

# Thyristor-Leistungssteller PMA-Relay S 1PH von 300A bis 800A Bedienungsanleitung



PMA-S1-300-800A

Dies ist eine Dokumentation von:



**PMA**

**Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH Miramstrasse 87 •  
D-34123 Kassel • Germany**

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise fotomechanische oder anderweitige Wiedergabe, ist ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

#### Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, des aktuellen Entwicklungsstandes sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen u.U. von den hier beschriebenen Erläuterungen und zeichnerischen Darstellungen abweichen.

Bei Fragen wenden sie sich bitte an den Hersteller.



**Vor Beginn aller Arbeiten mit dem Gerät, insbesondere vor der Inbetriebnahme, ist diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchzulesen! Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung ergeben.**

**Technische Änderungen am Produkt im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.**

#### Haftung und Gewährleistung

Die Bedienungsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät arbeitenden Personen bestimmt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## Inhalt

1.	Wichtige Sicherheitshinweise.....	4
1.1.	Sicherheitshinweise.....	4
2.	Wartung.....	6
3.	Schaltung und Dimensionierung .....	7
4.	Überprüfung - Bestellnummer .....	8
4.1.	Identifikation der Einheit.....	8
5.	Bestellnummern .....	9
6.	Technische Daten .....	10
6.1.	Allgemeines .....	10
6.2.	Eingang .....	10
6.3.	Ausgang .....	10
6.4.	Lüfterspezifikation.....	10
6.5.	Umgebungsbedingungen .....	11
6.6.	Derating-Kurve und Thermische Bedingungen .....	11
6.7.	Berechnung der Durchflusskapazität des Ventilators .....	11
7.	Installation.....	12
7.1.	Abmessungen und Gewicht.....	13
7.2.	Montagebohrungen .....	13
8.	Verdrahtungsanleitung.....	14
8.1.	Abdeckung entfernen.....	14
8.2.	Leitungsstärke - Lastkabel- und Lastschienenabmessungen.....	14
8.3.	Kabelgrößen Steuerleitungen und Erdanschluss.....	15
8.4.	Position der Anschlussklemmen.....	15
8.5.	Leistungsanschlüsse .....	16
8.6.	Ansteuerklemmen .....	16
8.6.1.	Anschlussklemmen M1.....	16
8.6.2.	Anschlussklemmen M2.....	16
8.7.	Anschlussbild .....	17
8.7.1.	SSR Steuereingang - Anschlussbild .....	18
8.8.	Anschlussdiagramm eine Phase .....	18
8.9.	LED Status und Alarme .....	19
9.	Heizstromunterbrechung (HB) & Thyristor (SCR) Kurzschluss Option .....	20
9.1.	HB Kalibrierung.....	20
10.	Eingangseinstellung.....	21
11.	Pulspaket (BF) Einstellungen .....	22
12.	Betriebsart.....	23
12.1.	ZC - Nullpunktschaltend (Zero Crossing) (nur mit SSR Eingang).....	23
12.1.	BF – Pulspaketbetrieb (Burst Firing) (nur mit analogem Eingang) .....	23
13.	Versorgung der Elektronik.....	24
14.	Interne Sicherung .....	25

# 1. Wichtige Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet wichtige Sicherheitshinweise. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu gefährlichen Personenschäden, zum Tode oder auch schweren Schäden am Thyristorsteller und Teilen Ihrer Anlage führen. Die Installation darf nur von qualifiziertem und geschultem Personal erfolgen.

In der Bedienungsanleitung werden die folgenden Symbole verwendet, um die Hinweise für Sicherheit und Bedienbarkeit für den Benutzer deutlicher zu machen:

	Dieses Symbol ist bei allen Betriebsverfahren vorhanden, bei denen der unsachgemäße Betrieb zu schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlaggefahr führen kann. Symbol: (ein Blitz in einem Dreieck) geht einem Stromschlaggefahr VORSICHT oder WARNUNG Sicherheitshinweis voraus.
	Warnhinweise oder Gefahren, für die weitere Erklärungen erforderlich sind, als auf dem Etikett am Gerät angegeben werden können. Beachten Sie die weiteren Informationen im Benutzerhandbuch.
	Das Gerät entspricht den Richtlinien der Europäischen Union. Weitere Einzelheiten zu den Richtlinien und Normen, die für die Einhaltung der Richtlinien verwendet werden, finden Sie in der Konformitätserklärung.
	Wenn als cUL gelistet bestellt, ist das Gerät ein gelistetes Gerät nach Underwriters Laboratories. Es wurde nach ANSI / UL® 508-Standards für industrielle Schaltschränke untersucht und entspricht CSA C22.2 # 14. Für weitere Details suchen Sie nach Datei E505847 auf <a href="http://www.ul.com">www.ul.com</a>
	ESD-empfindliches Produkt, verwenden Sie geeignete Erdungs- und Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie das Gerät installieren oder warten.
	Werfen Sie das Gerät nicht in den Müll, verwenden Sie geeignete Recycling-Techniken oder wenden Sie sich an den Hersteller, um es ordnungsgemäß zu entsorgen.

Ein **“HINWEIS”** markiert eine kurze Nachricht, die Sie auf ein wichtiges Detail aufmerksam macht.

Eine **“VORSICHT”** Sicherheits-Warnmeldung weist auf Informationen hin, die für den Schutz dieses Thyristors, der Anlage und Ihrer Ausrüstung wichtig sind. Seien Sie dann besonders vorsichtig und befolgen Sie die Hinweise, die für Ihre Anwendung gelten.

Eine **“WARNHINWEIS”** Sicherheitsmeldung weist auf Informationen hin, die wichtig sind, um Sie, andere Personen und Geräte vor Schäden zu schützen. Achten Sie sehr genau auf alle Warnungen, die für Ihre Anwendung gelten.

## 1.1. Sicherheitshinweise



**WARNHINWEIS!** Um Sach- und Personenschäden, Verletzungen und den Verlust von Leben zu vermeiden, halten Sie sich bei der Installation und dem Betrieb dieses Produkts an die geltenden Elektrovorschriften und Standardverfahren für die Verdrahtung. Andernfalls kann es zu Schäden, Verletzungen und Tod führen.



**WARNHINWEIS!** Alle Wartungsarbeiten, einschließlich Inspektion, Installation, Verdrahtung, Wartung, Fehlersuche, Sicherung oder anderer vom Benutzer zu wartenden Komponenten, dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Das Wartungspersonal muss dieses Handbuch lesen, bevor es mit der Arbeit fortfährt. Während der Wartung darf nicht qualifiziertes Personal nicht an diesem Gerät oder in unmittelbarer Nähe arbeiten.



**WARNHINWEIS!** Während dem Betrieb ist der Thyristor Leistungssteller an gefährlichen Spannungen angeschlossen. Entfernen Sie die Schutzabdeckungen nicht, ohne vorher die Spannungsversorgung unterbrochen zu haben und die Anlage gegen Wiederherstellung der Stromversorgung zu sichern, während Sie das Gerät warten.



**WARNHINWEIS!** Nicht in Luft-, Raumfahrt- oder Nuklearanwendungen verwenden.



**WARNHINWEIS!** Die Schutzklasse des Leistungsstellers ist IP20, wenn alle Abdeckungen installiert und geschlossen sind. Er muss in einem Gehäuse installiert werden, das alle notwendigen zusätzlichen Schutzmaßnahmen für die Umgebung und die Anwendung bietet.



**WARNHINWEIS!** Erden Sie den Leistungssteller über die mitgelieferte Schutzerdungsklemme. Überprüfen Sie, ob die Masse den Impedanz-Spezifikationen entspricht. Dies sollte regelmäßig überprüft werden.



**WARNHINWEIS!** Stromschlaggefahr: Warten Sie nach dem Ausschalten des Leistungsstellers mindestens eine Minute, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben, bevor Sie mit Arbeiten beginnen, die Sie mit den elektrischen Anschlüssen oder internen Komponenten in Kontakt kommen.



**WARNHINWEIS!** Die Installation muss durch elektromagnetische Schutzschalter oder Sicherungen abgesichert sein. Die Halbleitersicherungen, die sich innerhalb des Leistungsstellers befinden, sind als zusätzlicher Schutz für Halbleitervorrichtungen für UL klassifiziert. Sie sind nicht für den Nebenstromkreisschutz (branch circuit protection) zugelassen.



**WARNHINWEIS!** Verwenden Sie bei Spannungs- oder Strommessungen geeignete persönliche Schutzausrüstung, entsprechend der beteiligten Spannungen und Lichtbogenpotentiale.



**WARNHINWEIS!** Überprüfen Sie, ob die Spannungs- und Stromstärken des Leistungsstellers für die Anwendung korrekt sind.



**VORSICHT:** Um eine Beeinträchtigung der Isolierung zu vermeiden, biegen Sie den Draht oder andere Komponenten nicht über die Spezifikationen für den Biegeradius hinaus.



**VORSICHT:** Schützen Sie den Leistungssteller vor hohen Temperaturen, Feuchtigkeit und Vibrationen



**VORSICHT:** Die Garantie für den Leistungssteller erlischt, wenn die geprüften und zugelassenen Sicherungen nicht verwendet werden.



**VORSICHT:** Nur geschultes und autorisiertes Personal darf auf interne elektronische Komponenten zugreifen und an diesen arbeiten. Es müssen geeignete Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Spannungen erfolgen (ESD Schutzmaßnahmen).



**VORSICHT:** Installieren Sie einen geeigneten RC-Filter an den Schützspulen, Relais und anderen induktiven Lasten.



**VORSICHT:** Die hier beschriebenen Thyristor-Einheiten sind für den Einsatz in Sinusnetzen mit einer Nennfrequenz von 50 bis 60 Hz ausgelegt. Jede Anwendung mit NICHT SINUSFÖRMIGER Wellenform, verzerrten oder gestörten Netzwerken kann den korrekten Betrieb des Geräts beeinträchtigen.



**HINWEIS!** Verwenden Sie eine lokale Trennung, um den Leistungsregler für Wartungsarbeiten zu isolieren.



**HINWEIS!** Der Nominalstrom ist für Umgebungstemperaturen von maximal 40 °C spezifiziert. Stellen Sie sicher, dass in Ihrer Anwendung eine ausreichende Kühlung für jeden Leistungssteller ermöglicht. Der Leistungssteller muss vertikal montiert werden. Das Kühlkonzept muss verhindern, dass die von einem Leistungssteller erwärmte Luft dazu führt, dass die darüber montierten Leistungssteller die zulässige Umgebungstemperatur überschreiten. Wenn Leistungssteller nebeneinander montiert werden, muss ein Mindestabstand von 15 mm eingehalten werden.



**HINWEIS!** Verwenden Sie nur Kupferkabel und Leitungen, die für den Gebrauch bei 75 °C oder höher ausgelegt sind.

## 2. Wartung

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, müssen Kühlkörper und Lüfterabdeckung periodisch gereinigt werden. Die Häufigkeit dieser Wartung hängt von den Umgebungsbedingungen (Verschmutzungsgrad) ab. Überprüfen Sie regelmäßig, ob die Schrauben für die Leistungs- und Erdklemmen ordnungsgemäß angezogen sind. (Siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Seite 14 ff).

### 3. Schaltung und Dimensionierung

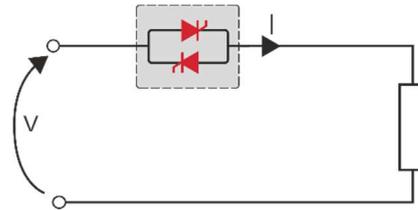
#### Eine Phase mit ohmscher Last (Ansteuerung mit einem PMA-Relay S-1PH)

$$I = \frac{P}{V}$$

V = Nennspannung der Last

I = Nennstrom der Last

P = Nennleistung der Last



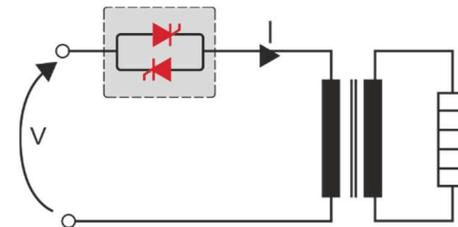
#### Eine Phase mit induktiver Last (Ansteuerung mit einem PMA-Relay S-1PH)

$$I = \frac{P}{V \cos \varphi}$$

V = Nennspannung Phase zu Phase

I = Nennstrom der Last

P = Nennleistung der Last



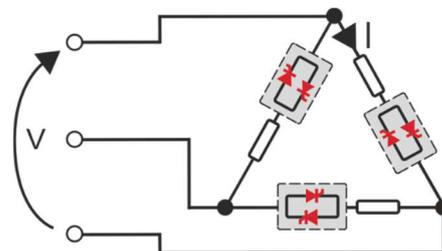
#### Offene Dreieckschaltung mit ohmscher Last (Ansteuerung mit drei PMA-Relay S-1PH)

$$I = \frac{P}{3V}$$

V = Nennspannung der Last

I = Nennstrom der Last

P = Nennleistung der Last



## 4. Überprüfung - Bestellnummer

### 4.1. Identifikation der Einheit



**Achtung:** Vor der Installation ist sicherzustellen, dass der Thyristor keine Beschädigungen aufweist. Sollten Sie Beschädigungen feststellen, wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Der Gerätecode zeigt alle Details über die Werkseinstellungen des Thyristorstellers. Das Etikett befindet sich am Gehäuse, wie in der Abbildung dargestellt.

Überprüfen Sie, dass das Produkt mit Ihrer Bestellung übereinstimmt.



## 5. Bestellnummern

	RS1	x	0	0	-	x	x	x	x	x	x	0	x	x	x
<b>Maximaler Laststrom</b>		↓	↓	↓											
300 A		3	0	0											
400 A		4	0	0											
500 A		5	0	0											
600 A		6	0	0											
700 A		7	0	0											
800 A		8	0	0											
<b>Maximale Lastspannung</b>					↓										
480 V					4										
600 V					6										
690 V					7										
<b>Versorgungsspannung der Elektronik Max. Betriebsspannung</b>															
Da die Versorgungsspannung der Elektronik zur Synchronisierung verwendet wird, muss sie Phasengleich mit der Lastspannung sein.															
100/120 VAC	90 bis 135 VAC				1										
200/208/230/240 VAC	180 bis 265 VAC				2										
277 VAC	238 bis 330 VAC				3										
380/415/480 VAC	342 bis 528 VAC				5										
600 VAC	540 bis 759 VAC				6										
690 VAC	540 bis 759 VAC				7										
<b>Eingangssignal</b>															
Logikeingang (SSR)						S									
0...10 V (DC)						V									
4...20 mA						A									
<b>Betriebsart</b>															
Nullpunktschaltend (ZC)						Z									
Pulspaketbetrieb (BF) – 4 Zyklen bei 50% Leistung (analoger Eingang erforderlich)						4									
Pulspaketbetrieb (BF) – 8 Zyklen bei 50% Leistung (analoger Eingang erforderlich)						8									
Pulspaketbetrieb (BF) – 16 Zyklen bei 50% Leistung (analoger Eingang erforderlich)						6									
<b>Regelungsart</b>															
Keine Regelung										0					
<b>Sicherungen und Optionen</b>															
Interne Sicherung										F					
Interne Sicherung + Laststrommessung (CT) + Heizstromüberwachung (HB)										H					
<b>Spannungsversorgung Lüfter</b>															
115VAC Lüfter eingebaut												1			
230VAC Lüfter eingebaut Standard Version												2			
24VDC Lüfter eingebaut												3			
<b>Spulassungen</b>															
CE zertifiziert													0		
cULus und CE zertifiziert													L		
<b>Bedienungsanleitung</b>															
Keine Bedienungsanleitung														0	
Italienisch														1	
Englisch														2	
Deutsch														3	
Französisch														4	
<b>Version</b>															
Standard mit einer Sicherung															1
Hohe Empfindlichkeit HB unter 5A															5

## 6. Technische Daten

### 6.1. Allgemeines

Material von Abdeckung und Sockel:	Polymer V2
Gebrauchskategorie	AC-51 AC-55b AC-56A
Schutzart	IP 20
Lastschaltung	1-PH Einphasige Last
Versorgungsspannung für die Elektronik max. 8VA	
Bestellnummer: RS1 ___ - _1... Netzspannung: 100/120V	Transformator Bereich 90 bis 135V
Bestellnummer: RS1 ___ - _2... Netzspannung: 200/208/220/230/240V	Transformator Bereich 180 bis 265V
Bestellnummer: RS1 ___ - _3... Netzspannung: 277V	Transformator Bereich 238 bis 330V
Bestellnummer: RS1 ___ - _5... Netzspannung: 380/400/415/440/480V	Transformator Bereich 342 bis 528V
Bestellnummer: RS1 ___ - _6... Netzspannung: 600V	Transformator Bereich 540 bis 759V
Bestellnummer: RS1 ___ - _7... Netzspannung: 690V	Transformator Bereich 540 bis 759V
Relaisausgang für HB Alarm (nur mit Option HB)	125 VAC 0,5 A

### 6.2. Eingang

Analogeingang V:	0...10 VDC Impedanz 15 kΩ
Analogeingang A:	4...20 mA Impedanz 100 Ω
Digitaleingang (SSR) mit Option HB	4...30VDC 5mA max. (AN ≥ 4VDC AUS < 1VDC)
Potentiometer	10 kΩ min.
Digitaleingang (SSR)	4...30VDC 5mA max. (AN ≥ 4VDC AUS < 1VDC) Max. 3Hz Einschaltdauer min. 100s

### 6.3. Ausgang

Strom (A)	Lastspannungsbereich (Ue) (V)	Wiederholbare Spitzensperrspannung Uimp:		Haltestrom (mAeff)	Max. Spitzenstrom (ein Zyklus) (10ms) (A)	Leckstrom (mAeff)	Sicherung I <sup>2</sup> T empfohlener Wert für 500VAC tp = 10ms	Frequenzbereich (Hz)	Verlustleistung Thyristor + Sicherung I=Inom (W)	Isolationsspannung (Ui) (V)
		(480V)	(600V)							
300	24...600	1200	1600	200	7800	15	73500	47...70	443	3000
400	24...600	1200	1600	200	7800	15	150500	47...70	547	3000
500	24...600	1200	1600	1000	17800	15	294000	47...70	591	2500
600	24...600	1200	1600	1000	17800	15	246400	47...70	832	2500
700	24...600	1200	1600	1000	17800	15	246400	47...70	945	2500
800	24...600	1200	1600	1000	15000	15	246400	47...70	1144	2500

### 6.4. Lüfterspezifikation

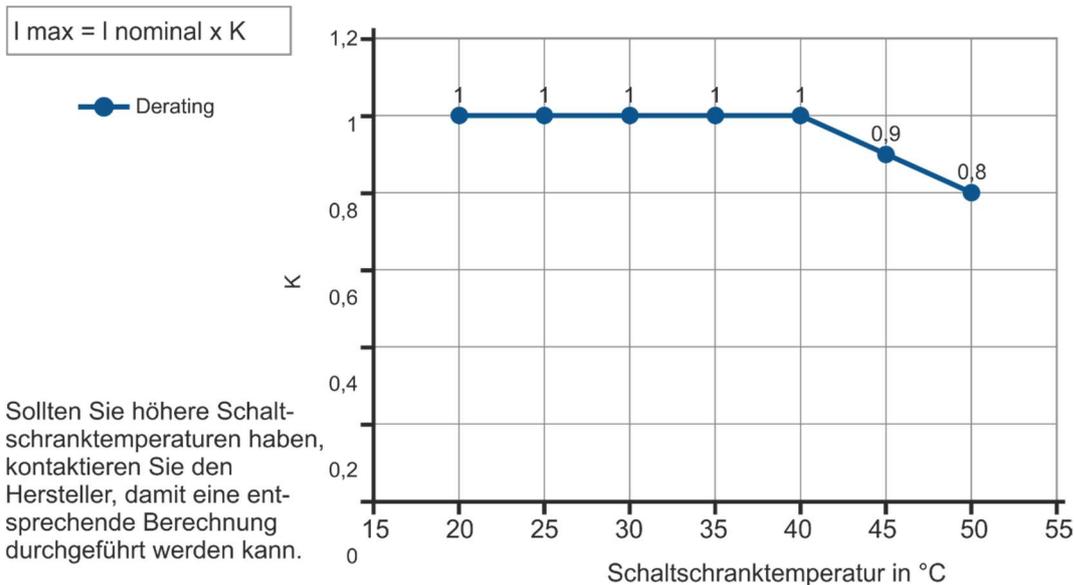
Gerätetyp	Version	Anzahl der Lüfter bei	
		CE	UL LISTED IND. CONT. EQ. E595847 2RDS
230VAC Standard	S12 300A, 400A, 500A, 600A	Ein Lüfter 16W	Zwei Lüfter 32W (2 x 16W)
	S12 700A	Zwei Lüfter 32W (2 x 16W)	Zwei Lüfter 32W (2 x 16W)
	S15 800A	Zwei Lüfter 32W (2 x 16W)	Zwei Lüfter 32W (2 x 16W)
115VAC Option	S12 300A, 400A, 500A, 600A	Ein Lüfter 14W	Zwei Lüfter 28W (2 x 14W)
	S12 700A	Zwei Lüfter 28W (2 x 14W)	Zwei Lüfter 28W (2 x 14W)
	S15 800A	Zwei Lüfter 28W (2 x 14W)	Zwei Lüfter 28W (2 x 14W)
24VDC Option	S12 300A, 400A, 500A, 600A	Ein Lüfter 7W	Zwei Lüfter 14W (2 x 7W)
	S12 700A	Zwei Lüfter 14W (2 x 7W)	Zwei Lüfter 14W (2 x 7W)
	S15 800A	Zwei Lüfter 14W (2 x 7W)	Zwei Lüfter 14W (2 x 7W)

### 6.5. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	0-40 °C (32-104°F) bis zum Nennstrom. Über 40 °C (104°F) beachten Sie die Derating-Kurve.
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C (-13°F bis 158°F)
Installationsort	Nicht an Orten installieren, an denen direkte Sonnenbestrahlung, leitender Staub, korrosives Gas, Vibrationen, Wasser oder salzhaltige Umgebung vorhanden ist.
Seehöhe	Alle Spezifikationen gelten bis 1000m Seehöhe. Für größere Höhen reduziert sich der maximale Laststrom um 2% für jede 100m über 1000m.
Feuchtigkeit	5 - 95% relative Feuchte nicht kondensierend und vereisend
Verschmutzungsgrad	Bis Verschmutzungsgrad 2 (IEC 60947-1 6.1.3.2)

### 6.6. Derating-Kurve und Thermische Bedingungen

Der in der Spezifikation genannte Nennstrom des Thyristorleistungsstellers bezieht sich auf einen kontinuierlichen Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C. Für höhere Temperaturen multiplizieren Sie den Nennstrom mit dem Derating-Koeffizienten K, wie in der Grafik dargestellt.



### 6.7. Berechnung der Durchflusskapazität des Ventilators

Alle Thyristoreinheiten haben während sie in Betrieb sind einen Leistungsverlust. Dieser führt zu einer Erwärmung innerhalb des Schaltschranks. Aus diesem Grund ist die Innentemperatur des Schaltschranks höher als die Umgebungstemperatur. Um zu kühlen wird normalerweise Frischluft durch Lüfter, die an der Vorder- oder der Oberseite des Schranks angebracht sind eingeblasen.

Zur Dimensionierung des Lüfter-Luftmassenstroms (V) kann die untenstehende Formel verwendet werden:

Siehe Leistungsverlust für jeden Thyristor und Sicherung, die in der Applikation verwendet sind.

$V = f \cdot \frac{Q_v}{t_c - t_a}$	<b>Qv</b> = Gesamtverlustleistung (w) (Verlust am Thyristor und der Sicherung) <b>ta</b> = Umgebungstemperatur (°C) <b>tc</b> = Schranktemperatur (°C) <b>V</b> = Lüfter-Luftmassenstrom (m³/h) <b>f</b> = Höhenkoeffizient (siehe rechte Spalte)	<b>Höhe → (Höhenkoeffizient)</b> 0 - 100 Meter f = 3,1 m³K/Wh 100 - 250 Meter f = 3,2 m³K/Wh 250 - 500 Meter f = 3,3 m³K/Wh 500 - 750 Meter f = 3,4 m³K/Wh
-------------------------------------	--	--



Die verwendeten Formeln dienen nur zur Information und ersetzen nicht die korrekte thermische Bewertung durch eine qualifizierte Person.

## 7. Installation

Überprüfen Sie den Thyristorsteller auf Beschädigungen, bevor Sie mit der Installation beginnen. Sollte das Gerät einen Fehler aufweisen, kontaktieren Sie den Händler, von dem Sie es bezogen haben.

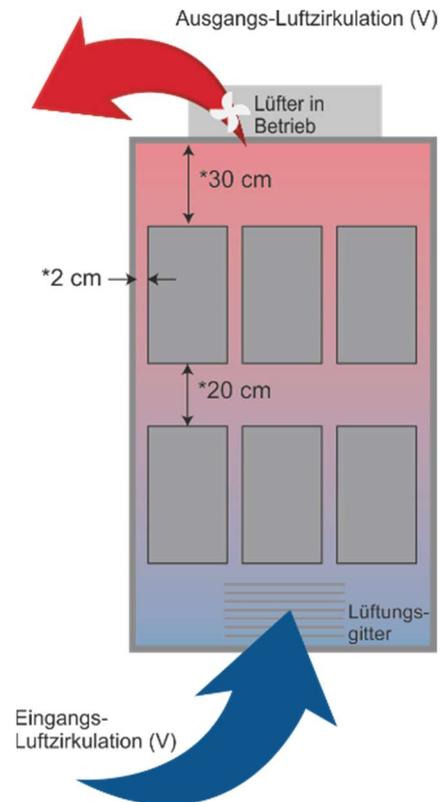
Überprüfen Sie, ob das Produkt mit Ihrer Bestellung übereinstimmt.

Um die Kühlung zu gewährleisten, muss der Thyristorsteller immer vertikal montiert werden.

**Halten Sie die Mindestabstände (\*) in der Vertikalen und in der Horizontalen wie dargestellt ein, dieser Bereich muss frei von Hindernissen sein (Draht, Kupferschiene, Kunststoffkanal).**

Werden mehrere Geräte im Schrank montiert, muss gewährleistet sein, dass die Luftzirkulation ungehindert, wie in der Abbildung dargestellt, erfolgen kann.

**Sollte der verbaute Lüfter den ausreichenden Volumenluftstrom nicht erzeugen erlischt die Garantie.**



±

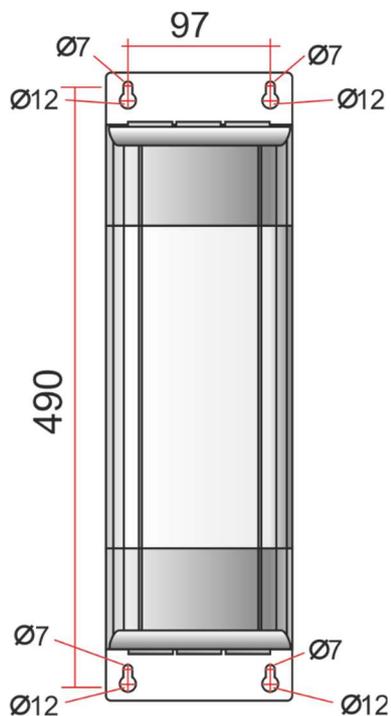
### 7.1. Abmessungen und Gewicht



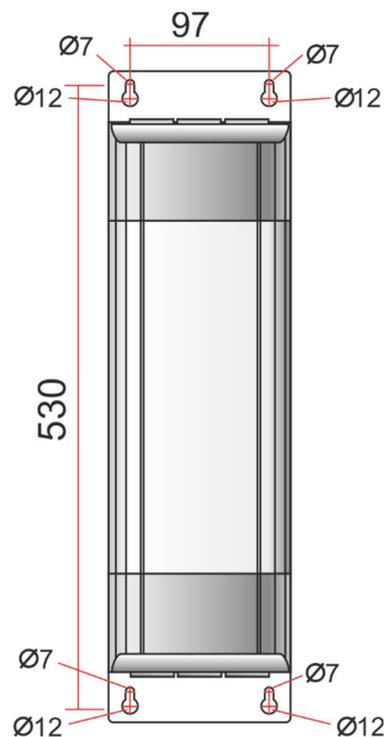
Relay S 1PH	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
300A – 700A (S12)	137 mm	520 mm	270 mm	15 kg
800A (S15)	137 mm	560 mm	270 mm	15 kg

### 7.2. Montagebohrungen

Relay S 1PH 300A – 700A (S12)



Relay S 1PH 800A (S15)



## 8. Verdrahtungsanleitung

Der Thyristorsteller könnte durch Interferenzen von anderen Geräten oder über die Netzversorgung gestört werden. Aus diesem Grund sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- Spulen von Schützen, Relais und andere induktive Lasten müssen mit einem geeigneten RC-Filter ausgestattet sein.
- Verwenden Sie für alle Ein- und Ausgangssignale abgeschirmte bipolare Kabel.
- Die Signalkabel dürfen nicht in der Nähe oder parallel zu den Stromkabeln verlegt sein.
- Lokale Vorschriften zur elektrischen Installation sind immer einzuhalten.

Verwenden ausschließlich für mindestens 75°C spezifizierte Kupferkabel oder Kupfersammelschienen.

### 8.1. Abdeckung entfernen

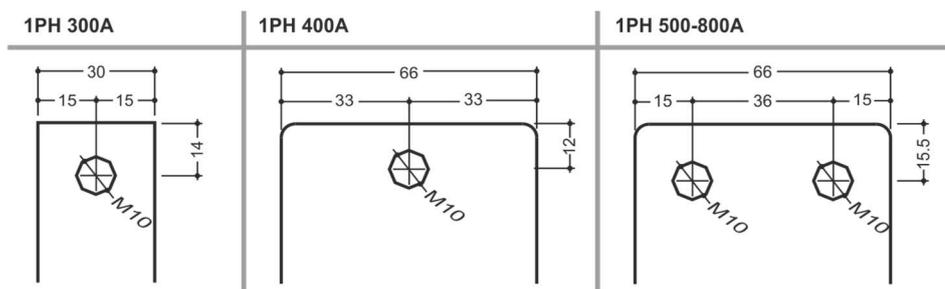
Um die Abdeckung zu entfernen verfahren Sie bitte wie in den folgenden Bildern dargestellt:



### 8.2. Leitungstärke - Lastkabel- und Lastschienenabmessungen

Sowie Drehmomente (empfohlen)

Strom	Anschluss Typ	Drehmoment (Nm)	Kabel			Kabelanschluss	Stromschiene (mm)	
			AWG	mm <sup>2</sup>	kcmil			
300A (S12)	Verdrahtung der Leistung Sammelschiene mit M10 Schraube	30,0 Nm	2x1/0	2x70	350	UL gelistet (ZMVV) Gabel-Kabelschuh Kupferrohr Quetschverbindungen	30x5 mm	
400A (S12)			2x3/0	2x95	600		66x4 mm	
500A (S12)			-	2x150	2x250		900	66x6 mm
600A (S12)			-	2x185	2x350		1500	66x6 mm
700A (S12)			-	2x300	2x500			66x6 mm
800A (S15)			-	2x300	2x500			66x6 mm



### 8.3. Kabelgrößen Steuerleitungen und Erdanschluss

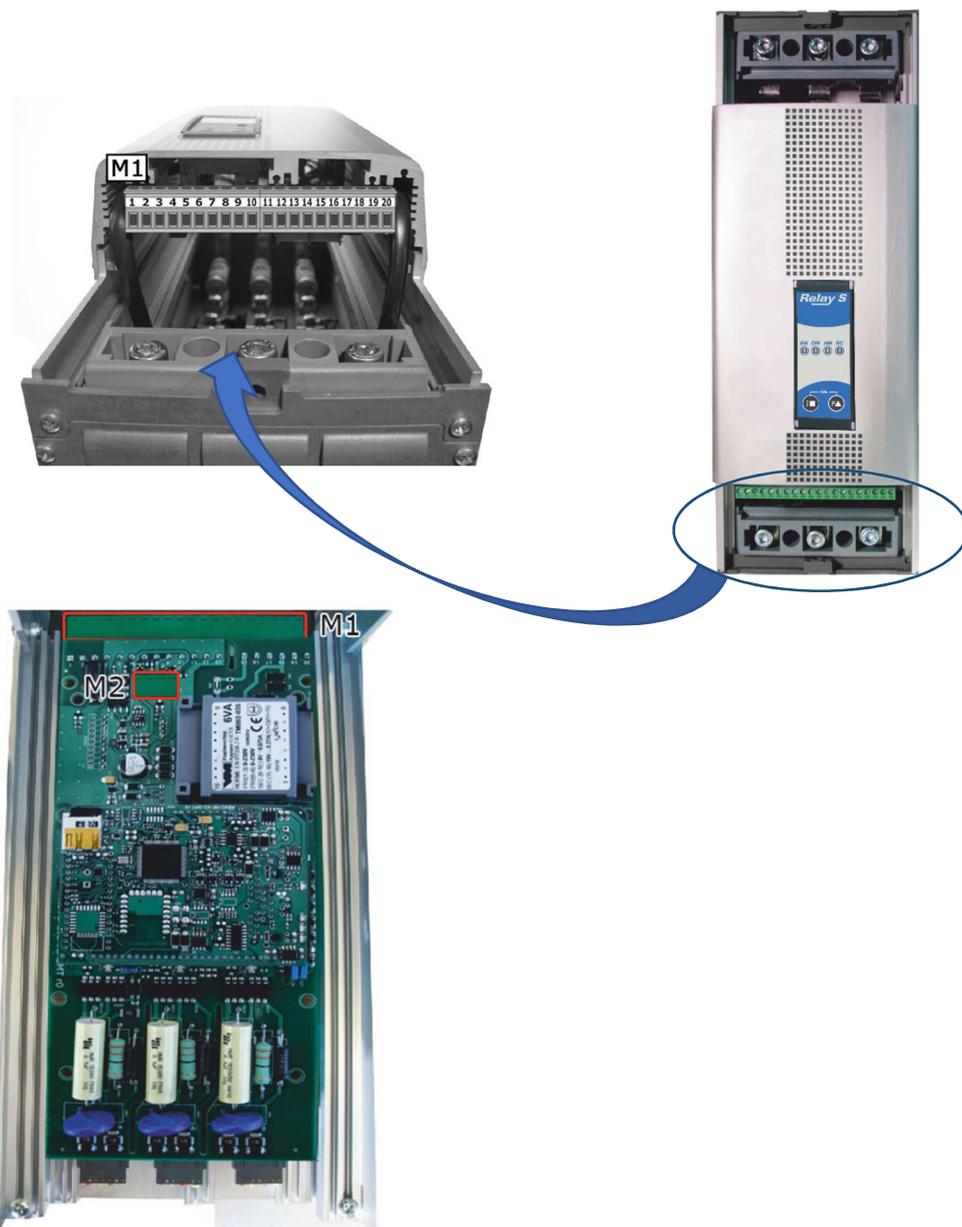
Empfohlene Kabelgrößen der Steuerleitungen und des Erdanschlusses

Strom	Erde			Steuerleitungen	
	Kabel		Schraube	Kabel	
	mm <sup>2</sup>	AWG		mm <sup>2</sup>	AWG
300A (S12)	50	1	M8	0,50	18
400A (S12)	50	1	M8	0,50	18
500A (S12)	70	1/0	M8	0,50	18
600A (S12)	70	1/0	M8	0,50	18
700A (S12)	70	1/0	M8	0,50	18
800A (S15)	70	1/0	M8	0,50	18

### 8.4. Position der Anschlussklemmen



**WARNHINWEIS!** Prüfen Sie vor dem Anschließen oder Trennen des Gerätes, dass die Strom- und Steuerkabel von der Spannungsversorgung getrennt sind.



## 8.5. Leistungsanschlüsse

300A – 800A (S12-S15)



Anschluss	Beschreibung
L1	Zuleitung der Phase 1 (Eingang des Thyristors)
T1	Lastanschluss Phase 1 (geschalteter Ausgang des Thyristors)

## 8.6. Ansteuerklemmen



**WARNHINWEIS!** Prüfen Sie vor dem Anschließen oder Trennen des Gerätes, dass die Strom- und Steuerkabel von der Spannungsversorgung getrennt sind.

### 8.6.1. Anschlussklemmen M1

Anschluss	Beschreibung / Funktion M1
1	Alarmrelais (Temperatur, SC, HB oder CL) NO (Normally Open)
2	Alarmrelais Common – Wurzel
3	Alarmrelais (Temperatur, SC, HB oder CL) NC (Normally Closed)
4	Kein Anschluss, nicht verwenden
5	DI 2 – Aktivierung (Enable) Digitaleingang 2
6	DI 1 - Aktivierung des konfigurierbaren digitalen Einganges 1
7	Kein Anschluss, nicht verwenden
8	Kein Anschluss, nicht verwenden
9	+ 10VDC Ausgang bis max. 1 mA
10	0V GND

Anschluss	Beschreibung / Funktion M1
11	– Analog -Eingang 1 (0...10VDC / 4...20 mA – analoger Sollwert)
12	+ Analog -Eingang 1 (0...10VDC / 4...20 mA – analoger Sollwert)
13	COM I – gemeinsame Masse der digitalen Eingänge 1 und 2
14	Kein Anschluss, nicht verwenden
15	Lüfter Spannungsversorgung (230V Standard – 115V Option – für DC-Lüfter Option +24VDC)
16	Lüfter Spannungsversorgung (230V Standard – 115V Option – für DC-Lüfter Option -24VDC)
17	Kein Anschluss, nicht verwenden
18	Spannungsversorgung und Synchronisation für die Elektronik (siehe Bestellnummer für diesen Wert)
19	Kein Anschluss, nicht verwenden
20	Spannungsversorgung und Synchronisation für die Elektronik (siehe Bestellnummer für diesen Wert)

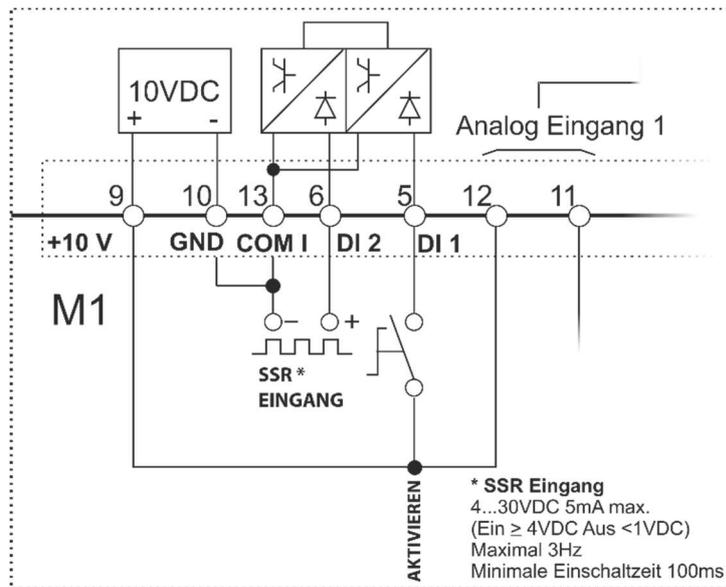
### 8.6.2. Anschlussklemmen M2

Anschluss	Beschreibung / Funktion M2
1	24V Ausgang bis max. 5 mA
2	Ausgang Slave
3	Kein Anschluss, nicht verwenden
4	0V GND



**8.7.1. SSR Steuereingang - Anschlussbild**

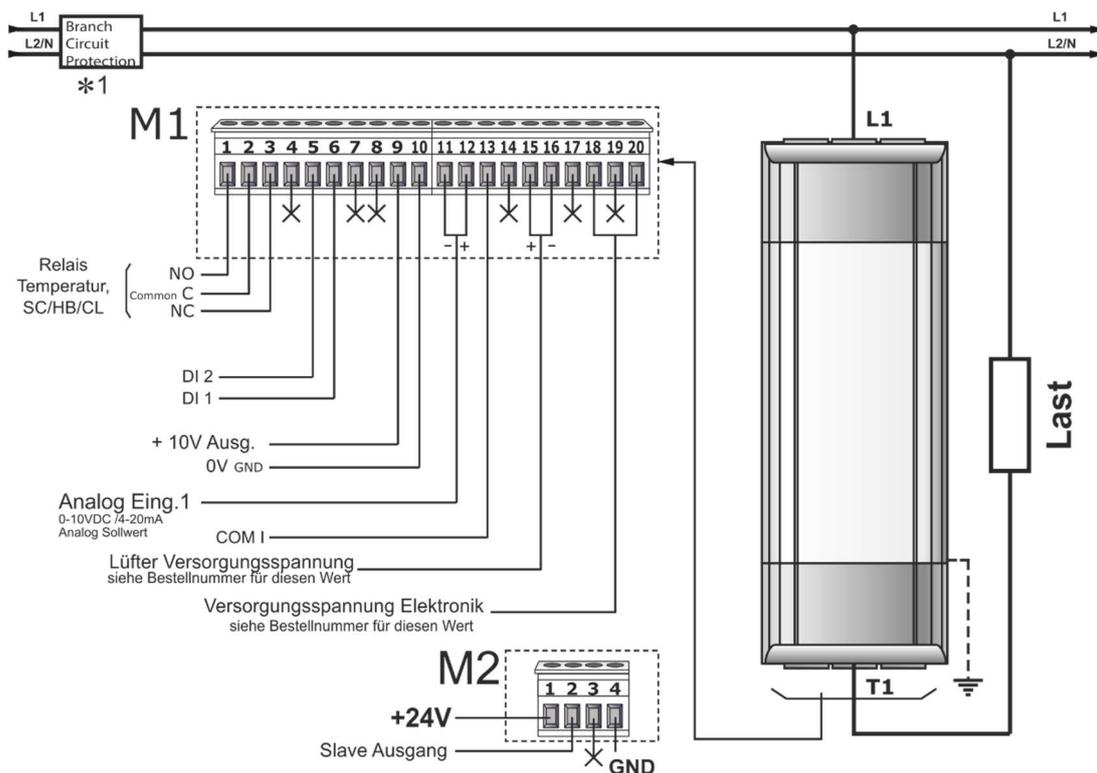
Für die Verwendung von SSR-Eingängen verfahren Sie entsprechend der nebenstehenden Abbildung und konfigurieren Sie den Digitaleingang 1 als Fast Enable (schnelles Schalten).



**8.8. Anschlussdiagramm eine Phase**



**VORSICHT:** Dies darf nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.



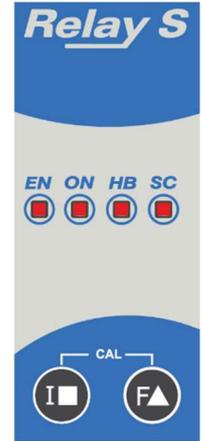
**HINWEIS:** Die Versorgungsspannung der Elektronik (AUX) und die Lastspannung müssen synchronisiert sein.

X – nicht angeschlossen

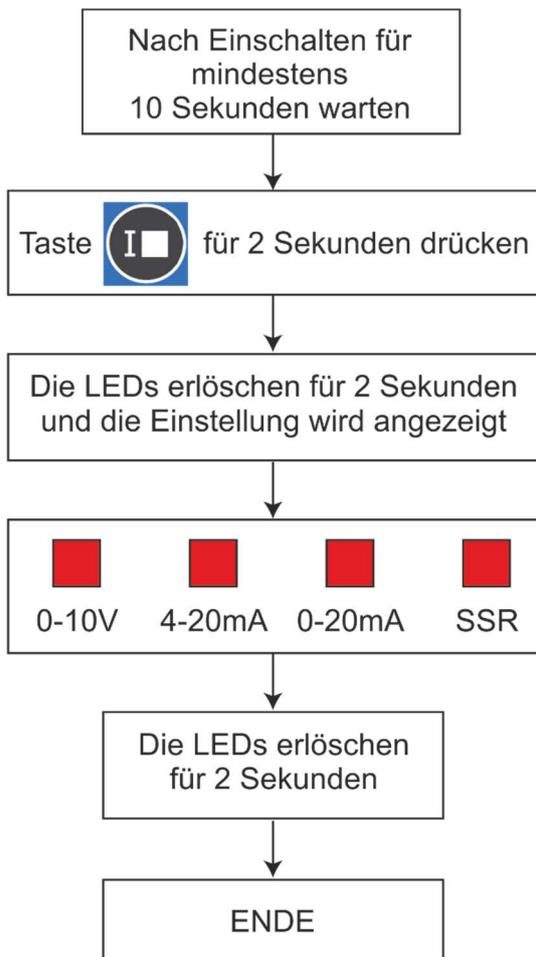
\*1 Die Installation muss durch ein Lastschütz oder einen Sicherungstrenner geschützt werden. Es muss sich um eine Sicherung gemäß „branch circuit protection“ handeln. Für UL sind alle externen Sicherungen die gemäß „branch circuit protection“ nach dem „National Electrical Code“ für ohmsche Lasten mit 125% Laststrom-Nennwert zum Schutz der externen Leitungen geeignet.

### 8.9. LED Status und Alarme

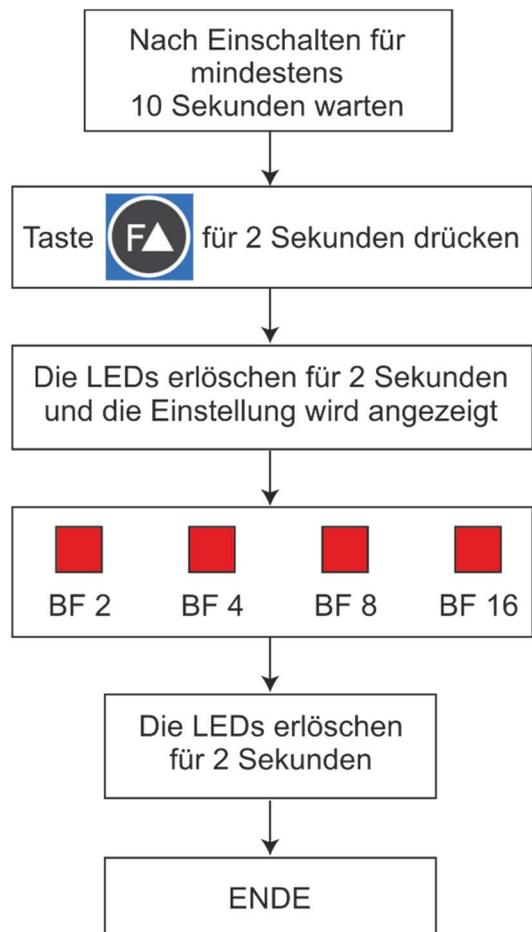
LED	Status	Beschreibung
EN	LED blinkt	Wartet auf Aktivierungssignal (Enable)
	LED leuchtet	Aktivierungssignal (Enable) liegt an
ON	LED ist aus	Die Last wird nicht mit Spannung versorgt
	LED leuchtet	Die Last wird mit Spannung versorgt
SC	LED ist aus	Kein Fehler an der Last festgestellt
	LED leuchtet	Thyristor-Kurzschluss festgestellt (nur mit HB-Option)
	LED blinkt	Aktivierungssignal (Enable) offen oder der Kühlkörper ist zu stark erwärmt
HB	LED ist aus	Kein Fehler an der Last festgestellt
	LED leuchtet	Fehler an der Last festgestellt (nur mit HB-Option)



#### Eingangstyp



#### Pulspaketbetrieb



## 9. Heizstromunterbrechung (HB) & Thyristor (SCR) Kurzschluss Option



**Achtung:** Um diese Funktion zu gewährleisten, muss die Last mindestens 160msec angesteuert werden.

Die HB Schaltung misst den Laststrom über einen internen Stromwandler (C.T.). Der minimale Strom muss größer als 10% des Wandler-Typenstroms sein. Wenn der Laststrom kleiner als der oben genannte Wert ist, funktioniert diese Option nicht zuverlässig.

### 9.1. HB Kalibrierung

Nach der Aktivierung läuft die Routine automatisch ab.

Die Funktion zur automatischen Einstellung kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  +  für 4 Sekunden aktiviert werden.

Der Abgleich für die Heizungsunterbrechung wird auf die folgende Weise durchgeführt:

- Der Thyristorsteller schaltet die Last mit 100% ein
- Die LEDs leuchten nacheinander auf, bis der Vorgang abgeschlossen ist.
- Der Laststrom und die Lastspannung werden gespeichert.
- Nach ca. 15 Sekunden schaltet sich der Thyristorsteller wieder in die Ausgangssituation.

Wenn der Lastwiderstand um mehr als 20% ansteigt (Empfindlichkeit 20%), leuchtet die HB-LED auf und das Alarmrelais schaltet um.

Wenn das Gerät noch ohne Eingangssignal (EIN LED AUS) in Betrieb ist, bedeutet dies, dass ein Kurzschluss an den Thyristoren vorliegt und die SC-LED eingeschaltet wird.

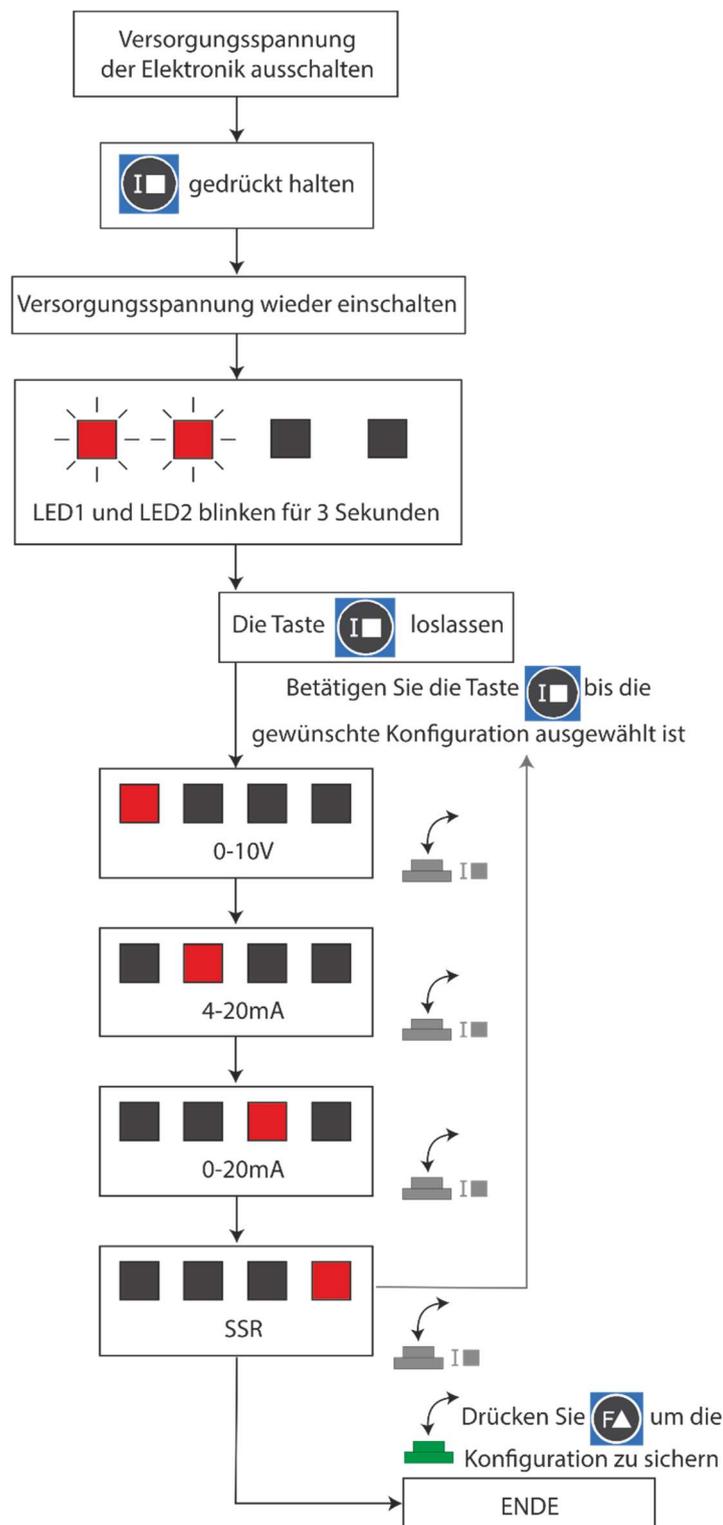
Wenn die Last geändert wurde, muss die Kalibrierung des Heizungsbruchs erneut durchgeführt werden.

Der HB-Alarm wird mit einer minimalen Einschaltzeit von 100 ms erkannt.

## 10. Eingangseinstellung

Die Eingangsart ist bereits entsprechend den Kundenanforderungen konfiguriert, die im Bestellcode definiert sind.

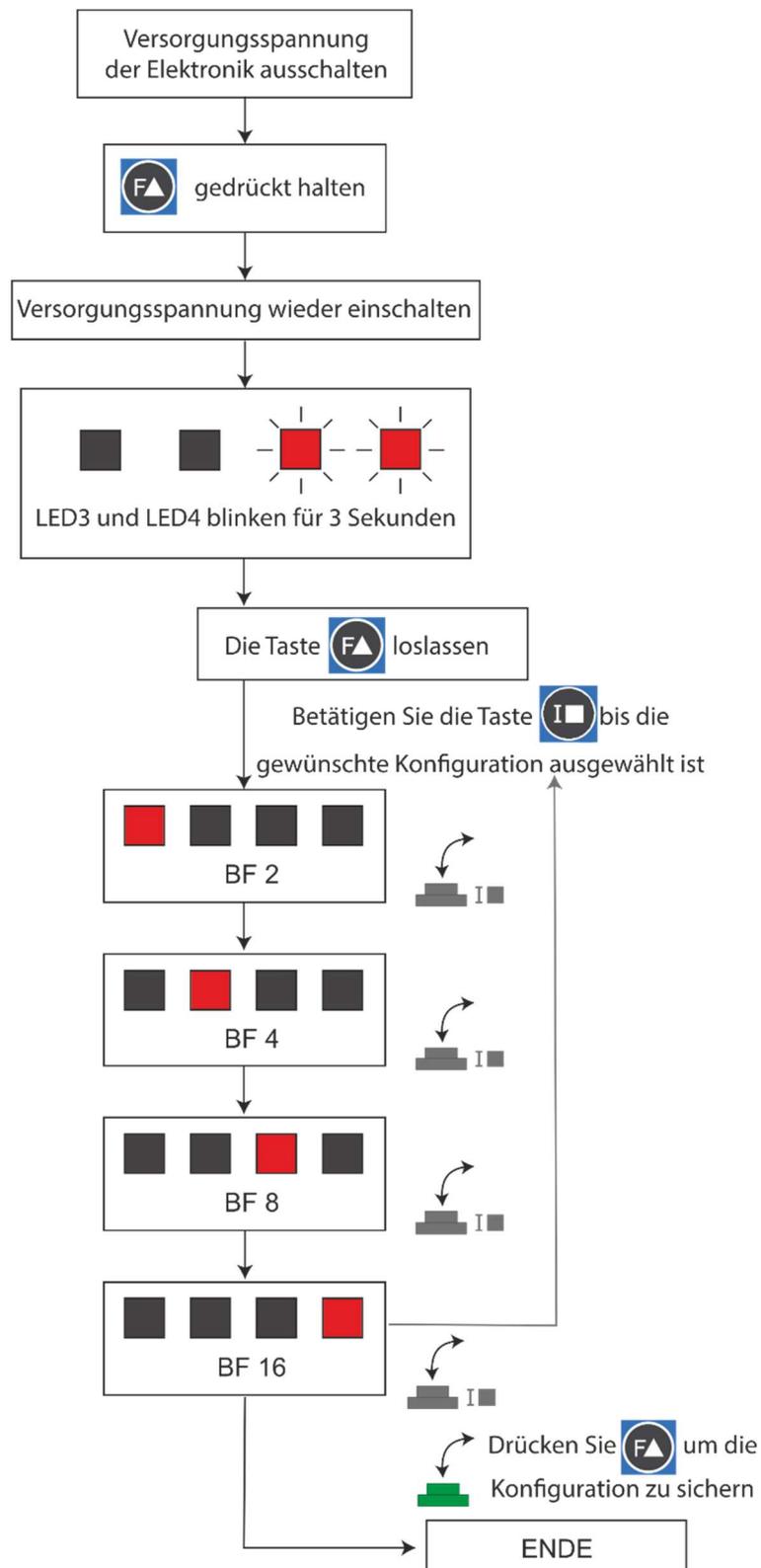
Wenn Sie jedoch Änderungen vornehmen müssen, verfahren Sie entsprechend der folgenden Vorgehensweise.



## 11. Pulspaket (BF) Einstellungen

Die Pulspaket-Zyklen sind bereits nach den Kundenanforderungen konfiguriert, die im Bestellcode definiert sind.

Wenn Sie die Pulspakete jedoch ändern möchten (z.B. von 4 auf 8), verfahren Sie entsprechend der folgenden Vorgehensweise.



## 12. Betriebsart

Die Wahl der richtigen Zündart ermöglicht es, die Thyristoreinheit für die installierte Leistung zu optimieren.

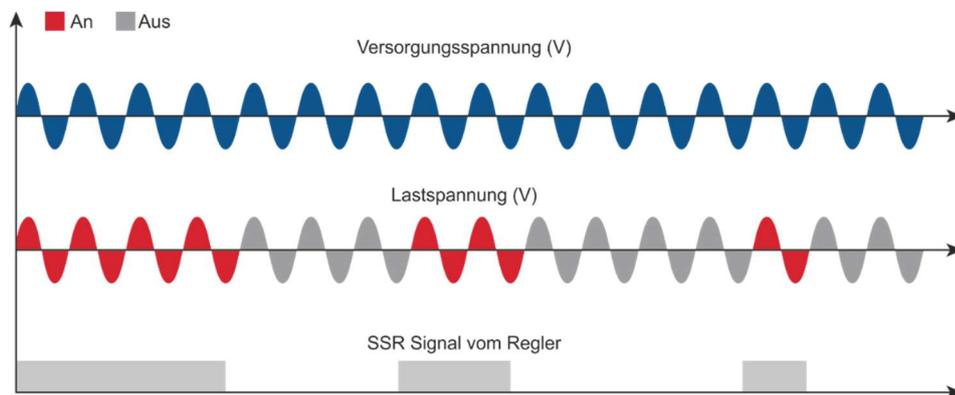
Die Zündungsart hat bereits nach Kundenwunsch Nulldurchgang für SSR-Eingang und Burst-Feuerung für Analogeingang konfiguriert.



**Achtung:** Dieser Vorgang darf nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

### 12.1. ZC - Nullpunktschaltend (Zero Crossing) (nur mit SSR Eingang)

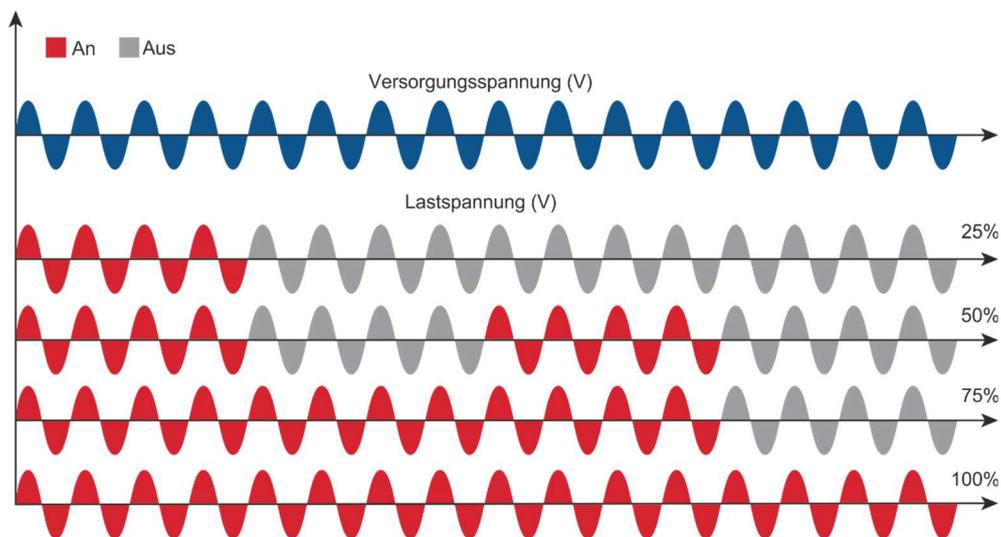
Nullpunktschaltend wird zum Beispiel mit dem Logikausgang von Temperaturreglern verwendet. Dabei arbeitet der Thyristor wie ein Schalter. Die Zykluszeit wird vom Temperaturregler vorgegeben. Da der Thyristor im Nulldurchgang EIN- und AUS schaltet, werden Störimpulse minimiert.



### 12.1. BF – Pulspaketbetrieb (Burst Firing) (nur mit analogem Eingang)

Beim Pulspaketbetrieb werden mehrere Einzelzyklen aufeinanderfolgend eingeschaltet. ON Zyklen sind zwischen 4, 8 und 16 wählbar, wobei dies auf ein Eingangssignal von 50% bezogen ist. Beim Pulspaketbetrieb werden die elektromagnetischen Störungen reduziert, weil der Thyristor im Nulldurchgang schaltet.

Das Beispiel zeigt Pulspaketbetrieb mit „Min Cycle“ = 4.



### 13. Versorgung der Elektronik

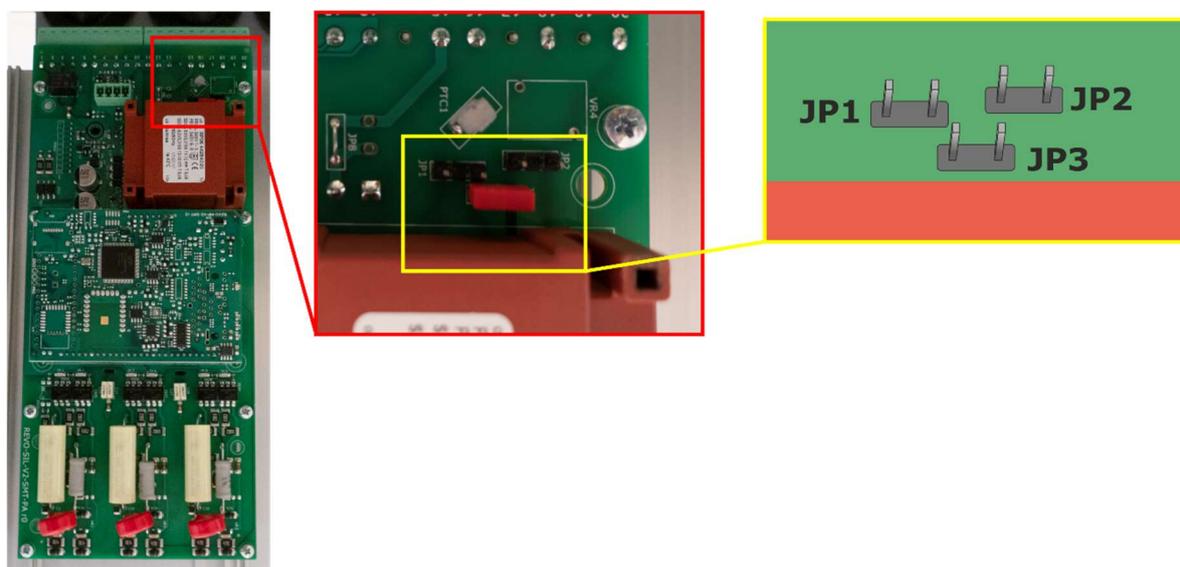
Der Thyristorleistungssteller Relay S benötigt zum Betrieb eine Spannungsversorgung für die Elektronikplatinen. Der maximale Verbrauch beträgt 8VA.

Die Spannungsversorgung der Elektronikplatinen wird nach den im Bestellcode definierten Kundenanforderungen konfiguriert. Der Bestellcode ist auf dem Typenschild vermerkt.

**⚠️ WARNHINWEIS!** Prüfen Sie vor dem Anschließen oder Trennen des Gerätes, dass die Strom- und Steuerkabel von der Spannungsversorgung getrennt sind.

Anschluss	Beschreibung / Funktion M1
18	Spannungsversorgung für Elektronik (Hilfsspannung)
19	Nicht verwendet
20	Spannungsversorgung für Elektronik (Hilfsspannung)

Um die Hilfsspannung zu ändern, wird der richtige Brückenjumper auf der Relay S-Karte verwendet, der Typ der montierten Transformator ist abhängig von der gewählten Spannung im Bestellcode.



Bestellnummer	Entsprechend der Bestellung		Ändern in	
	Jumper JP1 und JP2 gesteckt		Nur Jumper JP3 gesteckt	
	Trafo-Bereich	Netzspannung	Trafo-Bereich	Netzspannung
RC1__ - 1...	90...135V	100/120V	180...265V	200/208/220/230/240V
RC1__ - 2...	180...265V	200/208/220/230/240V	342...528V	380/400/415/440/480V
RC1__ - 3...	238...330V	277V	540...759V	600/690V
	Nur Jumper JP3 gesteckt		Jumper JP1 und JP2 gesteckt	
RC1__ - 5...	342...528V	380/400/415/440/480V	180...265V	200/208/220/230/240V
RC1__ - 6...	540...759V	600V	238...330V	277V
RC1__ - 7...	540...759V	690V	238...330V	277V

**Achtung!** Verbinden Sie niemals alle Jumper JP1+JP2+JP3 gleichzeitig oder JP3 + einen anderen Jumper, JP3 muss immer allein sein, folgen Sie nur der angezeigten Konfiguration.

Wenn sich die Hilfsspannung, die auf dem Typenschild angegeben ist, von der Versorgungsspannung (zur Last) unterscheidet, können Sie entweder, entsprechend der Tabelle, die Jumper stecken oder verwenden Sie einen externen Transformator mit der Primärspannung, die der Last entspricht, und der Sekundärseite, die der Hilfsspannung entspricht. Dabei ist neben der Spannung auch die Phasenlage wichtig, da diese zur Synchronisierung benötigt wird.

## 14. Interne Sicherung

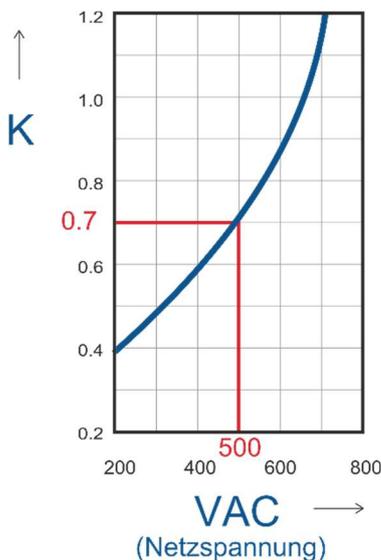
Der Leistungssteller hat eine interne Sicherung mit niedriger I<sup>2</sup>t für den Thyristorschutz gegen Kurzschlüsse.

Die Sicherungen müssen einen I<sup>2</sup>t von 20% weniger als der Thyristor I<sup>2</sup>t haben (I<sup>2</sup>t = Schmelzintegral).

Der Garantieanspruch erlischt, wenn keine geeigneten Sicherungen verwendet werden.

Garantieanspruch erlischt, wenn keine geeigneten Sicherungen verwendet werden.

Typ	200 kA RMS symmetrisch A.I.C.					Anzahl
	Bestellnummer Ersatzteil	Strom (ARMS)	Sicherung I <sup>2</sup> T bei 500VAC * (A <sup>2</sup> Sek.)	Sicherung I <sup>2</sup> T bei 660VAC * (A <sup>2</sup> Sek.)	VAC	
300A (S12)	FM350	350	73500	105000	660	1
400A (S12)	FMM550	550	150500	215000	660	1
500A (S12)	FMM700	700	294000	420000	660	1
600A (S12)	4 x 20 559 20.250	4 x 250	246400	352000	660	1
700A (S12)	4 x 20 559 20.250	4 x 250	246400	352000	660	1
800A (S15)	4 x 20 559 20.250	4 x 250	246400	352000	660	1



\* I<sup>2</sup>T wird für den K-Wert in Funktion von VAC bei 500 V multipliziert.

K ist gleich 0,7

(z.B.: 105000 X 0,7 = 73500).

Bei 660 Vac ist K gleich 1.

Austausch der Sicherungen: Öffnen Sie die Abdeckung und entfernen Sie die Schrauben. Setzen Sie dann die richtige Sicherung ein. Verwenden Sie für die Schrauben den empfohlenen Drehmoment 15,0 Nm.

Typ	Schraube	Drehmoment
300...800A	M8	15,0 Nm



**Achtung!** Die High speed – Superflinken Sicherungen werden nur für den Thyristorschutz verwendet und können nicht zum Schutz der Installation verwendet werden.



**Achtung!** Der Garantieanspruch erlischt, wenn keine geeigneten Sicherungen verwendet werden. Siehe Tabelle oben.



**WARNHINWEIS!** Bei angeschlossener Versorgungsspannung ist der Thyristor mit einer gefährlichen Spannung verbunden. Öffnen Sie den Sicherungshalter nicht und berühren Sie nicht die elektrischen Komponenten.

---

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH  
P.O.Box. 310 229, D-34058 Kassel, Germany  
Printed in Germany 9499-040-96218 (06/2019)