderen Werte glaubhaft sind, so sollte der Sensor überprüft werden. Das kann durch Vertauschen des vermutlich defekten Sensors mit einem funktionierenden an der Klemmleiste und Kontrolle durch die Anzeige erfolgen, oder es wird mit einem Ohmmeter der Widerstand des Fühlers gemessen. Dieser sollte je nach Temperatur folgenden Wert aufweisen:

T(°C)	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
R(Ohm)	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392

Sollte sich trotz Durchsicht und Kontrolle laut oben beschriebener Hinweise ein Fehlverhalten der Steuerung zeigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder direkt an den Hersteller. Die Fehlerursache kann aber nur gefunden werden, wenn neben der Fehlerbeschreibung eine notwendig ausgefüllte Tabelle der Einstellungen und, wenn möglich, auch das hydraulische Schema der eigenen Anlage übermittelt wird.

## WENung:

Bei sachgemäßer Behandlung und Verwendung muß das Gerät nicht gewartet werden. Zur Reinigung sollte man nur ein mit sanftem Alkohol (zB. Spiritus) befeuchtetes Tuch verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel wie etwa Chlorethene oder Tri sind nicht erlaubt.

Da alle für die Genauigkeit relevanten Komponenten bei sachgemäßer Behandlung keiner Belastung ausgesetzt sind, ist die Langzeitdrift äußerst gering. Das Gerät besitzt daher keine Justiermöglichkeiten. Somit entfällt ein möglicher Abgleich.

Bei Reparatur dürfen die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht verändert werden. Ersatzteile müssen den Originalersatzteilen entsprechen und wieder dem Fabrikationszustand entsprechend eingesetzt werden.

## Slchshe2shesermungen .

Das Gerät entspricht dem neuesten Stand der Technik und erfüllt alle notwendigen Sicherheitsvorschriften. Es darf nur entsprechend den technischen Daten und den nachstehend angeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden. Bei der Anwendung des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen spezifischen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn das Gerät

- sichtbare Beschädigungen aufweist,
- .... nicht mehr funktioniert,
- für längere Zeit unter ungünstigen Verhältnissen gelagert wurde.

Ist das der Fall, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.