

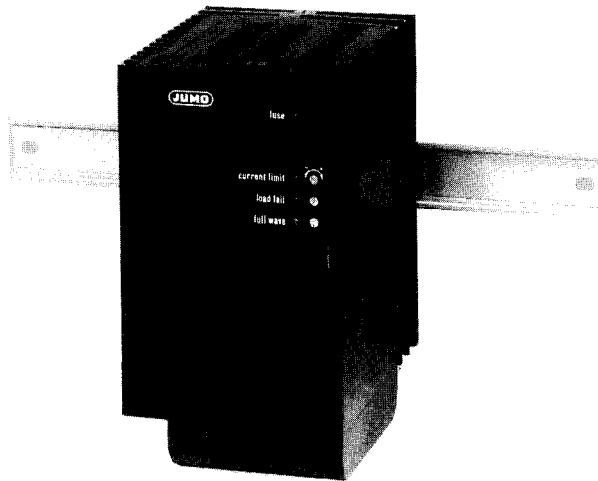


MESS- UND REGELTECHNIK

---

# Thyristor-Leistungssteller für stetige Ansteuerung

zur Montage auf Trageschiene nach DIN EN 50 022  
und Wandmontage



**D 98.906**

7.91/V 74208

## Bedienungsanleitung

---

M. K. JUCHHEIM GMBH & CO · W-6400 Fulda · Moltkestraße 13-31  
Postfach 1209 · Telefon (06 61) 60 03-7 27 · Telefax (06 61) 60 03-5 08 · Teletex 6619726

# INHALT

	Seite
<b>1 BESCHREIBUNG</b> .....	1
1.1 Typenerklärung .....	1
1.2 Typenzusätze .....	1
1.3 Serienmäßiges Zubehör .....	1
1.4 Zubehör .....	1
1.5 Technische Daten .....	2
1.6 Anzeige- und Einstellelemente .....	3
<b>2 MONTAGE</b> .....	4
2.1 Montageort und klimatische Bedingungen .....	4
2.2 Wandmontage .....	4
2.3 Trageschienenmontage .....	4
<b>3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS</b> .....	5
3.1 Wichtige Installationshinweise .....	5
3.2 Anschlußbelegung .....	5
3.3 Anschlußplan .....	6
3.4 Anschlußschema .....	6
<b>4 BETRIEB</b> .....	7
4.1 Betriebsarten .....	7
4.2 Reglersignalanpassung .....	8
4.3 Grundlastvorgabe .....	8
4.4 Zündimpulsverriegelung .....	8
4.5 Handbetrieb .....	8
4.6 Einstellung der Taktfrequenz bei Impulsgruppenbetrieb .....	9
4.7 Sparschaltung .....	9
<b>5 ANSCHLUSSARTEN</b> .....	10
5.1 Einphasenbetrieb Phase/N .....	10
5.2 Einphasenbetrieb Phase/Phase .....	10
5.3 Sternschaltung mit herausgeführtem Sternpunkt (Mp) .....	11
5.4 Offene Dreieckschaltung .....	12
5.5 Sparschaltungen bei Impulsgruppenbetrieb .....	13
<b>6 SONDERFUNKTIONEN</b> .....	14
6.1 Überwachung auf Last- bzw. Teillastbruch .....	14
6.2 Phasenanschnittbetrieb mit Strombegrenzung .....	14
<b>7 VERHALTEN BEI STÖRUNG</b> .....	15
7.1 Überprüfen der Anschlüsse .....	15
7.2 Austausch der Halbleitersicherung .....	15

## HINWEIS:

Alle erforderlichen Einstellungen und, falls nötig Eingriffe, sind in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben.  
Sollten trotzdem bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen an dem Gerät vorzunehmen – Sie könnten Ihren Garantieanspruch gefährden!  
Bitte setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.

# 1 BESCHREIBUNG

Die Einsatzbereiche für Thyristor-Leistungssteller sind überall dort, wo größere ohmsche und induktive Lasten zu schalten sind, z. B. im Industrieofenbau und bei der Kunststoffverarbeitung.

Durch den modularen, kompakten Aufbau und die Ansteuerung mit einem stetigen Eingangssignal werden die JUMO-Thyristor-Leistungssteller zum geeigneten Stellorgan für die industrielle Leistungsregelung. Das Leistungsteil besteht aus zwei antiparallel geschalteten Thyristoren, dem isolierten Kühlkörper und der Steuerelektronik. Die Thyristor-Leistungssteller können mit einer Montageplatte direkt an der Wand montiert oder auf eine 35-mm-Trageschiene aufgeschnappt werden.

Je nach Ausführung arbeiten die Thyristor-Leistungssteller im Phasenanschnittbetrieb mit einstellbarer Strombegrenzung oder im Impulsgruppenbetrieb. Beim Impulsgruppenbetrieb werden stets nur vollständige Sinuswellen geschaltet. Dadurch ist sichergestellt, daß keine Gleichstromanteile auftreten bzw. Blindleistung erzeugt wird. Durch eine Eingangssignalabschwächung kann der Regelbereich eingengt und über ein externes Potentiometer eine Grundlast eingestellt werden. Im Impulsgruppenbetrieb ist für eine Mehrphasenlast eine Sparschaltung möglich. Beim Phasenanschnittbetrieb wird der vom Regler vorgegebene Phasenwinkel, von 180 Grad ausgehend, langsam erreicht, um hohe Einschaltströme zu vermeiden (Softstart).

Die Thyristorsteller entsprechen der VDE 0558 Teil 1 und VDE 0160 5.7 (05/88). Die Erdung ist entsprechend den Vorschriften des zuständigen Energieversorgungsunternehmens vorzunehmen.

## 1.1 Typenerklärung

### Thyristor-Leistungssteller für stetige Ansteuerung

TYA ...-110/1,1,.....	Thyristor-Leistungssteller für Impulsgruppenbetrieb
TYA ...-110/2,.....	Thyristor-Leistungssteller für Phasenanschnittbetrieb mit Softstart
020	Steuersignal 0 ... 20 mA
420	Steuersignal 4 ... 20 mA
010	Steuersignal 0 ... 10 V
005	Steuersignal 0 ... 5 V
-110	Abmessungen 110 x 195 x 152 mm
	25 Laststrom 25 A
	50 Laststrom 50 A
	63 Laststrom 63 A
	115 Lastnennspannung 115 V*
	230 Lastnennspannung 230 V*
	400 Lastnennspannung 400 V*
	460 Lastnennspannung 460 V*

\*Lastnennspannung = Spannungsversorgung für Steuerelektronik

## 1.2 Typenzusätze

- 1R Meldung von Teillastbruch (über Trimmer einstellbar) sowie Sicherheitsbruch über gemeinsamen Relaiskontakt und LED
- 1O Wie 1R  
Meldung aber über Optokoppler
- 2 Strombegrenzung (nur möglich bei Phasenanschnittbetrieb mit Softstart)
- SP Thyristorleistungssteller mit P-Regelung für Sparschaltung

## 1.3 Serienmäßiges Zubehör

- 1 Montageplatte für Wandbefestigung
- 1 Bedienungsanleitung

## 1.4 Zubehör

### Ersatzsicherungen

32 A* für $I_N = 25 A$	Lager-Nr. 98097942
63 A* für $I_N = 50 A$	Lager-Nr. 98097943
80 A* für $I_N = 63 A$	Lager-Nr. 98097944

\*Superflinke Halbleitersicherungen

Montagesatz für Trageschienebefestigung

Lager-Nr. 98002730

# 1 BESCHREIBUNG

---

## 1.5 Technische Daten

### Schaltungsvarianten

- Einphasenbetrieb
- Sternschaltung  
mit herausgeführtem Sternpunkt (Mp)
- offene Dreieckschaltung
- Sparschaltung (Stern oder Dreieck)  
bei Impulsgruppenbetrieb möglich  
mit Typenzusatz SP

### Steuersignal

Ansteuerung mit stetigem Gleichstrom- bzw. Gleichspannungssignal

$R_i \approx 50 \Omega$  bei Stromeingang

$R_i \approx 100 \text{ k}\Omega$  bei Spannungseingang

und Ansteuerung von Hand durch externes 5-k $\Omega$ -Potentiometer (addierend zum stetigen Eingangssignal).

### Eingangssignalabschwächung

Einstellbereich 100...20%

### Betriebsarten

Je nach Ausführung Impulsgruppenbetrieb, nullpunktschaltend, Taktzeit 400 ms konstant oder variabel bzw. Phasenanschnittbetrieb mit Softstart

### Lastarten

Bei Impulsgruppenbetrieb ohmsche Lasten; bei Phasenanschnittbetrieb ohmsche und induktive Lasten  
(bei induktiver Last  $B \leq 1,2$  Telsa und  $u_k \geq 6\%$ )

### Strombegrenzung

Bei Phasenanschnittbetrieb kann der Laststrom frontseitig mit einem Trimmer im Bereich von 10...100%  $I_{\text{Last}}$  eingestellt werden. Es wird der Effektivwert des Laststromes begrenzt.

### Spannungsversorgung

(Steuerelektronik)

AC 45...60 Hz 115 V  $-20\%$  /  $+10\%$

AC 45...60 Hz 230 V  $-20\%$  /  $+15\%$

AC 45...60 Hz 400 V  $-20\%$  /  $+15\%$

AC 45...60 Hz 460 V  $-20\%$  /  $+15\%$

(Steuerspannung = Lastnennspannung)

### Spannungseinfluß

Kein Einfluß innerhalb des Toleranzbereiches der Spannungsversorgung.

### Dauerlaststrom $I_{\text{Last}}$

25 A bei Typ TYA ...-110/1(2), 25

50 A bei Typ TYA ...-110/1(2), 50

63 A bei Typ TYA ...-110/1(2), 63

### Absicherung

Superflinke Halbleitersicherung

### Verlustleistung P<sub>Verlust</sub>

$\approx 1,5 \text{ V} \cdot I_{\text{Last}} \text{ (A)}$

### Kühlung

Natürliche Konvektion

### Besonderheiten

Zündimpulsverriegelung, Grundlastvorgabe mit einem externen Potentiometer möglich, Sicherheitsbruchmeldung durch LED

### Regelungen

serienmäßig  $U^2$ ; auf Anfrage  $I^2$  und P

Bei Sparschaltungsausführung (Typenzus. SP) beide Steller mit P-Regelung

### TSE-Beschaltung

RC-Netzwerk serienmäßig

### Elektrischer Anschluß

über Schraubklemmen

### Gehäuse

Schwarz eloxierter Kühlkörper mit Kunststoffabdeckung zur Montage auf 35-mm-Trageschiene nach DIN EN 50 022 oder auf Montageplatte

### Schutzart

IP00 nach DIN 40 050,

Schutz gegen zufälliges Berühren

durch frontseitige Abdeckung;

Kühlkörper ist potentialfrei

### Zulässiger Umgebungstemperaturbereich

0 ... 50°C

Pro °C erhöhter Umgebungstemperatur verringert sich der zulässige Strom um 2%; die maximal zulässige Umgebungstemperatur darf 60°C nicht überschreiten.

### Zulässiger Lagertemperaturbereich

-10 ... +70°C

### Einbaulage

senkrecht

### Klimafestigkeit

Anwendungsklasse nach DIN 40 040,

rel. Feuchte  $\leq 75\%$  im Jahresmittel

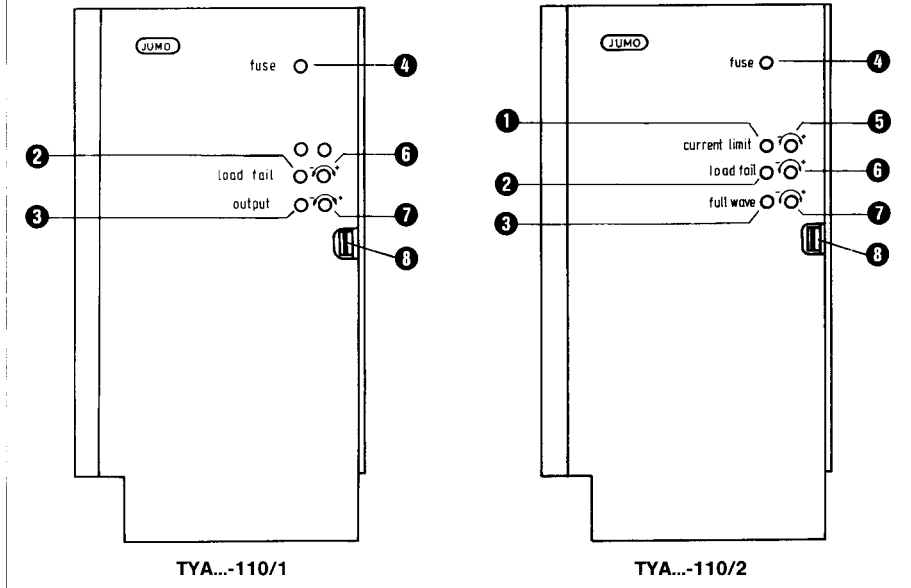
ohne Betauung

### Gewicht

ca. 2,8 kg

# 1 BESCHREIBUNG

## 1.6 Anzeige- und Einstellelemente



- 1 Strombegrenzungsanzeige-LED bei TYA ...-110/2
- 2 Lastfehleranzeige-LED
- 3 Ausgangskontrolle bei TYA ...-110/1; Vollaussteuerungsanzeige-LED bei TYA ...-110/2
- 4 Melde-LED für defekte Halbleitersicherung
- 5 Einstellung der Strombegrenzung bei Phasenanschnittbetrieb (nur bei TYA ...-110/2 mit Typenzusatz 2)
- 6 Einstellung der Ansprechschwelle für Teillastfehlermeldung
- 7 Einstellung der Vollaussteuerung
- 8 Rastfeder zum Abnehmen der Abdeckung

## 2 MONTAGE

### 2.1 Montageort und klimatische Bedingungen

Der Montageort soll möglichst erschütterungsfrei sein. Elektromagnetische Felder, z. B. durch Motoren, Transformatoren usw. verursacht, sind zu vermeiden. Die Umgebungstemperatur darf am Einbauort 0 ... 50°C bei einer relativen Feuchte von  $\leq 75\%$  betragen. Aggressive Luft bzw. Dämpfe wirken sich nachteilig auf die Lebensdauer des Thyristor-Leistungsstellers aus.

Der Thyristor-Leistungssteller sollte wegen der besseren Konvektionskühlung senkrecht montiert werden. Bei Montage in Schaltschränken ist für ausreichende Belüftung zu sorgen. Die Bodfreiheit des Thyristor-Leistungsstellers sollte über 100 mm und der Deckenabstand größer als 150 mm sein.

Der Thyristor-Leistungssteller entspricht der Schutzart IP 00 und ist berührungssicher einzubauen. (Schaltschrankmontage)

### 2.2 Wandmontage

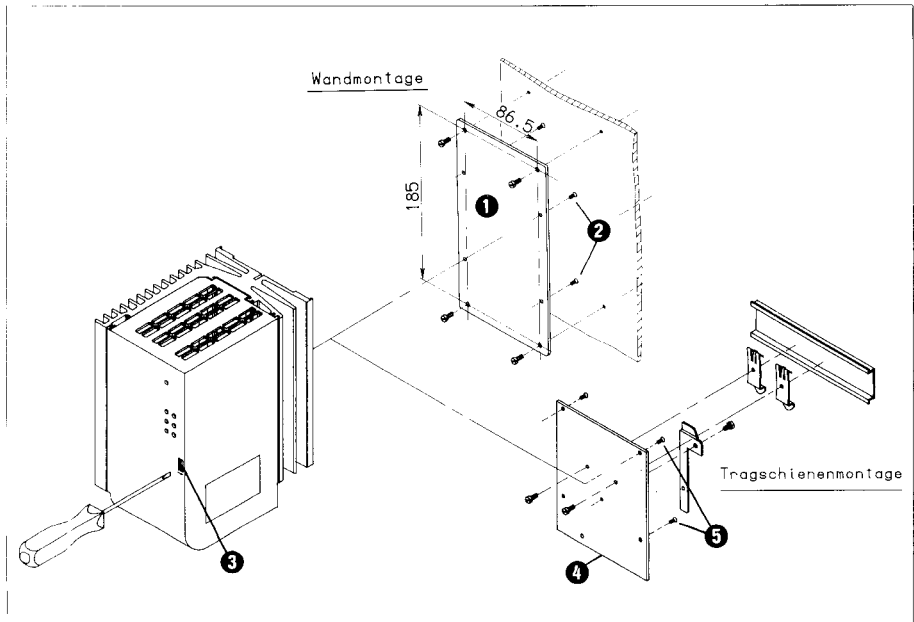
Die Alu-Montageplatte **1** mit den beigelegten Zylinderkopfschrauben **2** am Kühlkörper befestigen. Frontseitige Abdeckung abnehmen. Dazu mit einem Schraubendreher die Rastfeder **3** in Pfeilrichtung drücken und den Deckel nach vorne abnehmen.

Die ganze Einheit mit 4 Schrauben an der Wand befestigen

### 2.3 Trageschienenmontage

Die mit Rastfüßen und Arretierhebel vormontierte Montageplatte **4** mit den 4 beigelegten Zylinderkopfschrauben **5** am Kühlkörper befestigen.

Die ganze Einheit dann auf eine Trageschiene nach DIN EN 50 022 aufsnappen und mit dem Hebel arretieren.



# 3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

## 3.1 Wichtige Installationshinweise

Die Steuerleitungen können mit NYF-Draht im Schaltschrank verlegt werden. Zur Leitungsabsicherung sind entsprechende Steuerkreissicherungen (z.B. 2 A Typ Neozed) vorzusehen. Last- und Steuerleitungen sind möglichst getrennt zu verlegen.

Die Spannungsversorgung für die Steuerelektronik wird an den Klemmen „L1“ und „N/L2“ angeschlossen. Klemme „N/L2“ mit „V“ brücken; außer bei Sparschaltung.

**Last- und Hilfsspannung müssen die gleiche Phasenlage haben. Daher muß die Klemme „L1“ über eine Steuerkreissicherung (zur Leitungsabsicherung) mit der Klemme „U1“ verbunden werden**

### Einschaltfolge

Soll die Spannungsversorgung für die Steuerelektronik von einem anderen Stromkreis erfolgen, so müssen Last- und Steuerkreis gleichzeitig eingeschaltet werden.

**Auf keinen Fall darf die Spannungsversorgung der Steuerelektronik vor der Lastspannung eingeschaltet werden.**

Dies ist besonders wichtig beim Betrieb von Transformatorlast und Widerstandslasten mit einem großen Warm-Kalt-Widerstandsverhältnis.

### Lastanschluß

Die Thyristoren liegen in Reihe zur Last. Die Klemme „U1“ ist mit Phase 1 (L1) zu verbinden. Die Last zwischen Klemme „U2“ und dem Nulleiter (N) oder Phase 2 (L2 bei 380 V-Lastspannung) anschließen.

### Ansteuereingänge

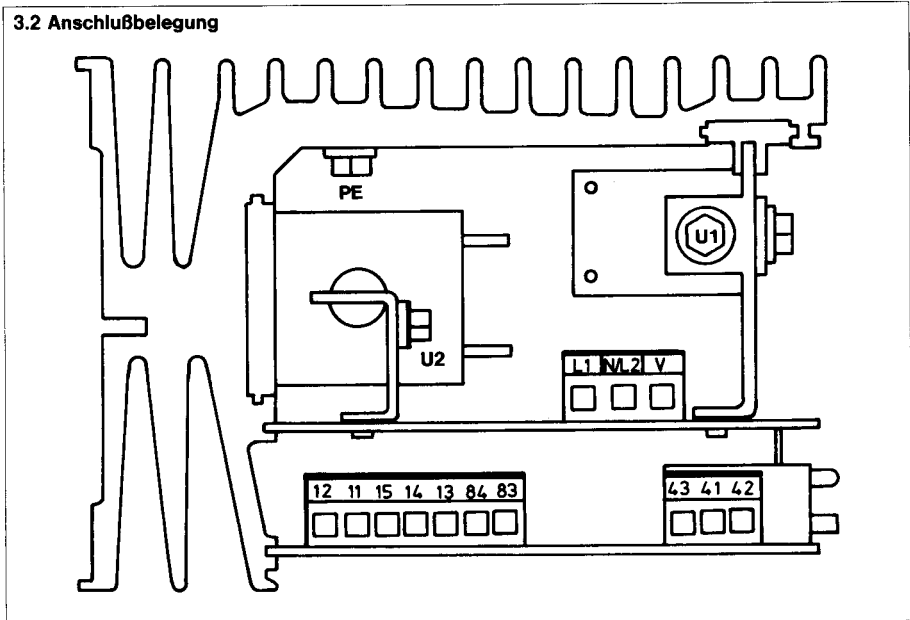
Die beiden Eingänge des Thyristorstellers sind:  
– Klemmen 11 und 12 Eingang Reglersignal  
– Klemmen 13, 14, 15 Potentiometereingang (Handverstellung)

Beide Eingänge können gleichzeitig benutzt werden. Der Potentiometereingang wirkt addierend zum Reglersignaleingang. Die Ansteuereingänge sind galvanisch vom Netz getrennt.

Die Zündimpulsverriegelung ist im Kapitel 4 „Betrieb“, der Lastfehlerausgang im Kapitel 6 „Sonderfunktionen“ beschrieben.

**Dem Thyristorsteller muß ein Trennschalter gemäß VDE 0160/6.3.1 vorgeschaltet sein, mit dem das Gerät vor einem beabsichtigten Eingriff vom Netz getrennt werden kann. Der Anschluß darf nur von fachlich geeignetem Personal vorgenommen werden.**

## 3.2 Anschlußbelegung

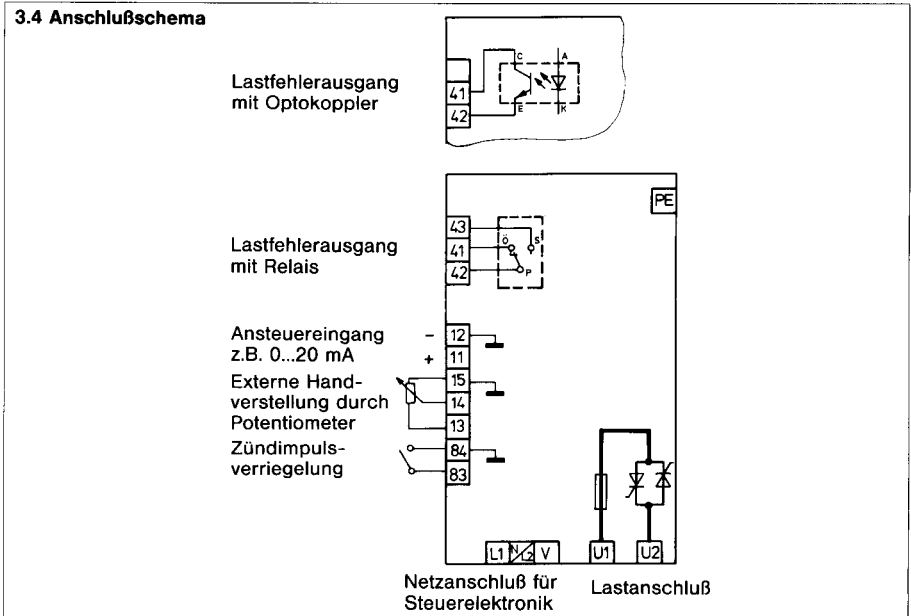


# 3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

## 3.3 Anschlußplan

Anschluß für	Anschlußbelegung	Symbol
Spannungsversorgung für Steuerelektronik; Anschluß V wird mit N/L2 gebrückt außer bei Sparschaltung	L1 N/ L2 V	L1 N/ L2 V
Lastanschluß	U1 U2	
Ansteuereingang z.B. 0...20 mA vom Reglerausgang	11 + 12 - (⊥)	11  + 12  -
Externe Handverstellung durch Potentiometer (5 kΩ)	13 Ende +1V 14 Schleifer 15 Anfang(⊥)	
Zündimpulsverriegelung (Inhibit Eingang) $I_k \approx 0,15$ mA	83 84 (⊥)	
Lastfehlerausgang mit Relais Schaltleistung 230 V AC 5 A ohmsche Last	42 Pol 43 Schließer 41 Öffner	
Lastfehlerausgang mit Optokoppler $I_{Cmax} = 2$ mA $U_{CE0max} = 32$ V	41 Kollektor 42 Emittter	

## 3.4 Anschlußschema



# 4 BETRIEB

## 4.1 Betriebsarten

In allen Betriebsarten arbeitet der Thyristorsteller mit  $U^2$ -Regelung. Das bedeutet, daß sich Spannungsschwankungen des Netzes nicht auf die Leistung an der Last auswirken.

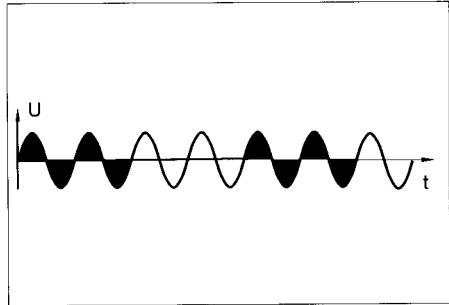
Ohne diesen Leistungsausgleich würde z.B. eine Netzspannungsänderung um 10% zu einer Leistungsänderung von 21% führen.

### Impulsgruppenbetrieb

Leistungssteuerung durch Veränderung der Anzahl der durchgeschalteten Vollwellen pro Steuerperiode.

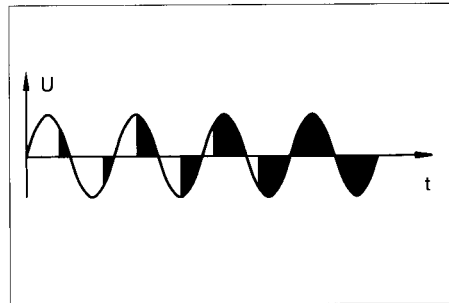
Diese Betriebsart ist für reine ohmsche Lasten geeignet, deren Kaltwiderstand ungefähr gleich dem Warmwiderstand ist.

Da nur in den jeweiligen Nulldurchgängen geschaltet wird, ist der Betrieb sehr funktstörungsarm. Einstellung der Taktzeit siehe Punkt 4.6.



### Phasenanschnittbetrieb

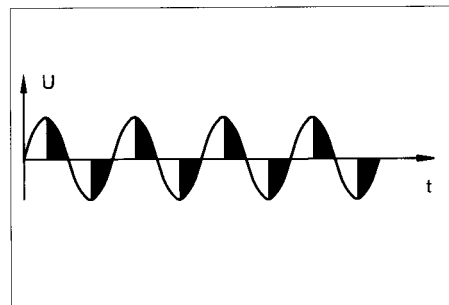
Leistungssteuerung durch Veränderung des Phasenanschnittwinkels. Geeignet für ohmsche-induktive-Lasten. In der Einschaltphase wird der vom Regler vorgegebene Phasenanschnittwinkel langsam erreicht (Softstart), um hohe Einschaltströme zu vermeiden.



### Phasenanschnittbetrieb mit Strombegrenzung (bei Typenzusatz 2)

Bei Lasten, deren Kaltwiderstand erheblich niedriger ist, als der Warmwiderstand (z. B. Kanthal-Super-Heizstäbe), ist die Verwendung einer Strombegrenzung sinnvoll.

Hier wird der effektive Laststrom durch einen entsprechenden Phasenanschnittwinkel begrenzt. Der maximal zulässige Strom ist frontseitig einstellbar. Die Einzelheiten werden im Kapitel 6 SONDERFUNKTIONEN beschrieben.



## 4 BETRIEB

### 4.2 Reglersignalanpassung

Mit dem frontseitigen Trimmer "full wave" kann der Thyristor-Leistungsteller sowohl bei Impulsgruppenbetrieb als auch bei Phasenanschnittbetrieb so eingestellt werden, daß er bei maximalem Ausgangssignal des Reglers voll durchgeschaltet ist.

Die richtige Einstellung ist erreicht, wenn bei maximalem Reglersignal die grüne LED "full wave" aufleuchtet, bzw. die LED "Output" nicht mehr taktet (bei Impulsgruppenbetrieb). Bei der Sparschaltung müssen beide Steller so eingestellt werden.

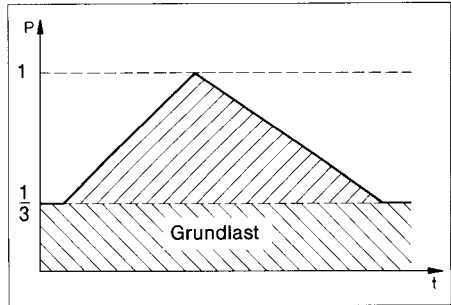
### 4.3 Grundlastvorgabe

Mit einem externen Potentiometer und dem frontseitigen Einsteller "full wave" (Eingangssignalabschwächung) kann eine Grundlast vorgegeben werden. Soll z. B. eine Heizung mit 1/3 Grundlast betrieben werden und die restlichen 2/3 der Leistung vom Regler gesteuert werden, so muß folgendermaßen verfahren werden:

Man errechnet die Abschwächung des Reglersignals. Im obigen Beispiel wären es  $1 : 2/3 = 1,5$ . Diesen Faktor multipliziert man mit der gewünschten Grundlastvorgabe. Hier also  $1,5 \cdot 1/3 = 0,5$ . Der Faktor 0,5 bedeutet, daß das externe Potentiometer auf 50% des maximalen Skalenumfanges gestellt werden muß.

Anschließend gibt man das volle Reglerausgangssignal auf den Thyristorsteller.

Der Trimmer "full wave" bzw. "Output" wird nun so lange verstellt, bis die grüne LED aufleuchtet.



### 4.4 Zündimpulsverriegelung

Durch Schließen eines Kontaktes zwischen den Anschlüssen 83 und 84 können die Thyristoren nach dem nächsten Stromnulldurchgang gesperrt werden. Somit ist es möglich, auf einfache Art hohe Leistungen zu schalten.

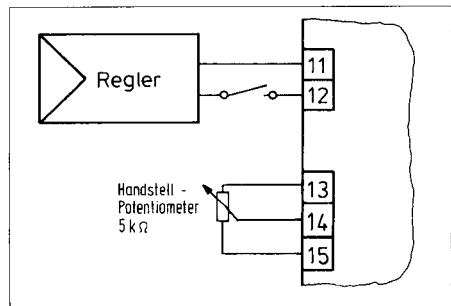
Um eine Anlage spannungsfrei zu schalten, muß jedoch nach VDE ein Schütz- oder ein Hauptschalter vorgeschaltet werden.

### 4.5 Handbetrieb

Da Regler- und Potentiometereingang sich in ihrer Wirkung addieren, ist eine Umschaltung auf Handbetrieb dadurch möglich, daß ein Schalter in eine der beiden Reglerleitungen gelegt wird und das Potentiometer entsprechend der Zeichnung angeschlossen wird.

Bei geöffnetem Schalter dann ist ein reiner Handbetrieb möglich.

Soll wieder auf das Reglerausgangssignal umgeschaltet werden, sollte das Potentiometer vorher auf Null gestellt werden, um eine ungewollte Vollaussteuerung des Thyristorstellers zu vermeiden.



## 4 BETRIEB

### 4.6 Einstellung der Taktfrequenz bei Impulsgruppenbetrieb

Die Taktfrequenz kann über den Schalter ① variiert werden. Der Schalter befindet sich unter der Abdeckung neben dem Trimmer „Output“.

Schalterstellung 1: feste Taktzeit ( 400 ms)

Schalterstellung 2: variable Taktzeit

Variabel bedeutet, daß sich immer die schnellstmögliche Taktzeit einstellt.

### 4.7 Sparschaltung (bei Typenzusatz SP)

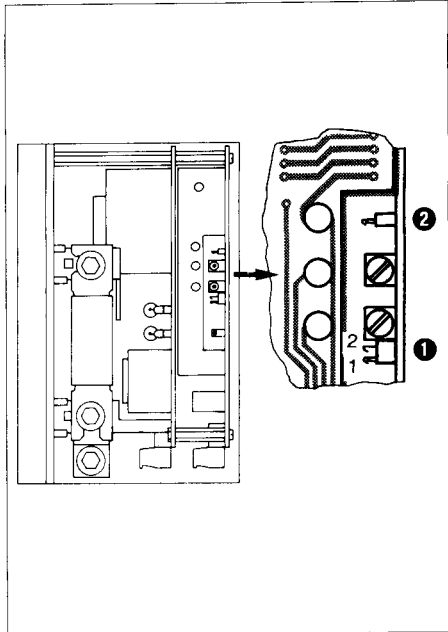
Eine Sparschaltung mit 2 Thyristorleistungsstellern ist nur im Impulsgruppenbetrieb möglich. Hierbei müssen beide Geräte aus meßtechnische Gründen (Erfassung der momentanen Leistung) mit einer P-Regelung ausgestattet sein. Der Anschluß „V“ muß dazu mit der Phase L2 verbunden werden. Dabei auf rechtsdrehendes Drehfeld achten (Siehe Punkt 5.5).

Die Nennspannung der Thyristorleistungssteller muß in beiden Last-Schaltungsarten gleich der verketteten Spannung sein.

Der Schalter ① muß auf Stellung 1 stehen.

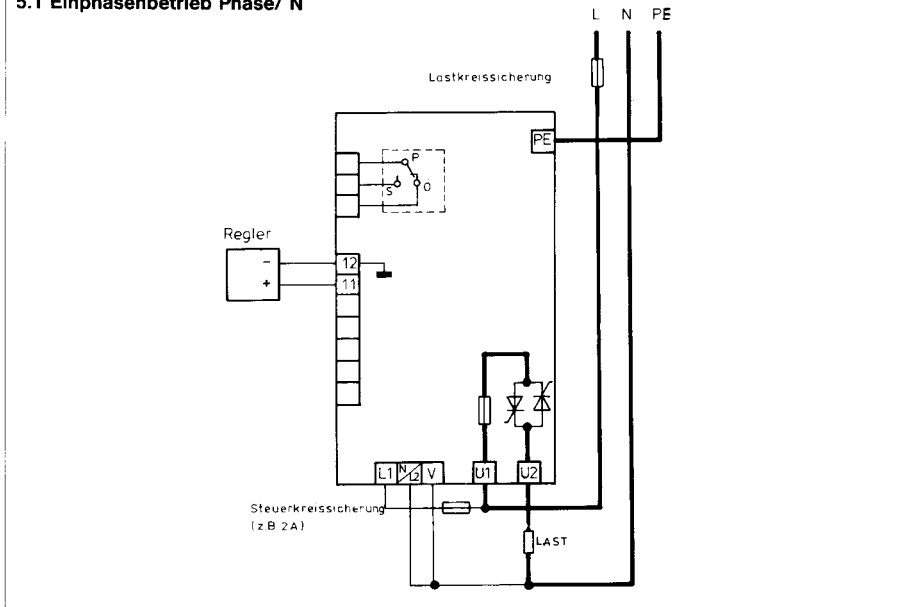
Der Schalter ② muß geschlossen sein.

Bei allen anderen Schaltungsarten außer Sparschaltung muß dieser Schalter geöffnet sein.

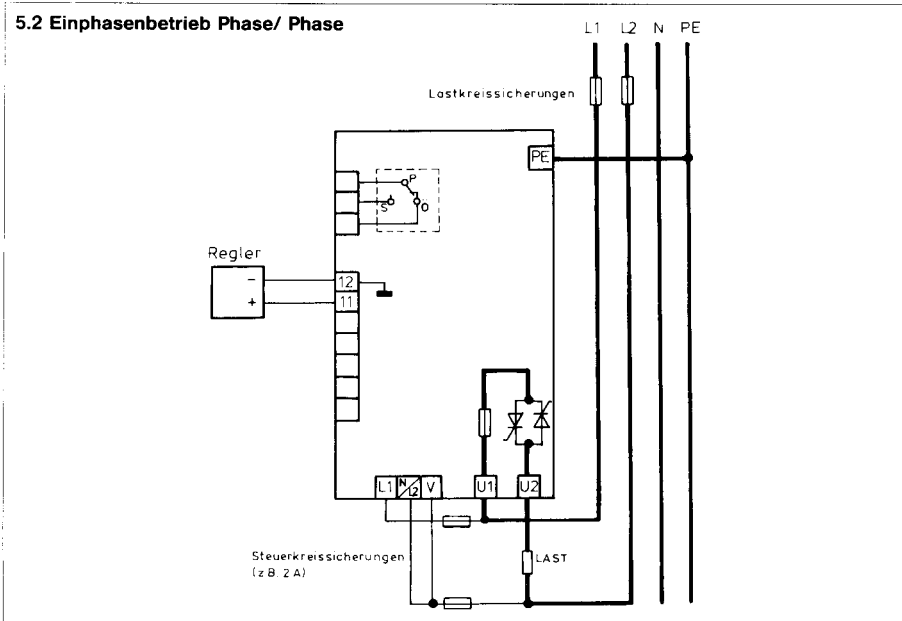


# 5 ANSCHLUSSARTEN

## 5.1 Einphasenbetrieb Phase/ N

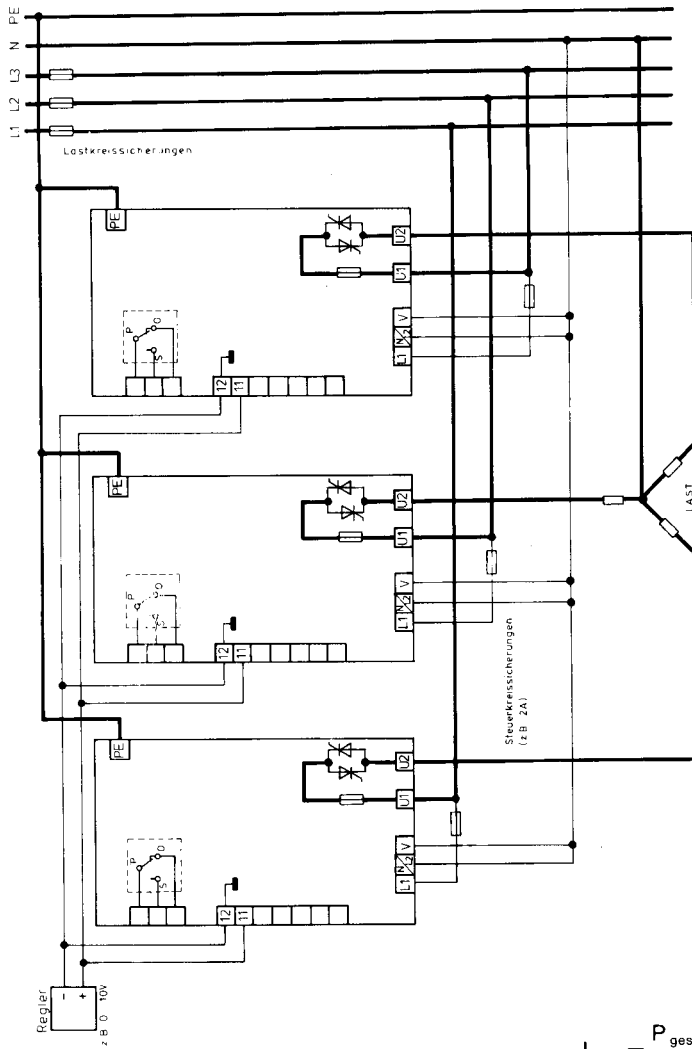


## 5.2 Einphasenbetrieb Phase/ Phase



# 5 ANSCHLUSSARTEN

## 5.3 Sternschaltung mit herausgeführtem Sternpunkt (Mp)



$$I_{Thy} = \frac{P_{ges}}{3 \cdot U_{Str}} = I_L$$

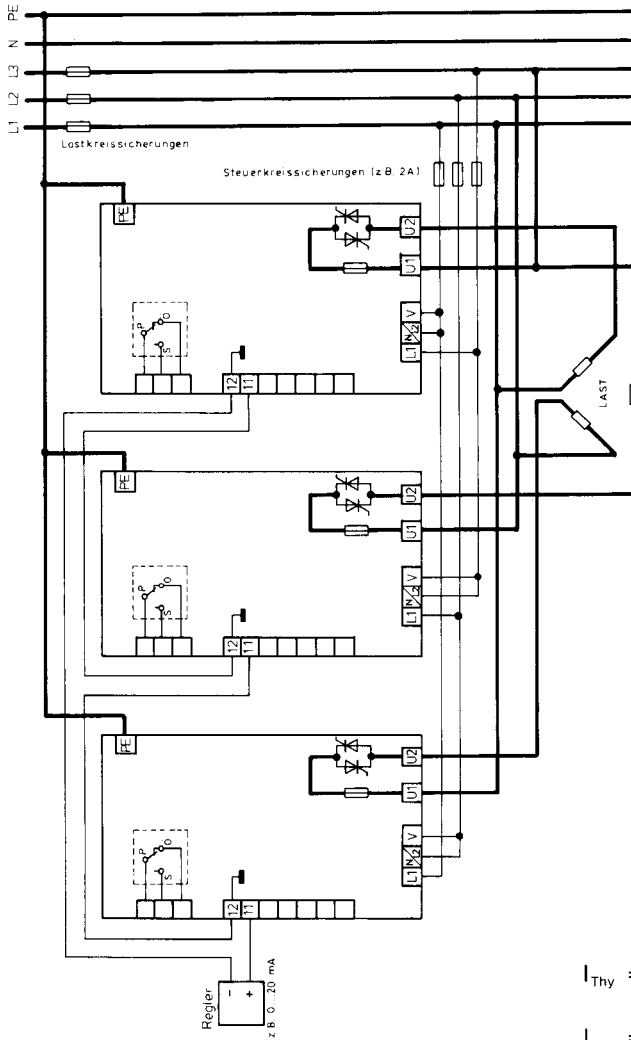
$P_{max}$  = maximal mögliche Leistung

$I_N$  = Thyristorstellen-Nennstrom

$$P_{max} = U_{Str} \cdot 3 \cdot I_N$$

# 5 ANSCHLUSSARTEN

## 5.4 Offene Dreieckschaltung



$$I_{Thy} = \frac{P_{ges}}{3 \cdot U_L}$$

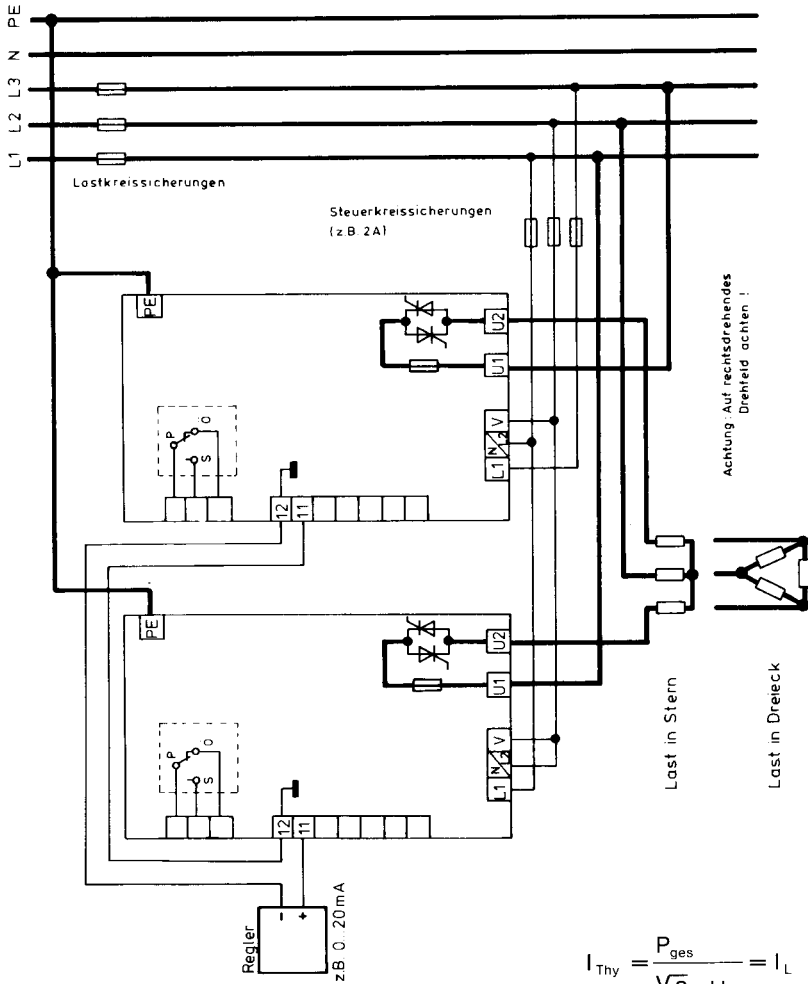
$$I_L = \frac{P_{ges}}{\sqrt{3} \cdot U_L}$$

$$P_{max} = U_L \cdot 3 \cdot I_N$$

# 5 ANSCHLUSSARTEN

## 5.5 Sparschaltungen (Stern oder Dreieck)

Nur im Impulsgruppenbetrieb möglich



$$I_{Thy} = \frac{P_{ges}}{\sqrt{3} \cdot U_L} = I_L$$

$$P_{max} = U_L \cdot I_N \cdot \sqrt{3}$$

---

## 6 SONDERFUNKTIONEN

---

### 6.1 Überwachung auf Last- bzw. Teillastbruch (bei Typenzusatz 1R und 1O)

Sind mehrere Heizstäbe eines Lastkreises parallel geschaltet, so kann der Defekt eines einzelnen Heizelementes überwacht werden.

#### **Einstellung bei Einphasenbetrieb bzw. Schaltung gemäß Punkt 5.3 oder 5.4:**

Mit dem frontseitigen Trimmer "load fail" wird der Schaltpunkt der Lastfehleranzeige eingestellt. Die Einstellung sollte bei Vollaussteuerung vorgenommen werden. Werkseitig ist die Überwachung so eingestellt, daß ein Fehler von ca. 50% der Nennlast gemeldet wird.

Zur Einstellung muß bei Nennlaststrom der Heizung der Trimmer "load fail" so weit nach rechts gedreht werden, bis die gelbe LED "load fail" aufleuchtet. Durch anschließendes Linksdrehen wird die Schaltschwelle weiter abgesenkt. Hierbei entsprechen 1,5 Umdrehungen ungefähr 10% des Thyristorstellernennstromes.

Noch günstiger ist eine Fehlersimulation der Last. Hierbei wird bei simuliertem Lastdefekt der Trimmer so eingestellt, daß die gelbe LED "load fail" gerade aufleuchtet.

Die kleinste erfaßbare Stromänderung beträgt ca. 10% des Lastnennstromes einer Phase.

Als Meldeausgang stehen entweder ein potentialfreier Kontakt (Typenzusatz 1R) oder ein Optokopplerausgang (Typenzusatz 1O) zur Verfügung. Im Lastfehlerfall fällt das Relais ab, bzw. wird die Kollektor-Emitter-Strecke des Optokopplers hochohmig.

#### **Einstellung bei Sparschaltung:**

Die kleinste sicher erfaßbare Stromänderung beträgt ca. 25% des Lastnennstromes einer Phase, da im normalen Betrieb aufgrund der asynchron taktenden Steller Stromänderungen um den Faktor  $\sqrt{3}/2 \cong \text{ca. } 15\%$  pro Phase auftreten.

Diese 15%ige Stromänderung kann simuliert werden, indem jeweils ein Steller über die Zündimpulsverriegelung abschaltet wird.

Die Einstellung der minimalen Ansprechschwelle erfolgt, indem man bei intakter Last jeweils ein Steller über die Zündimpulsverriegelung abschaltet und bei dem Anderen den Trimmer "load fail" so lange nach links dreht, bis die LED "load fail" gerade sicher verlöscht.

### 6.2 Phasenanschnittbetrieb mit Strombegrenzung (bei Typenzusatz 2)

Die Strombegrenzung ist nur bei Phasenanschnittbetrieb möglich.

Mit dem frontseitigen Trimmer "current limit" kann der Effektivwert des Laststromes im Bereich von 10 ... 100% des Thyristor-Leistungssteller-Nennstromes begrenzt werden. Bei Einsatz der Strombegrenzung leuchtet die rote LED "current limit". Erreicht wird die Begrenzung, indem der maximal zulässige Phasenanschnittwinkel nur so groß ist, daß der eingestellte Effektivstrom nicht überschritten wird.

## 7 VERHALTEN BEI STÖRUNG

Der Thyristorsteller ist wartungsfrei.  
Im Falle einer Störung sind folgende Punkte zu beachten:

### 7.1 Überprüfen der Anschlüsse

- a) Sind Last- und Versorgungsspannung für den Thyristor-Leistungssteller vorhanden?  
Hierbei ist auf die Phasenlage zu achten (siehe Punkt 3.1)
- b) Arbeitet der Regler einwandfrei?  
evtl. Arbeitsweise über externes Handstellpotentiometer prüfen

### 7.2 Austausch der Halbleitersicherung

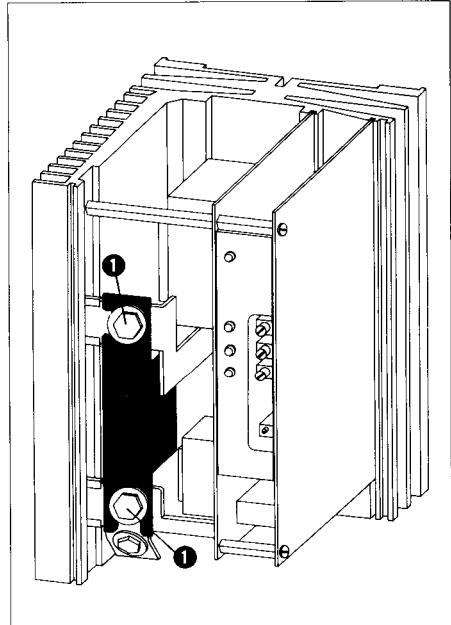
Wenn die rote LED "fuse" aufleuchtet, deutet dies auf eine defekte Halbleitersicherung hin. Diese Sicherung schützt die Thyristoren bei einem Kurzschluß und schaltet in einem Kurzschlußfall innerhalb einer Netzhalbwellen ab.

Zunächst die Anlage spannungsfrei schalten und die Abdeckung abziehen (vorher Rastfeder in Pfeilrichtung drücken).

Anschließend die beiden Sechskant-Befestigungsschrauben (SW 10) ① der Sicherung lösen und die Sicherung herausnehmen.

Eventuell mit einem Durchgangsprüfer nachmessen.

Es dürfen nur Originalsicherungen verwendet werden. Bei Verwendung anderer Sicherungen erlischt der Garantieanspruch.  
(Ersatzsicherungen siehe Zubehör)



Die Elektronikarten sind als Netzpotential führend zu betrachten. Eingriffe in die Schaltung nur bei Netztrennung. Um eine Gefährdung auszuschließen, sind die Vorschriften „Arbeiten unter Spannung“ zu beachten (VDE 0100 Teil 410)