

# Relay – Die Evolutions-Serie

Wir bieten echte Kostenvorteile



- Mit der Relay-Modularität sparen Sie sich unnötige Mehrausgaben
- All-In-One-Lösung – Solid-State-Relais und Sicherungsschutz
- Keine Tools für die Programmierung des Gerätes erforderlich, gesamte Konfiguration erfolgt über das Tastenfeld auf der Vorderseite
- Für Feldbussystem konzipiert
- CE- & cUL-geprüft



## WEST Control Solutions: Kompetenz im Zusammenschluss

PMA: über 80 Jahre Erfahrung in der Regelungstechnik

Als kompetenter Partner bietet WEST Control Solutions individuelle Hard- und Softwarelösungen, die genau auf den jeweiligen Prozess und Einsatzbereich zugeschnitten sind – von einfach und leistungsstark bis hin zu flexibel und multifunktional. Kundenspezifische Reglerlösungen gehören dabei ebenso zum Angebot wie Engineering-Unterstützung für spezielle Verfahren oder die komplette Automatisierung von Maschinen und Anlagen.

Moderne Softwaretools und eine komplette Reglerpalette für unterschiedlichste Einsatzbereiche setzen Maßstäbe für Flexibilität in der Anwendung und ein passgenaues Preis-Leistungs-Verhältnis. Mit dieser Produktstrategie zählt WEST Control Solutions zu den Marktführern für digitale Temperaturregler.

Unter dem Markendach „WEST Control Solutions“ haben sich mit PMA, WEST, CAL und Partlow vier international erfolgreiche Unternehmen zu einem Verbund zusammengeschlossen. Die PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH steht als Premiummarke für mehr als 80 Jahre Erfahrung in der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik. Kernkompetenz des Unternehmens ist die industrielle Regelungstechnik.

## Inhaltsverzeichnis

Einführung	4 – 7
Anwendungen	8 – 9
Produktpalette	10 – 11
Größe und Abmessungen	12 – 13
Relay Family Configurator	15 – 16
Relay CL	15 – 16
Relay SSR – Relay S	17 – 21
Relay M	23 – 25
PM3000	26
Powerstack	27
PMA-PowerBox	28 – 31

# Warum Relay?

Es galt eine Entscheidung zu treffen!!  
Wir entwickelten ein hervorragendes Produkt



Da sich der Wettbewerb ständig verschärft, mussten wir eine Entscheidung treffen. Entwickeln wir ein etwas preiswerteres Produkt, jedoch mit geringerer Qualität, oder konstruieren wir ein neues innovatives Produkt, dessen Mehrwert jeder erkennen kann. In Anlehnung an unsere langfristige Philosophie entschieden wir uns für das Letztere.

- Stabiles Anschlusskonzept zwischen der Klemmleiste und der Thyristorhalbleiterverbindung ermöglicht eine großzügige Dimensionierung.
- Alle Kupferverbindungen sind zum Schutz vor Oxidation behandelt.
- Robuste Bauweise der elektronischen Bauteile und der Kunststoffteile.
- Überspannungsschutz.

## Keine Kompromisse

- Großzügig dimensionierte Kühlkörper- und Thyristorsperrschichten, um eine lange Lebensdauer des Thyristorelements zu gewährleisten.
- Elemente arbeiten bei einer niedrigen Sperrschichttemperatur mit max. 20 % Abweichung von der max. Temperatur

## Ein genauer Blick lohnt sich

Öffnen Sie ein Thyristorelement von PMA und eines von einem Mitbewerber. Sie werden den Unterschied sehen und erkennen, warum wir eine längere Garantie gewähren (siehe Tabelle unten).

## Geschätzte Anzahl Powercycles von AL-drahtgebondeter Dies

	dT	Tj max \°C 100°C	110°C	120°C	130°C	140°C
Tj start \°C	80°C	248.000				
	70°C	320.200	110.000			
	60°C	464.000	145.500	51.100		
	50°C	782.000	216.000	69.100	24.800	
	40°C	1.600.000	372.000	105.000	34.100	12.500
SSR	30°C	4.800.000	793.000	184.000	52.500	17.500
	Single Cycle	20°C	25.400.000	2.400.000	400.000	94.000
			12.800.000	1.200.000	209.000	50.000
				6.700.000	645.000	112.000
					3.600.000	353.000
						2.000.000

PMA      PMA      MITBEWERBER  
 PMA prognostizierte Nutzungsdauer in Einzelzyklen      PMA prognostizierte Nutzungsdauer mit SSR-Eingang und ND-Betriebsart      Prognostizierte Nutzungsdauer des Großteils der Mitbewerber bei 130°C mit SSR-Eingang und ND-Betriebsart

# Platz sparen = Geld sparen

Eine innovative Prozesslösung, die Verdrahtungsaufwand und Arbeitszeit erheblich reduziert.

Mit 50 % Platzeinsparung können die Kosten für Schaltschränke schnell um einige Hunderter verringert werden. Der Unterschied zwischen konventioneller Montage und Relay-Elementen ist auf Seite 36 dargestellt.

Linke Seite (traditionell)  
Auf der Trägerplatte sind Sicherung und Sicherungshalter, 40A Solid-State-Relais und ein Stromwandler montiert.

Rechte Seite (innovativ)  
Auf der gleichen Trägerplatte sind zwei Relay 40A-Elemente montiert, wobei jedes Element über die gleichen Bauteile wie die traditionellen Elemente verfügt. In diesem einfachen Beispiel wird die Hälfte des Platzes eingespart.



Die neue Relay S Familie kann mit geringen technischen Kenntnissen installiert werden.

- SSR Solid-State-Relais mit Nulldurchgang
- SSR Solid-State-Relais + Sicherung und Sicherungshalter
- SSR Solid-State-Relais + Sicherung und Sicherungshalter + Stromwandler
- Verschiedene Varianten mit und ohne Kühlkörper
- Ein- und dreiphasige Thyristorelemente

Neu: Relay M = Relay S + Drive M  
Durch die Drive M Erweiterung wird ein einfaches Element zu einem hochentwickelten Element mit den folgenden Zusatzeigenschaften.

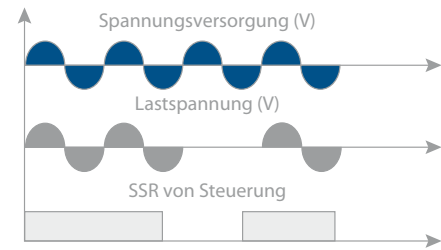
- Universelle Eingänge für alle Standardsignale
- Universelle Betriebsart einschl. Nulldurchgang, Pulspaket
- Einzelzyklus, Auslösungsverzögerung und Phasenwinkel
- Universelle Rückmeldung (Spannung, Strom und Leistung)
- RS485-Kommunikation

Optionen

- Lastbruchalarm bei Teillastbruch oder Vollastbruch. Thyristor-Kurzschlussfehler.

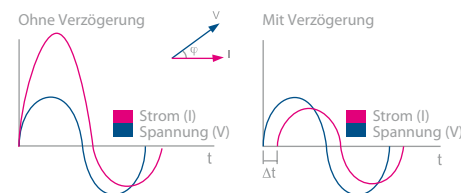


# Glossar



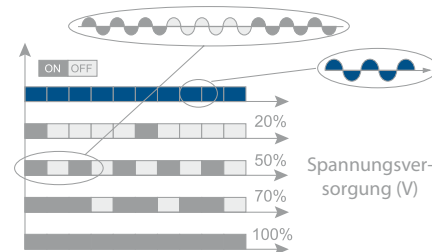
## Nulldurchgang ND (Zero Crossing)

Der ND-Betriebsmodus wird zusammen mit dem logischen Ausgang von einer Temperatursteuerung verwendet, so dass der Thyristor wie ein Schütz arbeitet. Die Zykluszeit wird von der Temperatursteuerung ausgeführt. Nulldurchgang minimiert Störungen, da das Thyristorelement bei Nullspannung EIN-AUS schaltet.



## Auslösungsverzögerung AV (Delay Triggering)

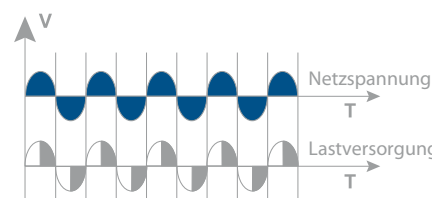
Damit wird die Primärspule der Wandler geschaltet, wenn diese mit normalen ohmschen Lasten (kein Kaltwiderstand) an der Sekundärspule gekoppelt ist. Wenn für die Schaltung der Primärspule die Nullspannung (AUS-EIN) verwendet wird, unterdrückt die AV den Einschaltstrom. Das Thyristorelement schaltet auf AUS, wenn die Lastspannung negativ ist und auf EIN, wenn diese positiv ist, wobei für den ersten halben Zyklus eine voreingestellte Verzögerung gilt.



Softstart + Pulspaket jetzt als Option erhältlich

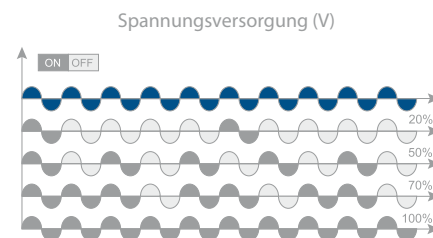
## Pulspaket PP (Burst Firing)

Diese Betriebsart wird bei Null Volt im Thyristorelement digital ausgeführt, wodurch keine EMV-Störungen entstehen. Für PP wird der Analogeingang benötigt und die Anzahl vollständiger Zyklen muss für 50% des Leistungsverbrauchs spezifiziert werden. Dieser Wert kann zwischen 1 und 255 vollständigen Zyklen liegen, wodurch die Betriebsartgeschwindigkeit festgelegt wird. Beim Wert 1 wird der Einzelzyklus (EZ) Betriebsmodus angewendet.



## Phasenwinkel PW (Phase Angle)

PW steuert die zur Last übertragene Leistung, indem der Thyristor nur für die Dauer des Stromversorgungszyklus leitfähig geschaltet wird. Je mehr Leistung benötigt wird, desto mehr wird der Zündwinkel erweitert bis virtuell der gesamte Zyklus für 100% Leistung leitfähig geschaltet ist. Die Lastleistung kann von 0 bis 100% als eine Funktion des analogen Eingangssignals angepasst werden, was normalerweise über eine Temperatursteuerung oder ein Potentiometer bestimmt wird. PW wird üblicherweise bei induktiven Lasten verwendet.



## Einzelzyklus EZ (Single Cycle)

EZ ist das schnellste Nulldurchgang-Schaltverfahren. Bei 50% Eingangssignal ist ein Zyklus EIN und ein weiterer Zyklus AUS. Bei 75% sind 3 Zyklen EIN und ein Zyklus AUS. Bei einem Leistungsverbrauch von 76% arbeitet das Element wie bei 75%, jedoch mit dem Unterschied, dass immer dann, wenn das Element auf EIN schaltet, der Mikroprozessor 76/75 dividiert und das Verhältnis speichert. Wenn die Summe Eins ist, überträgt das Element einen weiteren Zyklus an die Last. Für diese Betriebsart wird ein Analogeingang benötigt.

## Meldungs-/Steuerungsmodus

Spannungsschwankungen beeinflussen die zur Last übertragene Leistung. Um dies zu umgehen, wird die an die Last übertragene Spannung gemessen und mit dem Leistungsverbrauch von der Steuerung verglichen. Mit dem Fehler-signal wird die Leistung automatisch auf dem geforderten Wert gehalten.

Es stehen drei Steuerungsarten zur Verfügung:

- Spannungssteuerung, wobei sich das Eingangssignal proportional zur Ausgangsspannung verhält (Spannungsmeldung).
- Stromsteuerung, wobei sich das Eingangssignal proportional zum Ausgangsstrom verhält (Strommeldung).
- Leistungssteuerung, wobei sich das Eingangssignal proportional zur Ausgangsleistung verhält (Leistungsmeldung).
- Optional kann über einen einfachen digitalen Befehl von der Spannung in die Leistungssteuerung gewechselt werden.

# Was benötigen unsere Kunden?

Sie möchten eine positive Erfahrung mit unserer Gesamtlösung, nicht einfach nur Kosten sparen!

## Fachkundiges Vertriebsteam

Wir haben ein Team von Vertriebsingenieuren, die sich nur mit den Produkten unseres Kerngeschäfts befassen. Unsere Kunden werden von einem Experten betreut und nicht von einem Techniker mit einem großen Katalog und geringen Produktkenntnissen. Wenn Sie ein besonders leistungsfähiges Projekt umsetzen müssen, stehen Ihnen hierfür unsere Vertriebsleute unterstützend zur Verfügung.

## Schneller Service

Hervorragende Pre- und Aftersales-Services, einschließlich technischem Support.

## Es ist einfach, mit uns Geschäfte zu machen

Schnelle Antworten auf Ihre Anfragen, kurze Lieferzeiten, rechtzeitige Erstellung von Auftragsbestätigungen, Rechnungen usw. Kataloge und Handbücher aller unserer Produkte plus Konfigurationssoftware stehen kostenlos auf unserer Website zur Verfügung. Unsere Mitarbeiter bedienen unsere Kunden stets zuvorkommend.



# Anwendungsrichtlinien

ANWENDUNGS- RICHTLINIE	LASTTYP	MODELL	STROMBEREICH	ANZAHL ELEMENTE	PHASEN- STEUERUNG
		Relay SSR	siehe Seite 15	1	1
		Relay S 1PH	30-210A	1	1
		Relay M 1PH	35-210A	1	1
		Relay CL	35-210A	1	1
	Molybdän, Wolfram, Superkanthal, Platin, Quarz-Infrarotlampe mit Kurzweile	Relay CL	35-210A	1	1
	Siliziumkarbidelemente	Relay M 1PH Relay CL	35-210A 35-210A	1 1	1 1
	Wandler mit normalen Widerstand gekoppelt	Relay M 1PH	35-210A	1	
	Wandler mit Kaltwiderständen gekoppelt (Kanthal-Super)	Relay CL	35-210A	1	1
	Normaler Widerstand	Relay S 2PH	30-210A	1	2
		Relay M 2PH	30-210A	1	2
	Normaler Widerstand	Relay S 3PH	30-210A	1	3
		Relay M 3PH	30-210A	1	3
	Siliziumkarbidelemente	PM3000E 3PH (1)	500A	1	3
		Relay M 3PH	30-210A	1	3
	Molybdän, Wolfram, Superkanthal, Platin, Quarz-Infrarotlampe mit Kurzweile (1)	PM3000E 3PH Powerstack 3PH	500A 25-2600A	1 1	3 3
	Dreiphasiger Wandler (1)	PM3000E 3PH	25-500A	1	3
		Powerstack 3PH	25-2600A	1	3
	Dreiphasiger Normallast-Widerstand mit offener Dreieckschaltung	Relay S 3PH	30-210A	1	3
		Relay M 3PH	30-210A	1	3
	Kaltwiderstand	Relay CL	30-210A	3	3

EMPFOHLENE BETRIEBSART FÜR IHRE ANWENDUNG					WEITERE MERKMALE				DIMENSIONIERUNG		ANMERKUNG
ND	EZ	PP	PP Einfach	S+PP	AV	PW	Strombegr.	Strg.	V	I	
•									V	$\frac{P}{V}$	Bei allgemeinen Anwendungen für Widerstände mit wenig Veränderungen bei Temperatur und Alter. Bei Lasten mit niedriger Trägheit ist Einzelzyklus (EZ) oder Phasenwinkel (PW) zu verwenden.
•		•						V2	V	$\frac{P}{V}$	
		•				•		Vxl	V	$\frac{P}{V}$	Diese Widerstände verändern sich durch Temperatur, haben jedoch geringe altersbedingte Schwankungen. Der Einschaltstrom bei kalten Elementen kann 16 mal höher als der Nennstrom sein (Superkanthal). Kurzwellen von Infrarotlampen können 8 mal höher als der Nennstrom sein.
		•				•	•	V	V	$\frac{P}{V}$	Diese Widerstände verändern ihre Werte durch Temperatur und Alter. Der Wert am Ende der Nutzungsdauer eines Elements ist 4 mal höher als sein anfänglicher Wert. Bei V-zu-Vxl-Übertragung ist eine konstante Leistungsregelung notwendig.
						•		V	V	$\frac{P}{V \cos \phi}$	Wandler und Induktoren ziehen beim Einschalten einen erhöhten Einschaltstrom. Es werden Phasenwinkel und Softstart sowie Strombegrenzung benötigt. Um den Wandler EIN-AUS zu schalten, verwenden Sie die AV-Betriebsart, die automatisch EIN-AUS schaltet, wenn der Stromwert Null ist.
						•	•	Vxl V2	V	$\frac{P}{V \cos \phi}$	Phasenwinkel und Strombegrenzung verwenden
•									V	$\frac{P}{1.73V}$	Relay M-2PH ist für die Steuerung ohmscher Lasten mit Dreiecks- oder Sternverbindung ohne Nullleiter geeignet.
		•						V2	V	$\frac{P}{1.73V}$	
•									V 1.73V	$\frac{P}{1.73V}$	Dreiphasige Last mit Stern- plus Nullleiter-Verbindung muss an den drei Phasen angesteuert werden.
		•						V2	V	$\frac{P}{1.73V}$	
						•			V to Vxl	$\frac{P}{1.73V}$	Bei dreiphasigen Siliziumkarbid-Elementen ist die Vxl-Meldung für eine konstante Leistungsregelung zu empfehlen. Dies ist erforderlich, um durch Temperatur oder Alter beeinträchtigte Widerstandswerte auszugleichen. Der Wert eines Widerstands am Ende seiner Nutzungsdauer ist 4 mal höher als sein ursprünglicher Wert. Für den Relay M verwenden Sie PP-Betriebsart und Strombegrenzung.
						•	•	V	V	$\frac{P}{1.73V \cos \phi}$	Diese Widerstände verändern sich durch Temperatur, haben jedoch geringe altersbedingte Schwankungen. Der Einschaltstrom bei kalten Elementen kann um ein Vielfaches höher sein als der Nennstrom. In diesem Fall sind Phasenwinkel und Strombegrenzung zu verwenden.
						•	•	V	V	$\frac{P}{1.73V \cos \phi}$	Der dreiphasige Powerstack und PM3000E wurden speziell für die Steuerung dreiphasiger Wandler konzipiert, die an die Sekundärspule gekoppelt und normale oder spezielle ohmsche Lasten haben.
•			•						V	$\frac{P}{3V}$	Offenes Dreieck kann über dreiphasiges Element gesteuert werden.
		•						V	V	$\frac{P}{3V}$	
						•	•	V	V	$\frac{P}{3V}$	





# Größe und Abmessungen



SR0 B 36 x H 97 x T 32 – 0,12 kg



SR1 B 36 x H 97 x T 92 – 0,29 kg



SR2 B 36 x H 121 x T 87 – 0,27 kg



SR3 B 36 x H 121 x T 125 – 0,44 kg



SR4 B 72 x H 121 x T 125 – 0,88 kg



SR5 B 108 x H 121 x T 125 – 1,32 kg



SR6 B 36 x H 121 x T 185 – 0,61 kg



SR7 B 72 x H 121 x T 185 – 1,22 kg



SR8 B 108 x H 121 x T 185 – 1,83 kg



SR9 B 72 x H 121 x T 185 – 1,15 kg



SR10 B 108 x H 121 x T 185 – 1,76 kg



SR11 B 144 x H 121 x T 185 – 2,4 kg



SR12 B 93 x H 269 x T 170 – 3,4 kg



SR13 B 186 x H 269 x T 170 – 6,8 kg



SR14 B 279 x H 269 x T 170 – 10,2 kg



SR15 B 93 x H 273 x T 170 – 3,6 kg



SR16 B 186 x H 273 x T 170 – 7 kg



SR17 B 279 x H 273 x T 170 – 10,6 kg



S9 B 116 x H 350 x T 220 – 5,1 kg



S10 B 240 x H 350 x T 230 – 11 kg



S11 B 137 x H 440 x T 270 – 10,5 kg



S12 B 137 x H 520 x T 270 – 15 kg



S13 B 262 x H 440 x T 270 – 18 kg



S14 B 262 x H 520 x T 270 – 22,5 kg



S15 3PH B 400 x H 520 x T 270  
43 kg (850 A)



S16 2PH B 400 x H 580 x T 435  
54 kg (1000 A)  
S17 2PH B 400 x H 780 x T 435  
65 kg (1400 A-1500 A)



S18 1PH B 263 x H 580 x T 435  
28 kg (1000 A)  
S19 1PH B 263 x H 780 x T 435  
39 kg (1400 A-1500 A)  
S20 1PH B 263 x H 780 x T 533  
48 kg (2000 A)  
S21 1PH B 263 x H 890 x T 518  
58 kg (2700 A)



S22 3PH B 525 x H 580 x T 435 – 56 kg (1000 A)  
S23 2PH B 525 x H 780 x T 533 – 96 kg (1850 A-2000 A)  
S24 2PH B 525 x H 890 x T 518 – 116 kg (2400 A-2700 A)  
S25 3PH B 525 x H 780 x T 435 – 77 kg (1500 A)



S26 3PH B 780 x H 790 x T 533 – 144 kg (1850 A-2000 A)  
S27 3PH B 890 x H 790 x T 518 – 174 kg (2400 A-2700 A)

# Relay Family Configurator

- Windows Programm.
- Jedes Thyristorelement kann binnen Sekunden konfiguriert werden.
- Möglichkeit<sup>(1)</sup>, alle Parameter online zu konfigurieren.
- Sichern der Parameterdaten
- Funktionsorientierte Darstellung

<sup>(1)</sup> Alle Parameter



## Relay CL



Größe SR11



Größe SR9

### Technische Daten

- Abmessungen: Größen siehe Seite 10 - 11 und Abmessungen siehe Seite 12 - 13
- Lasttyp: normaler Widerstand, Infrarot mit langer, kurzer oder mittlerer Wellenform, Siliziumkarbid und Kaltwiderstand
- Eingänge: 0-10 V DC, 4-20 mA, 10 kpot, SSR, RS485
- Betriebsmodus: Pulspaket, Einzelzyklus, Softstart + Phasenwinkel, Auslösungsverzögerung
- Betriebstemperatur: 0 bis 40°C ohne Einschränkung
- Steuerungsmodus: V<sup>2</sup>, V Spannung, VxI Leistung und Strom I
- RS485-Anschluss. RTU-Modbus-Protokoll
- Entspricht EMV-Richtlinie und cUL (beantragt)
- Datenblatt: weitere Details im „Relay CL“ Bulletin

### Option

- Stromwandler + Lastbruch



# Thyristoreinheit an Wandlern angeschlossen

Das Relay CL wurde speziell für die Steuerung von Wandlern konzipiert und besitzt alle erforderlichen funktionalen und technischen Steuerungsmerkmale, die über die frontseitige Anzeige konfiguriert werden können.

Der Einsatz von Wandlern muss sorgfältig überprüft werden, da beim Einschalten typischerweise ein hoher Einschaltstrom auftritt. Dieser Überstrom führt zum Auslösen der Sicherung oder einer Störung am Thyristor.

Um diesen Spitzenstrom zu vermeiden, gibt es zwei technische Möglichkeiten:

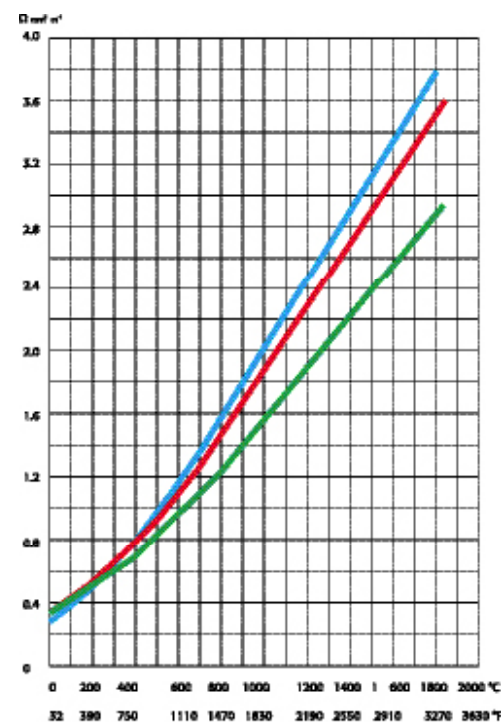
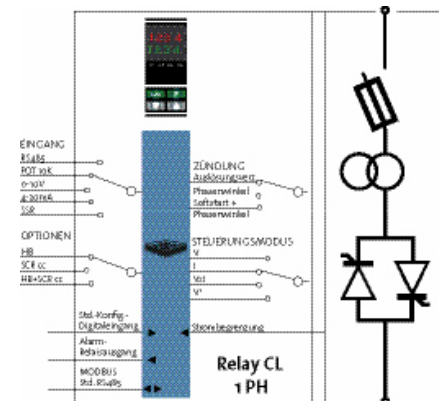
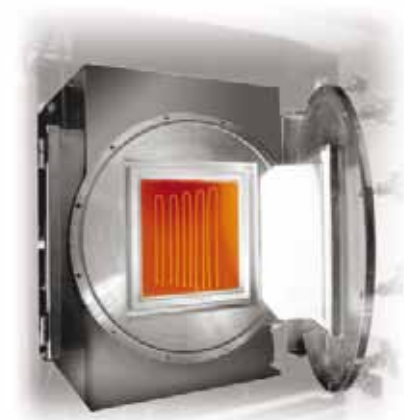
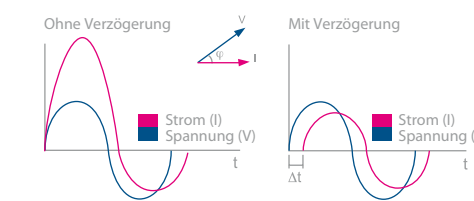
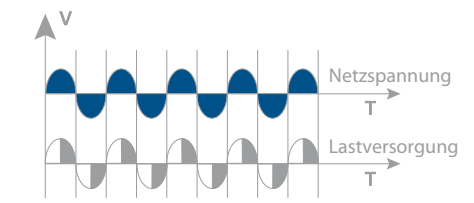
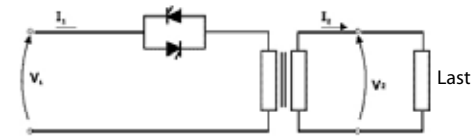
- Phasenwinkel-Betriebsart mit Softstart und Strombegrenzung. Diese Betriebsart kann bei allen Lastarten eingesetzt werden.
  - + Normaler Widerstand.
  - + Kaltwiderstand (Beispiel: Superkanthal-Elemente)
  - + Wandler gekoppelt mit normalem Widerstand oder Kaltwiderstand

- Pulspaket in Verbindung mit Auslösungsverzögerung (AV). Um eine Sättigung des magnetischen Kreises zu verhindern, schaltet die Thyristoreinheit AUS, wenn die Lastspannung negativ ist, und wieder EIN, wenn sie positiv ist. Die Einheit besitzt auch eine einstellbare Verzögerung für den Spannungsnulldurchgang.

Diese Betriebstechnik kann nur bei normalen Widerständen verwendet werden, deren Widerstandswert unabhängig von Temperaturschwankungen gleich bleibt.

Der große Vorteil des Relay CL

Kaufen Sie eine Einheit und vermeiden Sie dadurch alle Anwendungsrisiken, indem Sie je nach Bedarf Phasenwinkel und Auslösungsverzögerung über das frontseitige Tastenfeld auswählen.



Widerstandswerte einiger typischer PTC Widerstände

## Relay SSR

## Relay S



### Relay SSR und Relay S besitzen die gleiche Elektronik.

Relay SSR ist ohne Kühlkörper erhältlich und für die Montage auf großen kundenspezifischen Kühlkörpern mit Wasser- oder Luftkühlung konzipiert. Für Umgebungen mit hoher Belastung geeignet.

Relay S wird auf PMA-Kühlkörpern installiert. Normalerweise erfolgt die Installation im Schaltschrank. Zwei oder drei Elemente können zu 2-3PH-Elementen verbunden werden, die dann für die Steuerung von dreiphasigen Lasten geeignet sind.

- Solid-State-Relais
- Nulldurchgang-Betriebsart
- SSR oder Analogeingang
- Sicherung und Sicherungshalter
- Stromwandler

# Relay SSR Familie

## ALLGEMEINE MERKMALE

### Relay SSR Solid-State-Relais

Dies ist der Grundbaustein der Relay-Familie, die auf Modularität und Konfigurierbarkeit ausgelegt ist:

- Als Ersatz von Schützen konzipiert.
- Für ohmsche Lasten und Infrarotlampen geeignet.
- Betriebsspannung bis zu 480 V oder 600 V AC.
- Drei Typen mit unterschiedlichen Stromwerten verfügbar, abhängig vom verwendeten Kühlkörper (siehe Grafik rechts).
- Jede Phase besitzt zwei antiparallel geschaltete Thyristoren, um eine lange Nutzungsdauer zu erzielen.
- Nulldurchgang-Betriebsart.
- Logisches Eingangssignal SSR 4-30 V DC.
- LED-Anzeige für den EIN-Status.
- Konstante Stromaufnahme, unabhängig von der Versorgungsspannung.
- Integrierter Überspannungsschutz.
- IP20-Schutz.
- Standardmäßige Befestigung wie für Solid-State-Relais.
- Erfüllt die CE- und cUL-Spezifikationen.

### Relay SSR + Sicherung & Sicherungsschalter

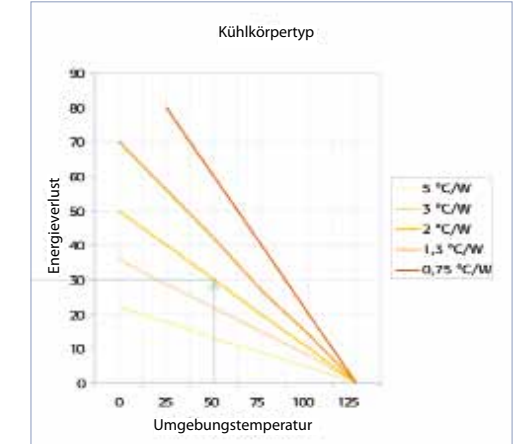
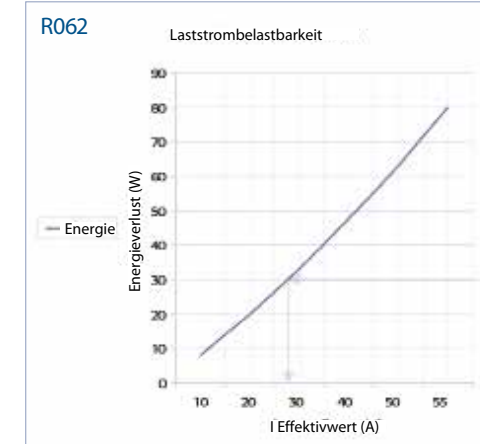
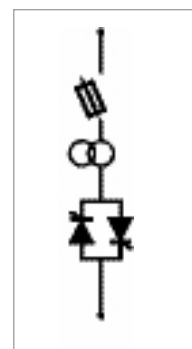
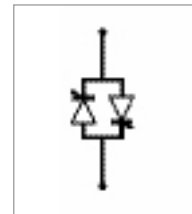
Die flinke Sicherung mit Sicherungshalter ist jetzt in das Relay-Modul integriert, wodurch die folgenden Optionen verfügbar sind:

- Sicherung und Sicherungshalter max. 45 A.
- Interner Stromwandler.
- Stromwandler + Lastbruchalarm, um Teil- oder Volllastbruch und Kurzschlüsse an Thyristoren mit automatischer Einstellung zu diagnostizieren, Relais-Alarm-Ausgang und frontseitige LED-Anzeige.
- Analogeingang 0-10 V oder 4-20 mA.
- Frontseitige Einstellung für Lastbruchalarm.
- Flachkabel, um mehrere intern nebeneinander installierte Relay-Elemente zu verbinden und so den Verdrahtungsaufwand drastisch zu verringern.

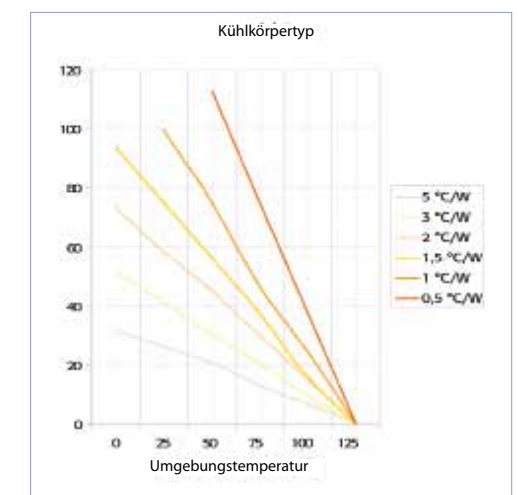
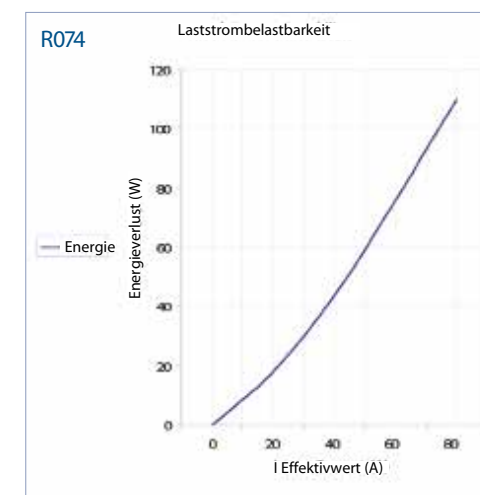
Maschinenbauern nutzen diese Relay-Konfiguration und sie wird normalerweise auf großen Kühlkörpern mit externer Luft- oder Wasserkühlung installiert.

### Relay-Unterbaugruppe

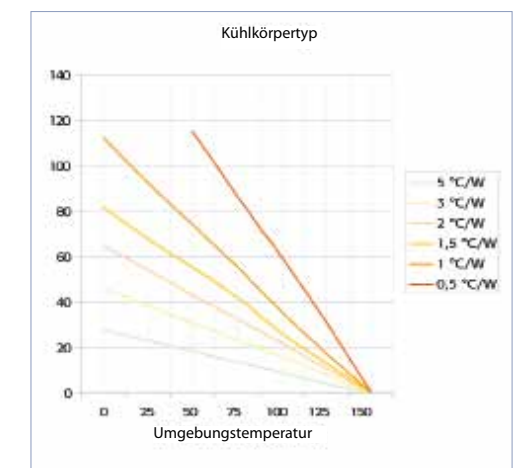
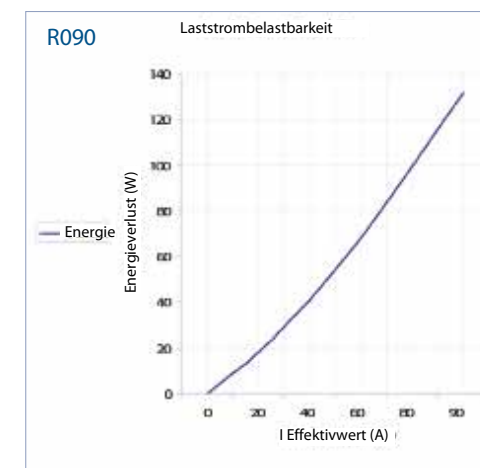
PMA bietet auch Unterbaugruppentteile an. Ein Relay SSR kann jederzeit mit einem nicht standardmäßigen Kühlkörper verwendet werden. Jedoch darf der Strom 45 A nicht überschreiten. Hintergrund ist die hohe Temperatur, die durch die hohe Leistungsabgabe der ultraschnellen Halbleitersicherung entsteht. Wenn mehr als 45 A erforderlich sind, kann die hohe Leistungsabgabe umgangen werden, indem eine externe ultraschnelle Sicherung mit Sicherungshalter mit einer höheren Schaltleistung verwendet wird.



R062-MODUL – Leistungsabgabe kontra Durchlassstrom und Umgebungstemperatur



R074-MODUL – Leistungsabgabe kontra Durchlassstrom und Umgebungstemperatur



R090-MODUL – Leistungsabgabe kontra Durchlassstrom und Umgebungstemperatur

# Relay S

## ALLGEMEINE MERKMALE

Relay S ist eine Gruppe von Thyristoren für die Steuerung von ein- und dreiphasigen Lasten

- Für ohmsche Lasten und Infrarotlasten geeignet.
- Betriebsspannung bis zu 480 V oder 600 V AC.
- Von 30 bis 210 A.
- Vollständig von der Energieversorgung isoliert.
- Jede Phase besitzt zwei antiparallel geschaltete Thyristoren, um eine lange Nutzungsdauer zu erzielen.
- Nulldurchgang-Betriebsart.
- Logisches Eingangssignal SSR 4-30V DC.
- Konstante Stromaufnahme, unabhängig von der Versorgungsspannung.
- Analogeingang 0-10 V oder 4-20 mA, optional erhältlich.
- Montage nebeneinander.
- Spezielle Konstruktion für Kühlkörper mit hohem Abgabewert.
- DIN-Trägerplatte und Bulkhead für Schalttafeleinbau.
- IP20-Schutz.
- Erfüllt die CE- und cUL-Spezifikationen.



### Relay S 1-2-3PH · 30-35-40A

- Vollständig von der Energieversorgung isoliert.
- Jede Phase besitzt zwei antiparallel geschaltete Thyristoren, um eine lange Nutzungsdauer zu erzielen.
- Nulldurchgang-Betriebsart.
- Logisches Eingangssignal SSR 4-30 V DC.
- Konstante Stromaufnahme, unabhängig von der Versorgungsspannung.
- Montage nebeneinander.
- Spezielle Konstruktion für Kühlkörper mit hohem Abgabewert.
- DIN-Trägerplatte für Schalttafeleinbau.



### Relay S 1-2-3 PH + Sicherung und Sicherungshalter · 30-35-40-60-90A

- Sicherung und Sicherungshalter können am Relay S gemäß vorheriger Abbildung installiert werden. Wenn ein interner Sicherungshalter ausgewählt wurde, stehen diese zusätzlichen Optionen zur Verfügung:
- Interner Stromwandler.
  - Stromwandler + Lastbruchalarm, um Teil- oder Volllastbrüche mit automatischer Einstellung zu diagnostizieren, Relais-Alarm-Ausgang und frontseitige LED-Anzeige. Frontseitige Einstellung für Lastbruchalarm.
  - Analogeingang 0-10 V oder 4-20 mA ist optional verfügbar.
  - Flachkabel, um mehrere Relay-Elemente mit Lastbruchalarm oder Hilfsspannungsversorgung zu verbinden.



### Relay S + integrierte Sicherungen · 120-150-180-210A

- Die Sicherung ist in das Element integriert und diese zusätzlichen Optionen sind verfügbar:
- Interner Stromwandler.
  - Stromwandler + Lastbruchalarm, um Teil- oder Volllastbrüche mit automatischer Einstellung zu diagnostizieren, Relais-Alarm-Ausgang und frontseitige LED-Anzeige. Frontseitiger Kalibrierbefehl für Lastbruchalarm.
  - Analogeingang 0-10 V oder 4-20 mA ist optional verfügbar.
  - Flachkabel, um mehrere Relay-Elemente mit Lastbruchalarm oder Hilfsspannungsversorgung zu verbinden.



30-35-40A  
1PH



30-35-40A  
2PH



30-35-40A  
3PH



30-35-40A  
1PH



30-35-40A  
2PH



30-35-40A  
3PH



60-90A  
1PH



60-90A  
2PH



60-90A  
3PH



120-150-180-210A  
1PH



120-150-180-210A  
2PH



120-150-180-210A  
3PH

## Relay M



Relay M wurde entwickelt, um den anspruchsvollsten Anwendungen auf einfache Weise gerecht zu werden.

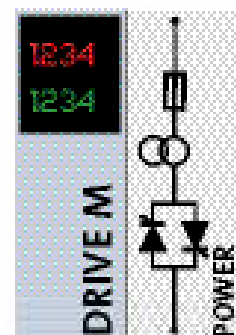
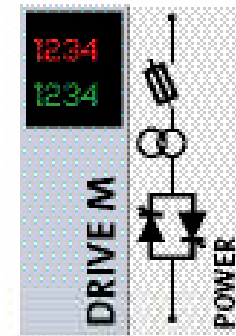
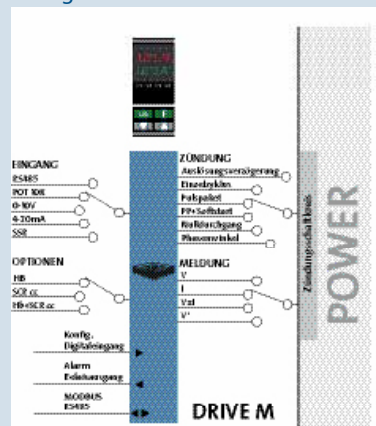
- Ein- und dreiphasige Thyristoren mit bis zu 210 A
- Relay ist ein echtes universelles Element, bei dem der Steuerungsmodus und die Betriebsart ausgewählt werden können, während das Element in Betrieb ist. Hierdurch können mit dem Element Einschalt- und Ausführungsstrategien für das Lasten-Management aufgebaut werden
- RS485 com Modbus-Protokoll und andere standardmäßige Busprotokolle stehen zur Verfügung
- Doppelanzeige auf der Vorderseite, die eine vollständige Konfiguration des Elements erlaubt, wenn kein PC oder PPC und keine Konfigurationssoftware verfügbar ist
- Anzeige auf der Vorderseite für Strom-, Spannungs- und Leistungswerte sowie alle anderen Parameter auf verschiedenen Sicherheitsebenen
- Auswahl von Spannungs- und Leistungssteuerungsmodi mit der zusätzlichen Möglichkeit, während des Betriebs zwischen den beiden Modi zu wechseln
- Der Techniker benötigt während des Einschaltens oder der laufenden Wartungsprozeduren keine besonderen Werkzeuge, nicht einmal ein Schraubenzieher wird benötigt.



# Relay M Familie

## ALLGEMEINE MERKMALE

- Ein- und dreiphasige Thyristoren für bis zu 210 A.
- RS485 comm, Modbus-Protokoll als Standard. Andere Feldbusprotokolle optional verfügbar.
- Doppelanzeige auf der Vorderseite für eine vollständige Konfiguration des Elements und zur Anzeige von Spannung, Strom und Leistung und allen anderen Parametern einschl. Diagnose- und Fehlermeldungen.
- Das Element kann konfiguriert werden via:
  - Doppelanzeige und Tastenfeld
  - RS485-Kommunikation mit PC und Konfigurationssoftware
  - USB/TTL-Port auf der Vorderseite
- Universelles Element kann wie folgt konfiguriert werden:
  - Eingänge: SSR, 4-20 mA, 0-10 V, Potentiometer und RS485.
  - Betriebsart: Einzelzyklus, Pulspaket, Auslösungsverzögerung, Phasenwinkel bei einphasigen Elementen.
- Steuerungsmodus:  $V^2$  und Leistung.
- Strombegrenzung über vorderseitige Anzeige oder via RS485 einstellbar.
- Bei dreiphasigen Elementen wird der Strom für jede Phase angezeigt.
- Lastbruchalarm mit integrierten Stromwandlern optional erhältlich.
- Effektivwert kann mit einer Auflösung von 0,1 % eingestellt und angezeigt werden.
- Zwei Digitaleingänge einschl. eines standardmäßig aktivierten Eingangs plus eines konfigurierbaren Eingangs, wählbar wie folgt:
  - Von Spannungs- auf Leistungssteuerung umschalten.
  - Automatische Anpassung der Lastbruchalarme.
  - Lokale oder ferngesteuerte Einrichtung.
  - Anpassung der Momentanleistung im lokalen Betriebsmodus über das Tastenfeld und die Anzeige auf der Vorderseite.
  - Zurücksetzbefehl für Alarme.
- Alle diese Funktionen stehen standardmäßig via RS485 zur Verfügung.
- Ein Digitalausgang konfigurierbar für:
  - Kurzschluss.
  - Lastbruchalarm.
  - Kurzschluss + Lastbruchalarm.
- EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.



- Relay M-1PH · 34-40-45A
- Einphasen-Element für die Steuerung einphasiger Lasten mit bis zu 45 A.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Sicherung und Sicherungshalter standardmäßig enthalten.
  - Betriebsspannung 480V oder 600 V AC.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.



- Relay M-2PH · 30-35-40A
- Zweiphasen-Element für die Steuerung dreiphasiger Lasten mit bis zu 40 A.
  - Verdrahtung als Dreieck oder Stern ohne Nullleiter.
  - Betriebsspannung 480 V oder 600 V AC.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Sicherung und Sicherungshalter standardmäßig enthalten.
  - Betriebsart: Pulspaket.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.



- Relay M-3PH · 30-35-40A
- Dreiphasen-Element für die Steuerung dreiphasiger Lasten mit bis zu 40 A.
  - Verdrahtung als Dreieck, Stern und Stern mit Nullleiter.
  - Betriebsspannung 480 V oder 600 V AC.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Sicherung und Sicherungshalter standardmäßig enthalten.
  - Betriebsart: Pulspaket.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.



- Relay M-1PH · 60-90-120-150-180-210A
- Einphasen-Element für die Steuerung einphasiger Lasten mit bis zu 210 A.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Interne Sicherungen
  - Betriebsspannung 480 V oder 600 V AC.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.



- Relay M-2PH · 60-90-120-150-180-210A
- Zweiphasen-Element für die Steuerung dreiphasiger Lasten mit bis zu 210 A.
  - Verdrahtung als Dreieck oder Stern ohne Nullleiter.
  - Betriebsspannung 480 V oder 600 V AC.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Interne Sicherungen.
  - Betriebsart: Pulspaket.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.




- Relay M-3PH · 60-90-120-150-180-210A
- Dreiphasen-Element für die Steuerung dreiphasiger Lasten mit bis zu 210 A.
  - Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessen.
  - Alle Merkmale wie in „ALLGEMEINE MERKMALE“ beschrieben sind standardmäßig enthalten.
  - Interne Sicherungen.
  - Betriebsart: Pulspaket.
  - EMV- und CE-geprüft, cUL beantragt.

## PM3000



Der PM3000 wurde speziell für die Steuerung von hohen 2/3-phasigen Lasten entwickelt, bei denen Widerstandsänderungen ausgeglichen werden müssen. Der PM3000 kann ohmsche Lasten oder Transformatoren über eine Dreiecksverbindung oder Sternverbindung ohne Nulleiter steuern.

- Der PM3000E ist eine voll digitale und universelle Thyristor-einheit, die auf einer speziellen hochleistungsfähigen Mikrosteuerung basiert, die über einen seriellen Kommunikationsanschluss die Konfiguration aller Eingänge, Betriebsmodi, Steuerungsmodi und Lasttypen ermöglicht.
- Integrierte Sicherungen und alle Komponenten, die für eine vollständige Leistungssteuerungszone benötigt werden, einschl. Stromwandler und optionaler Leiterplatte.
- Zweileiter-Schaltung für dreiphasige Lasten über Stern- oder Dreiecksverbindungen.
- An die Steuerung von Widerstandslasten und dreiphasige Transformatoren anpassbar.
- Frontseitiges Tastenfeld für die Steuerung der Einheit und das Ablesen von Leistungs-, Strom- und Spannungswerten.
- Universelles Eingangssignal mit automatischer Nullpunkt- und Bereichskalibrierung.
- Universelle Betriebsmodi, individuell über den RS485-Kommunikations-Modbus oder den Kommunikationsanschluss als Pulspaket, Einzelzyklus und Auslösungsverzögerung konfigurierbar.
- Strom- und Spannungssteuerungsmodus.
- Alarm bei unsymmetrischen Lasten und Lastbruch.
- RS485-Anschluss, Modbus-Protokoll
- Erfüllt EMV-Richtlinie und 
- IP20-Schutz

## Powerstack

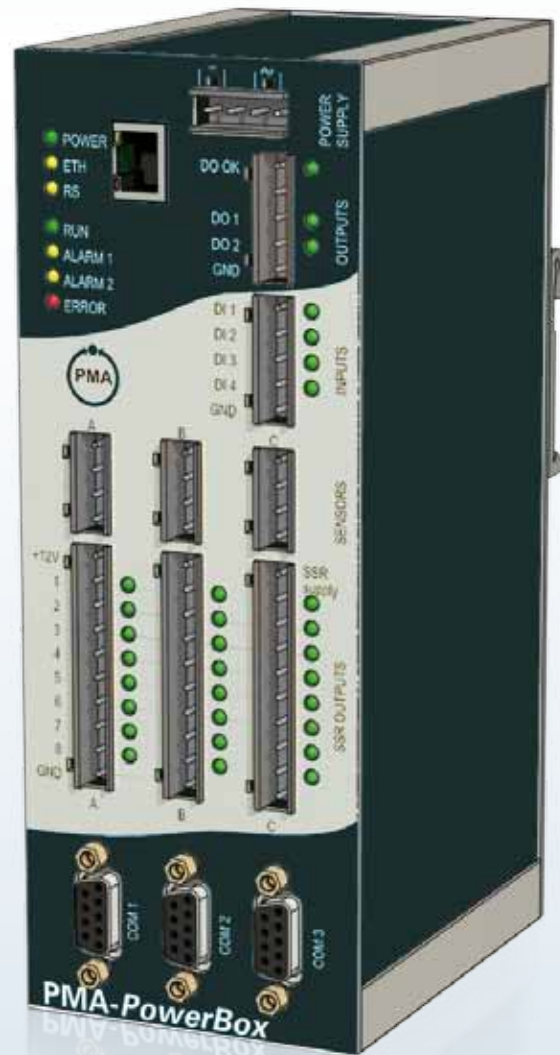


Die Powerstack-Plattform wurde für die Erweiterung auf bis zu 2.700 A konzipiert.

- Powerstack ist eine voll digitale und universelle Thyristor-einheit, die auf einer speziellen hochleistungsfähigen Mikrosteuerung basiert, die über einen seriellen Kommunikationsanschluss die Konfiguration aller Eingänge, Betriebsmodi, Steuerungsmodi und Lasttypen ermöglicht.
- Geeignet für die Steuerung von Widerstandslasten, induktiven Lasten, Wandlerlasten und komplexen Lasten, die eine Strombegrenzung und einen Leistungssteuerungsmodus erfordern.
- Frontseitiges Tastaturfeld für die Konfiguration aller internen Funktionen und Parameter.
- Vier konfigurierbare Analogausgänge
- Sechs Digitaleingänge
- Vier Relaisausgänge
- Universelles Eingangssignal mit automatischer Nullpunkt- und Bereichskalibrierung.
- Universelle Betriebsmodi, die über das Tastenfeld oder den Kommunikationsanschluss als Pulspaket und Phasenwinkel individuell konfigurierbar sind.
- Universelle Rückmeldungsmodi.
- Softstart kann zusätzlich zu Pulspaket und Phasenwinkel verwendet werden.
- Alarm bei Thyristor-Kurzschluss und Lastbruch.
- RS485-Anschluss, Modbus-Protokoll
- Erfüllt EMV-Richtlinie
- IP20-Schutz



# PMA-POWERBOX



## Heizlast-Management für mehrere Zonen

- Synchronisierung von bis zu 24 Zonen mit bis zu 2.000 Ampere
  - Unterdrückung von Oberschwingungen
  - Verhindert Leistungsspitzen
  - Keine Schwankungen in der Stromleitung
  - Optimierung des Wirkleistungsfaktors
- Automatische Lasterkennung
- Intelligente Strombegrenzung

## PMA-PowerBox

### Heizlast-Optimierung für mehrere Zonen

Mit Hilfe des intelligenten Heizlast-Managements optimiert die PMA-PowerBox elektrische Systeme mit mehreren Heizlasten. Diese leistungsstarke Verarbeitungseinheit mit speziellen Algorithmen ermöglicht die Senkung der Energiekosten. Synchronisierte, simultane Heizlasten und individuelle Kapazitäten ermöglichen die Senkung des Energieverbrauchs (nicht nur durch einfache Strombegrenzung, sondern durch intelligente Synchronisierung der elektrischen Lasten).

- Verhindert Leistungsspitzen
- Optimierung des Effizienzfaktors auf 1
- Die Momentanleistung bleibt innerhalb der Versorgungsgrenzwerte
- Die PowerBox verhindert Spitzenleistung, bevor diese beginnt
- Kurze Amortisierung der Investition

Das Konzept der PowerBox basiert auf einer etwas kostspieligeren Steuerungseinheit kombiniert mit kostengünstigen Solid-State-Relais.

Heizlast-Management für mehrere Zonen

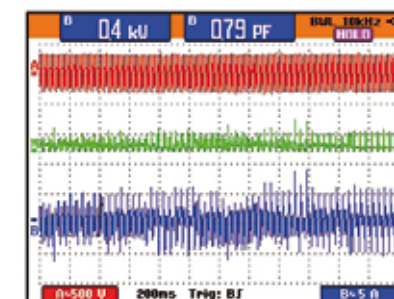
- Ein Drücken auf die Taste reicht aus und binnen weniger Sekunden sammelt die selbstlernende Routine alle Prozessparameter.
- Bei der Strombegrenzung die max. zulässige Leistung anpassen.
- Simultane und schnelle Wellensteuerung von 24 Lastkreisen, 1-2 oder 3 Phasen.
- Ein Stromfühler für 8 Lastzonen.
- Jede Steuerungszone wird getrennt verwaltet.
  - Berechnung von Momentanleistung (Min./Max.), Spannung, Leistung ...
  - Berechnung des Lastwiderstands für Lastbruch-Überwachung.
  - Powermeter and Strommessung pro Zone.
  - Kommunikation via TCP/IP und 3 serielle Schnittstellen.
  - Modbus, DeviceNet und Ethernet/IP sind optional verfügbar (ModBus Master und Slave).

Das Lastmanagement erfolgt äußerst komfortabel. Der Bediener muss keine Handbücher durchlesen oder sich mit den verschiedenen Synchronisierungsverfahren auskennen. Beginnen Sie einfach im "Easy mode".

Die Leistungsanforderungen der einzelnen Lasten werden gelesen und über die Schnittstelle an die PowerBox übermittelt.

### Beispiele für Oszilloskopanzeigen:

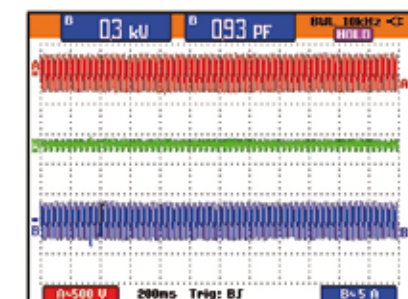
Dauermessung an einem 12-Zonen-System (Strom an der Stromleitung, links ohne und rechts mit Synchronisierung)



Spannung (Stromleitung)

Berechnete Leistung

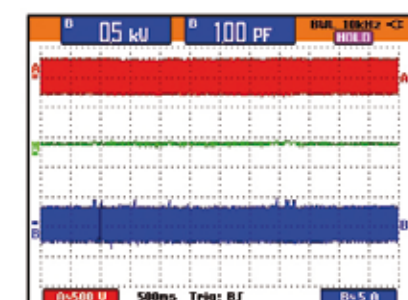
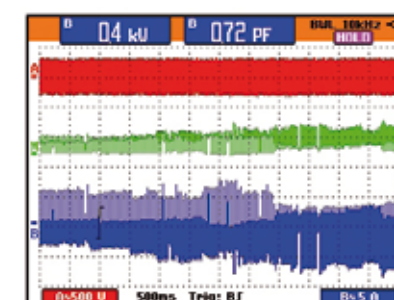
Strom (Stromleitung)



Spannung (Stromleitung)

Berechnete Leistung

Strom (Stromleitung)



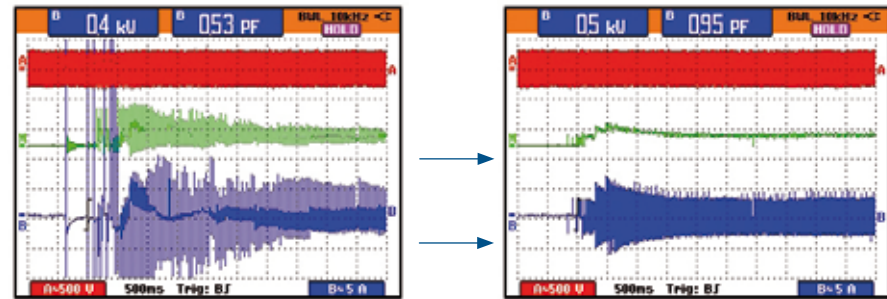
## Wir sparen Ihnen Zeit und garantieren für Ihre Zufriedenheit.

OLAS (Optimal Live Automatic Synchronisation) in allen gesteuerten Zonen bietet die folgenden Vorteile:

- Der Laststrom ist nahezu sinusförmig
- Optimiertes Timing der Synchronisierung gewährleistet bestmögliche Nutzleistung
- Die Momentanleistung kommt dem absoluten Mittelwert sehr nahe
- Unterdrückung von Oberwellen
- Energieeinsparung durch Verringerung von Oberwellen
- Keine Spannungsschwankung
- Optimiertes Einschaltverhalten bei Heizlasten mit niedrigem Kaltwiderstand (z. B. Kurzwellen-IR-Radiatoren)

## Beispiele für Oszilloskopanzeigen:

Einschaltverhalten bei der Messung von IR-Radiatoren mit 12 Zonen



ohne Synchronisierung

mit Synchronisierung

## Zusätzliche intelligente Leistungsbegrenzung

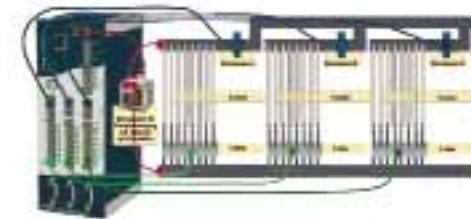
- Die intelligente Leistungsbegrenzung funktioniert zusammen mit der Synchronisierung. Wenn diese Funktion aktiviert ist, berechnet die PMA-PowerBox die Leistung für jeden halben Zyklus in Echtzeit und steuert die Ausgänge für den nächsten halben Zyklus.
- Ist die Gesamtleistung kleiner als die Leistungsbegrenzung, werden alle Zonen normal ausgelöst und jeder Kanal kann auf die gesamte Leistung zugreifen.
- Ist die Gesamtleistung größer als die Leistungsbegrenzung, werden alle Zonen proportional zur Überlastung gleichmäßig reduziert. Spitzenverbräuche in der Stromversorgung werden vermieden und da Sie Ihre Kapazität nicht überschreiten, müssen Sie auch nicht auf Spitzenlasten achten.
- Diese Funktion kann jederzeit aktiviert bzw. deaktiviert werden und die Grenzwerte können während des Betriebs angepasst werden.

## Fazit:

- Strommessung: ein Fühler für 8 Zonen für bis zu 2.000 Ampere
- Die Stromberechnung der einzelnen Zonen funktioniert bereits über den Steuerungsausgang mit 2 %
- Lokal konfigurierbare Digitaleingänge und -ausgänge stehen für Statussignale oder Steuerfunktionen zur Verfügung
- Die PMA-PowerBox wird über einen einphasigen Stromwandler (24 V AC/1A) versorgt
- Die vielen Parameter für die einzeln angeschlossenen Lasten, die von der PMA-PowerBox berechnet werden, stehen über die Schnittstelle zur Verfügung.

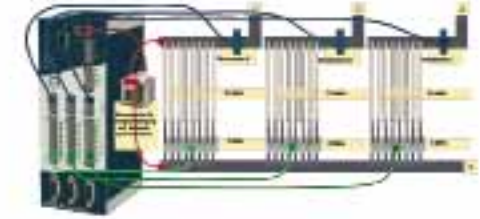
## Anwendungen und Verdrahtungsvarianten

8, 16 oder 24 einphasige Lasten



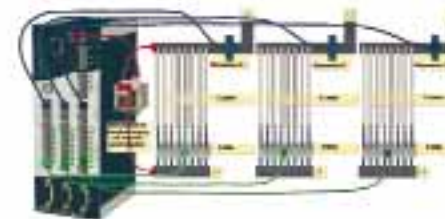
- 1 Stromfühler für 8 Zonen
- gemeinsame Synchronisierung der 8, 16 oder 24 Zonen

Dreiphasige Lasten mit Nullleiter, 24 unabhängige Lasten



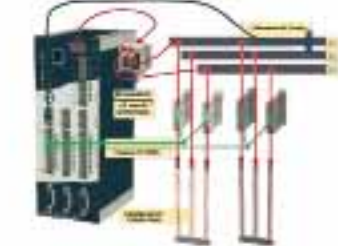
- 1 Stromfühler für 8 Zonen
- Phasenweise Synchronisierung

Dreiphasig <offenes Dreieck>: 24 unabhängige Lasten



- 1 Stromfühler für 8 Zonen
- Phasenweise Synchronisierung

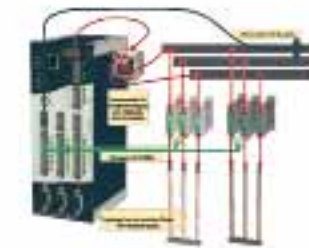
24 dreiphasige Lasten in wirtschaftlichen Schaltkreisen



- nur ein Steuerungsausgang für 2 Solid-State-Relais
- 1 Stromfühler für 8 Zonen
- 1 PowerBox synchronisiert 24 dreiphasige Lasten

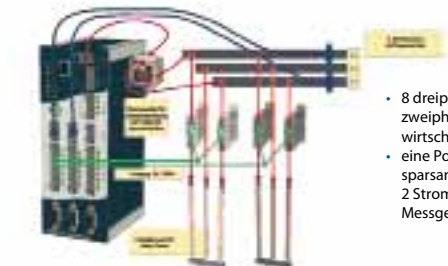
24 dreiphasige Lasten in wirtschaftlichen Schaltkreisen

Auslösung der dreiphasigen Lasten mit 3 Solid-State-Relais und nur einem PowerBox-Ausgang



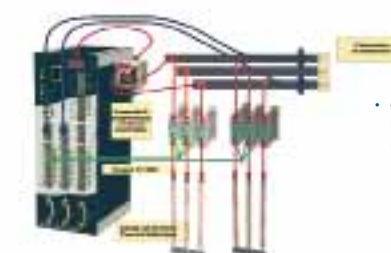
- 1 Stromfühler für 8 Zonen
- 2 x „Zero-Switching“ Solid-State-Relais und 1 x „Not-Zero-Switching“ Solid-State-Relais

Höhere Genauigkeit bei dreiphasigen Lasten



- 8 dreiphasige Lasten mit zweiphasiger Steuerung in wirtschaftlichen Schaltkreisen
- eine PowerBox für 8 Zonen in sparsamen Schaltkreisen mit 2 Stromführern für höhere Messgenauigkeit

8 dreiphasige Lasten mit zweiphasiger Steuerung



- eine Powerbox für 8 Zonen mit 2 Stromführern für höhere Messgenauigkeit



# Verlassen Sie sich auf uns

Die Zufriedenheit unserer Kunden steht bei uns an erster Stelle. Aus diesem Grund setzt WEST Control Solutions in den Bereichen Produktion, Entwicklung und Vertrieb auf eine anerkannte Qualitätsmanagement-Methode. Darüber hinaus belegt die ISO 9001-Zertifizierung die Einhaltung internationaler Qualitätsmanagement-Standards. Wir arbeiten kontinuierlich daran, Prozesse zu optimieren und den Kundennutzen zu steigern. Profitieren Sie von professioneller Auftragsabwicklung, sorgfältiger Fertigung, optimaler Qualitätskontrolle und höchster Liefertreue.



Auftrag



Fertigung



Qualitätskontrolle



Pünktliche Lieferung



China  
Danaher Setra-ICG  
Tianjin Co. · Ltd. No. 28 Wei 5 Road  
The Micro-Electronic Industry Park TEDA  
Xiqing District · Tianjin 300385  
Tel.: +86 22 8398 8098  
Fax: +86 22 8398 8099  
Sales Hotline: +86 400 666 1802  
tc.sales@danaher.com

Deutschland  
PMA Prozeß- und Maschinen-  
Automation GmbH  
Miramstraße 87 · 34123 Kassel  
Tel.: +49 (0) 561 505-1307  
Fax: +49 (0) 561 505-1710  
mailbox@pma-online.de

Frankreich  
Hengstler Controle Numerique  
383 Rue de la Belle Etoile  
Bat T3 · Allée du Ponant · 95940 Roissy en France  
Tel.: +33 (1) 77 80 90 40  
Fax: +33 (1) 77 80 90 50  
info@westinstruments.com

Großbritannien  
West Control Solutions  
The Hyde Business Park  
Brighton · East Sussex · BN2 4JU  
Tel.: +44 (0) 1273 606271  
Fax: +44 (0) 1273 609990  
info@westinstruments.com

Österreich  
PMA Prozeß- und Maschinen-  
Automation GmbH  
Liebermannstraße F01  
2345 Brunn am Gebirge  
Tel.: +43 (0) 2236 691-121  
Fax: +43 (0) 2236 691-102  
info@pma-online.at

USA  
West Control Solutions  
1675 Delany Road  
Gurnee · IL 60031-1282  
Tel.: 800 866 6659  
Fax: 847 782 5223  
custserv.west@dancon.com

Für das komplette Produktsortiment von WEST Control Solutions stehen Broschüren und Datenblätter zur Verfügung. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler vor Ort oder auf unserer Website: [www.west-cs.com](http://www.west-cs.com)

