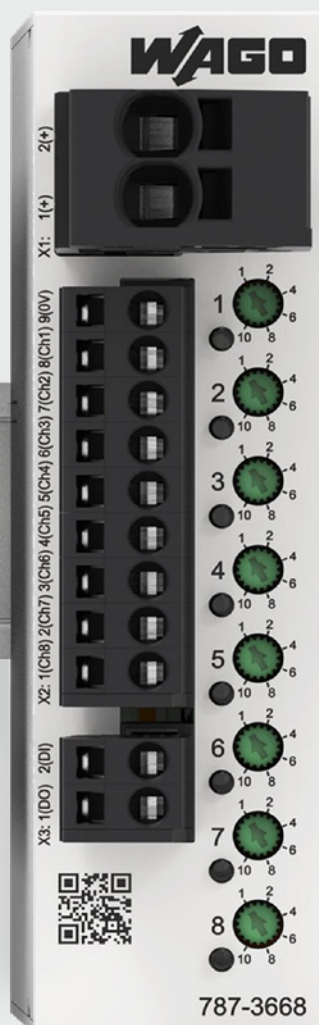
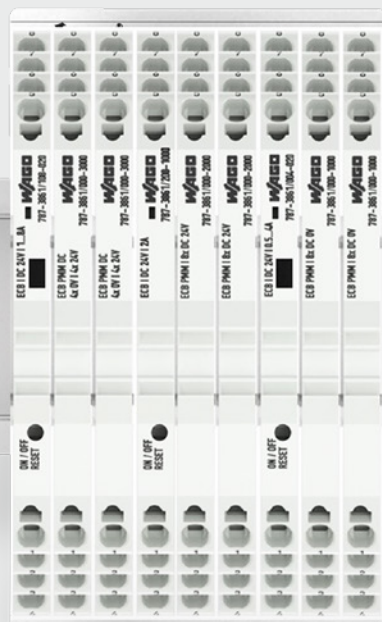




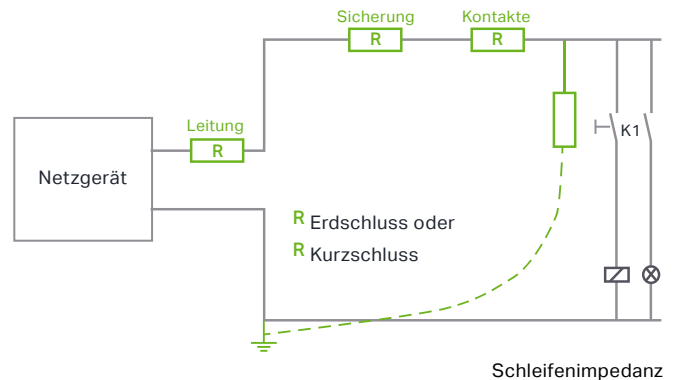
WAGO – elektronische Schutzschalter

Platzsparende und präzise Absicherung für Gleichspannungskreise



Warum sekundärseitige Absicherung?

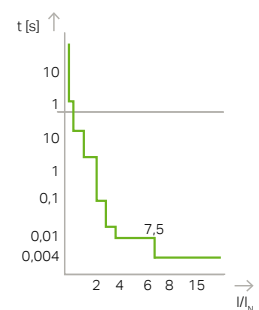
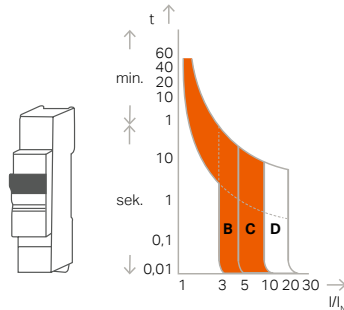
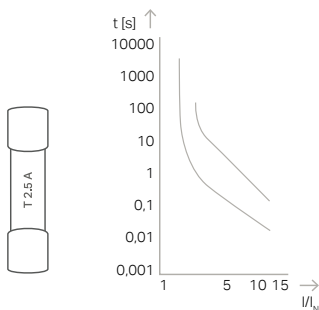
Schaltnetzgeräte liefern sekundärseitig eine Gleichspannung, mit der Verbraucher in Steuerstromkreisen wie Steuerungen, Bedien- und Anzeigegeräte, Hilfsrelais etc. versorgt werden. Auch in diesen Steuerstromkreisen besteht die Forderung nach einem Leitungsschutz und ggf. auch einem Geräteschutz, wenn der Verbraucher kein eigenes Schutzorgan integriert hat. Daneben gibt es noch die Forderung zur Erfüllung der Maschinenrichtlinie gemäß EN 60204-1, gefährbringende Erdschlüsse in Steuerstromkreisen zu erkennen und binnen 5 Sekunden abzuschalten.



Der Überstromschutz in primär getakteten Schaltnetzgeräten reagiert sehr schnell auf ausgangsseitig auftretende Überströme. Soll eine selektive Absicherung einzelner Strompfade auf der Sekundärseite erfolgen, so erweisen sich Schmelzsicherungen oder konventionelle Leitungsschutzschalter oft als wirkungslos, wenn das Netzgerät keinen ausreichend hohen Überstrom liefern kann oder aufgrund der Impedanz kein ausreichend hoher Strom fließen kann.

schutzschalter oft als wirkungslos, wenn das Netzgerät keinen ausreichend hohen Überstrom liefern kann oder aufgrund der Impedanz kein ausreichend hoher Strom fließen kann.

Welche Arten von Absicherung gibt es?



Thermisch

- z. B. zu finden in NH-Sicherungen, GS-Sicherung
- Hohe Überströme für eine schnelle Auslösung notwendig
- Im Beispiel: 10-facher Überstrom (bezogen auf den Nennwert der Sicherung):
- Auslösung im Bereich 30 ms (Best Case) oder 200 ms (Worst Case)
- Nur 2-facher Überstrom: Auslösung im Bereich 2 s (Best Case) oder > 100 s (Worst Case).

Thermisch und magnetisch

- Zu finden in Leitungsschutzschaltern oder Motorschutzschaltern
- Hohe Überströme für eine schnelle Auslösung notwendig
- Im Beispiel: 3 ... 5-facher Überstrom bei B-Charakteristik und AC-Betrieb, zusätzlich DC-Sicherheitsfaktor 1,2 oder 1,5
- Im Worst Case ist also ein Auslösestrom des 7,5-fachen Nennstroms notwendig.

Elektronisch

- Feine Einstellmöglichkeiten
- Reaktion bereits bei geringen Überströmen binnen kurzer Zeit
- Absicherung großer Leitungslängen und kleiner Querschnitte möglich

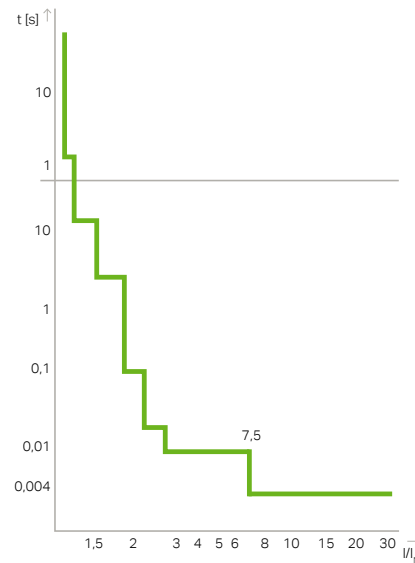
NH-Sicherung = Niederspannung-Hochleistungssicherung

GS-Sicherung = Geräteschutzsicherung

Wie funktioniert eine elektronische Absicherung?

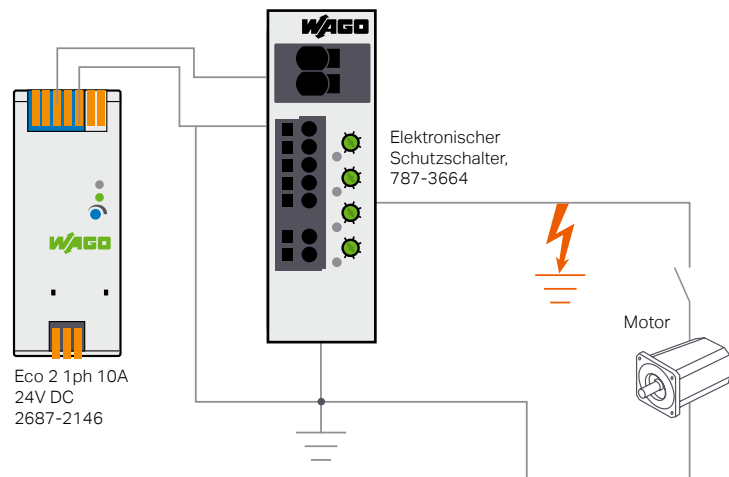
Der elektronische Schutzschalter (engl. Electronic Circuit Breaker, kurz ECB) prüft, ob der Ausgangsstrom größer ist als der Nennstrom. Sobald der Ausgangsstrom den Nennstrom überschreitet, und die Stromanalyse nicht auf einen Einschaltvorgang, sondern einen Kurzschluss hindeutet, wird der Ausgang elektronisch, mittels Halbleiterschalter abgeschaltet. Die Auslösezeit ist abhängig von der Größe des Überstroms.

Die Messung des Ausgangsstromes, die Verarbeitung und Berechnung der Auslösezeit sowie die Ansteuerung des Halbleiterschalters erfolgt mithilfe eines Mikroprozessors, der einen oder mehrere Abgangskanäle überwacht. Die entsprechenden Auslösezeiten kann man beispielhaft der nebenstehenden Abbildung entnehmen.



Vorteile der elektronischen Absicherung

- Präzise, schnelle und wiederholgenaue Abschaltung von sekundärseitigen Überströmen und Kurzschlüssen, auch bei langen Leitungen und kleinen Leitungsquerschnitten
- Remote Funktionalität durch digitale Ein- und Ausgänge
- Das integrierte Lastmanagement reduziert effektiv den Stromfluss im Einschaltvorgang. Dazu werden in Abhängigkeit der angeschlossenen Verbraucher folgende Funktionen ausgeführt: Zum einen werden kapazitive Lasten erkannt und durch Impulse zunächst vorgeladen. Darüber hinaus erfolgt das Zuschalten der einzelnen Kanäle zeitversetzt, abhängig von der Last der einzelnen Kanäle. Durch diese Maßnahmen wird der im Einschaltvorgang resultierende Impuls (Peak) auf ein Minimum reduziert. Diese Reduktion des Einschaltstroms senkt somit aktiv die Belastung des Stromversorgungssystems.

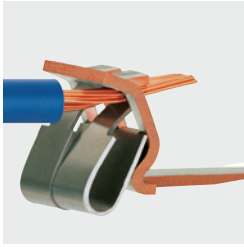


- Auslesemöglichkeiten (Kommunikation) durch serielle Datenübertragung über Digitalein- und -ausgang oder IO-Link, Manchester-Protokoll, Modbus RTU
- Baugröße bzw. Baubreite, z. B. 8 Abgangskanäle auf lediglich 32 mm
- Einstellbarkeit durch kanalweise vorgebbaren Nennstrom
- Erfüllung der Forderung der EN 60204-1 nach zuverlässiger Abschaltung von Erdschlüssen nach fünf Sekunden

elektronische Schutzschalter

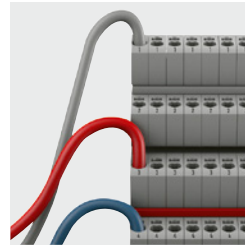
Platzsparende und präzise elektronische Absicherung für Gleichspannungskreise





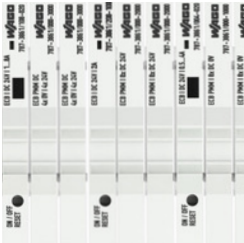
Push-in CAGE CLAMP®-Anschluss

- Werkzeugfreies Stecken ein-drähtiger Leiter und mehrdrähtiger Leiter mit Aderendhülse dank Push-in CAGE CLAMP®-Anschlüsse



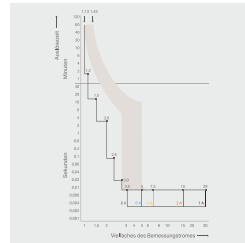
Einfache Verdrahtung

- Eingangspotential bis zu 40 A über Doppelanschluss
- Brückbarer Signalausgang für bis zu 30 Geräte
- Summen-Reset durch Brückung der Signaleingänge



Intuitive Statusanzeige

- Signalisierung unterschiedlicher Betriebszustände des Kanals mittels integrierter mehrfarbiger LED (grün/gelb/rot)
- Eine Betätigungstaste für ON/OFF und RESET sowie die Konfiguration des ECB



Auslöseverhalten

- Zuverlässige, schnelle und präzise Abschaltung bei Überstrom und Kurzschluss
- Hohe Einschaltkapazitäten >50.000 μF (bei NEC Class 2 Varianten >7.000 μF)



Kompromisslos kompakt

- Platzgewinn durch „echte“ 6,0mm-Baubreite



Beschriftung

- Gerätekennzeichnung mittels WMB-Beschriftungsschildern oder WAGO Beschriftungsstreifen TOPJOB® S

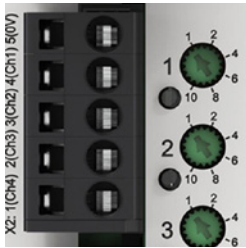


Vielseitige Konfigurationsmöglichkeiten

- Optionale Nennstromeinstellung 1 ... 4 A in 0,5A-Schritten oder 1 ... 8 A in 1A-Schritten
- Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für den digitalen Meldeausgang

4- und 8-kanalige elektronische Schutzschalter





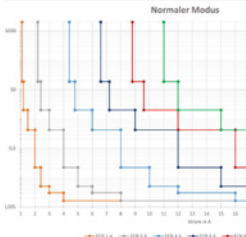
Intuitive Statusanzeige

- Hinterleuchtete Taster für jeden Abgangskanal
- Zum Ein- und Ausschalten sowie Quittieren
- Signalisierung unterschiedlicher Betriebszustände eines jeden Kanals mittels integrierter mehrfarbiger LED



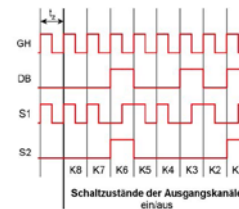
Kommunikation 1.0

- Digitaleingang DI als Fern-eingang zum gemeinsamen Schalten und Zurücksetzen aller ausgelösten Kanäle
- Digitalausgang DO als Sammel-meldung, ob einer der Kanäle in-folge Überstroms ausgelöst hat



Auslöseverhalten

- Zuverlässige und präzise Ab-schaltung bei Überstrom und Kurzschluss
- Einstellung der Nennströme separat für jeden Kanal in 1A-, 2A-, 4A-, 6A-, 10A-Stufen
- Parallelschalten von Kanälen für höhere Nennströme von 11, 12, 14, 16 A



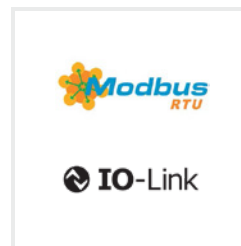
Kommunikation 2.0

- Digitaleingang MDI (S1) als Fern-eingang zum Ein- und Ausschalten bestimmter Kanäle mittels Pulsfolge (Manchester-Protokoll)
- Digitalausgang MDO (S2) zur Übermittlung des aktuellen Zu-stands (Ein/Aus/Ausgelöst/Über-strom) jedes einzelnen Kanals
- Optional auch Übertragung von Eingangsspannung und Aus-gangs- bzw. Nennstromwert jedes Kanals



Drehschalter

- Nennstrom für jeden Kanal ein-zeln einstellbar 1 ... 16 A
- Einstellung auch im spannungs-losen Zustand sichtbar
- Schutz vor Fehlbedienung durch zuschaltbare elektronische Tas-tensperre

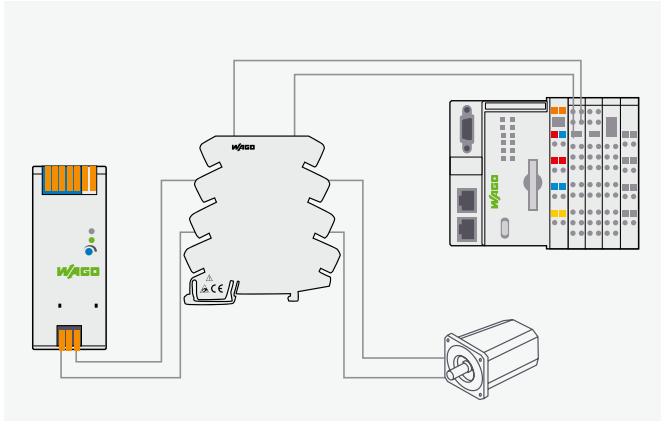


Kommunikation 3.0

- Modbus RTU oder IO-Link-Schnittstelle
- Auslesen des Status, des ein-gestellten Nennstroms, aktueller Spannungswerte und Strom-werte je Kanal
- Einstellen des Nennstroms so-wie Ein-/Ausschalten und Reset der einzelnen Kanäle

Kommunikation

Elektronische Schutzschalter



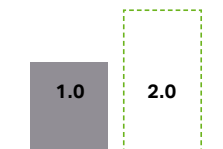
Kommunikation 1.0

Digitale Signalisierung

Über ein digitales Steuersignal S1/DI können die elektronischen Schutzschalter aus der Ferne zurückgesetzt werden. Des Weiteren hat man die Möglichkeit, die Geräte über S1/DI ein- und auszuschalten.

Das digitale Ausgangssignal S2/DO meldet den Status des Kanals bzw. der Summe der Kanäle.

Dieses Ausgangssignal ist individuell konfigurierbar und gibt beispielsweise Info über DC-OK oder sogar eine Warnschwelle (70 / 80 / 90 %).

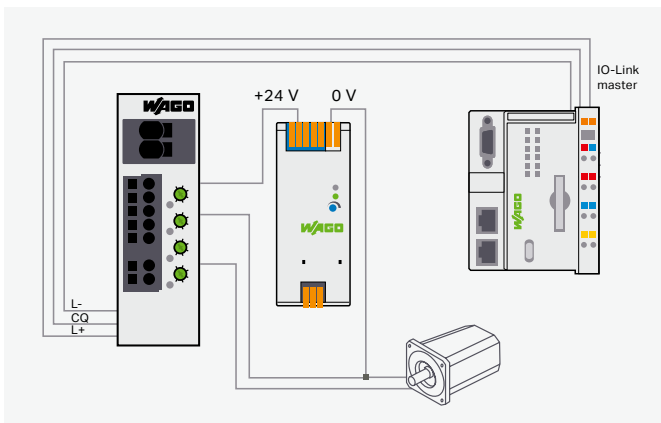


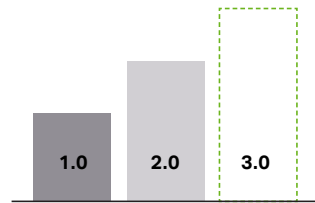
Kommunikation 2.0

Durch die integrierten Kommunikationsschnittstellen können für jeden Kanal einzeln sein Status sowie dessen Spannungs- und Stromwerte übertragen werden. Neben der Ansteuerung ist auch die Einstellung der Nennströme sowie die Konfiguration weiterer Einstellungen möglich. Eigens für den Konfigurationszugriff per Kommunikation ist eine Position an den Drehrädern vorgesehen, welche nachfolgend auch die softwareseitige Verriegelung manueller Eingriffe von außen ermöglicht.

Manchester-Protokoll

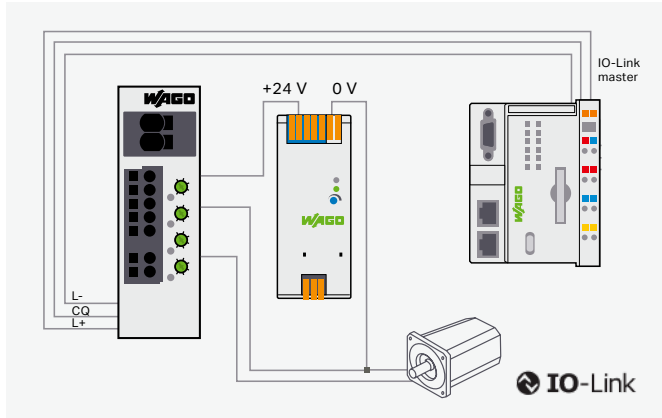
Die SPS kommuniziert mit dem Schutzschalter über ein kodiertes Pulsmuster mittels jeweils einem digitalen Ein- und Ausgang. So können Abfragen und Befehle übertragen und abgearbeitet werden. Über einen zusätzlichen Signalausgang wird parallel dazu der aktuelle Zustand aller Ausgangskanäle als Sammelmeldung ausgegeben, um neben der Abfrage über das Protokoll eine unmittelbare Signalisierung bei Statusänderungen zu ermöglichen.





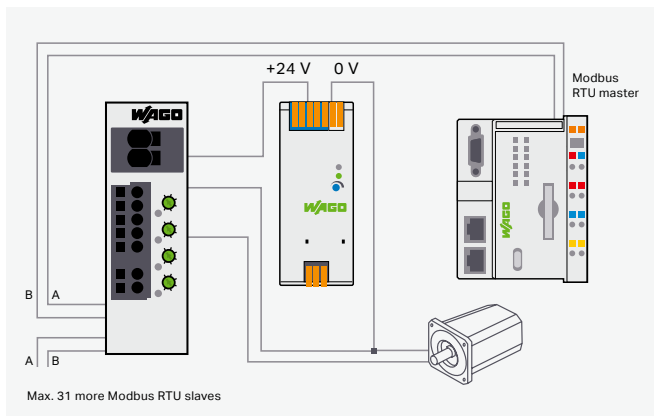
Kommunikation 3.0

Über eine in COM3 ausgeführte IO-Link-Schnittstelle können neben der Konfiguration und Einstellung der Nennströme für jeden Kanal einzeln sein Status sowie dessen Spannungs- und Stromwerte übertragen werden.



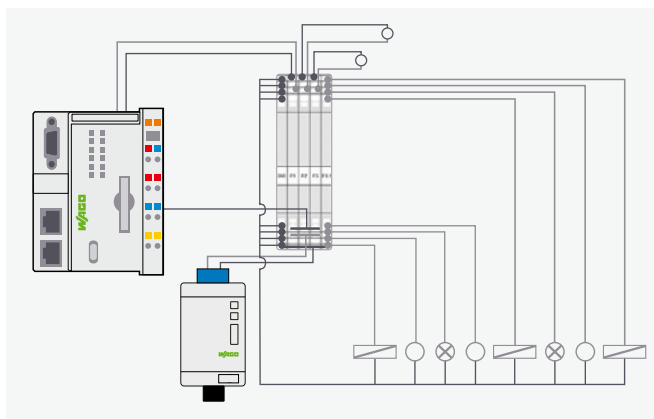
IO-Link

IO-Link bietet neben der einfachen portbasierten Initialisierung eine deutlich schnellere und zyklische Kommunikation und erfordert keine zusätzliche digitale Signalisierung.



Modbus RTU

Die Modbus-RTU-Schnittstelle bietet ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll, das eine einfache Integration in bestehende Systeme ermöglicht und eine zuverlässige zyklische Datenübertragung gewährleistet. Die Aneinanderreihung von Schutzschaltern ist hier durch Daisy-Chaining der Kommunikation von Gerät zu Gerät und integrierte zuschaltbare Endwiderstände besonders modular möglich.



Potentialverteilermodule

Artikelnummer 787-3861/000-3000 (4 x GND / 4 x DC 24 V)
 Artikelnummer 787-3861/000-2000 (8 x DC 24 V)
 Artikelnummer 787-3861/000-1000 (8 x GND)

Unser 1-Kanal-ECB (Artikelnummer 787-3861/X) bietet am Ausgang standardmäßig $2 \times V_{\text{out}}$ und 1 x GND-Potential. Um dieses Potential optimal zu verteilen, empfehlen wir unsere passenden Potentialverteilermodule. Diese Module passen nahtlos zu den Konturen unserer ECB und bieten eine einfache Möglichkeit, das Potential zu vervielfältigen. Durch ihre Verwendung sparen Sie nicht nur Zeit und Aufwand bei der Verdrahtung, sondern reduzieren auch die Anzahl der benötigten Reihenklemmen.

WAGO – elektronische Absicherung

Produktübersicht – elektronische Schutzschalter



Nennspannung DC [V]	Kanalzahl	Einstellbarer Nennstrom	Kommunikation	Sonstige Info	Artikelnummer
24	1	0,5 A	Digitaler Ein- und Ausgang	NEC Class 2	787-3861/050-1000
		1 A	Digitaler Ein- und Ausgang	NEC Class 2	787-3861/100-1000
		2 A	Digitaler Ein- und Ausgang	NEC Class 2	787-3861/200-1000
		4 A	Digitaler Ein- und Ausgang	NEC Class 2	787-3861/400-1000
		0,5 ... 4 A	Digitaler Ein- und Ausgang	NEC Class 2	787-3861/004-1020
		0,5 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/050-0000
		1 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/100-0000
		2 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/200-0000
		4 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/400-0000
		0,5 ... 4 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/004-0020
		6 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/600-0000
		8 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/800-0000
		1 ... 8 A	Digitaler Ein- und Ausgang	/	787-3861/108-0020
		/		Potentialverteilermodul (0 V / 24 V)	787-3861/000-1000
		/		Potentialverteilermodul (24 V)	787-3861/000-2000
		/		Potentialverteilermodul (0 V)	787-3861/000-3000
24	4	1 ... 16 A	Digitaler Ein- und Ausgang	Parallelbetrieb und Tastensperre	787-3664
		1 ... 16 A	Manchester-Protokoll	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3664/0000-0050
		1 ... 16 A	IO-Link	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3664/0000-0080
		1 ... 16 A	Modbus RTU	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3664/0000-0060
24	8	1 ... 16 A	Digitaler Ein- und Ausgang	Parallelbetrieb und Tastensperre	787-3668
		1 ... 16 A	Manchester-Protokoll	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3668/0000-0050
		1 ... 16 A	IO-Link	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3668/0000-0080
		1 ... 16 A	Modbus RTU	Parallelbetrieb und Tastensperre	2596-3668/0000-0060

WAGO GmbH & Co. KG

Postfach 2880 · 32385 Minden
Hansastraße 27 · 32423 Minden

info@wago.com

www.wago.com

Zentrale	0571/ 887 - 0
Vertrieb	0571/ 887 - 44 222
Auftragsservice	0571/ 887 - 44 333

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

„Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.“