BLOCK
block.eu

HANDBUCH

Elektronischer Schutzschalter
BASIC SMART

BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH
Max-Planck-Straße 36-46
27283 Verden • Germany

Phone +49 4231 678-0 • Fax +49 4231 678-177
info@block.eu • block.eu

INHALTSVERZEICHNIS

1. ... BESTELLDATEN 3

2. .. ALLGEMEINE HINWEISE 4

2.1 Sicherheitshinweise 4
2.2 Qualifiziertes Personal 4
2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 4
2.4 Haftungsausschluss 4
2.5 Installation 4

3. .. Produktbeschreibung 6

4. .. Bedien- und Anzeigeelemente 7

5. .. Auslösekennlinie 8

5.1 Auslösekennlinie bis 6A 8
5.2 Auslösekennlinie bis 12A 9

6. .. Selektive Sofortabschaltung bei Unterspannung 9

7.... Aufladen von kapazitiven Lasten 10

7.1 Kapazitäten für Geräte mit max. 6A Nennstrom: 10
7.2 Kapazitäten für Geräte mit max. 12A Nennstrom: 10

8. .. Betriebszustände, Signalisierung, Reaktionen 11

8.1 Zuschaltverzögerungen einzelner Kanäle.....11
8.2 Taster „ON/OFF und Reset“.....12
8.3 Signalisierungs- und Steuerkontakte S1/S2/S3 12
8.4 Funktionsweise der 2-Draht-Kommunikation via S1/S2 13
8.5 Kommunikationsablauf via S1/S2 13
8.6 Details zum Signaleingang S1 (EIN/AUS/RESET) 14
8.7 Details zum Signalausgang S2 (Status der Ausgänge) 17
8.8 Details zum Signalausgang S3 (∑ für ausgelöste Ausgänge und Gerätedefekt).....18

9. .. Abmessungen 18

1. BESTELLDATEN

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bestelldaten der Mehrkanal Schutzschalter.

Tabelle 1: Bestellnummern

Variante	Eingangsspannung	Ausgangsstrom	Kanäle
PC-0824-480-0	24 Vdc	0,5 – 6A	8
PC-0824-480-1	24 Vdc	0,5 – 6A	8
PM-0824-120-0	24 Vdc	0,5 – 6A	2
PM-0824-120-1	24 Vdc	0,5 – 6A	2
PM-0824-240-0	24 Vdc	2 – 12A	4
PM-0824-240-1	24 Vdc	0,5 – 6A	4
PM-0824-240-2	24 Vdc	2 – 12A	2
PM-0824-480-0	24 Vdc	2 – 12A	4

2. ALLGEMEINE HINWEISE

2.1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie diese Warnungen und Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Das Gerät darf nur durch fachkundiges und qualifiziertes Personal installiert werden. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie sofort die Versorgungsspannung ab und senden das Gerät zur Überprüfung an BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH. Das Gerät beinhaltet keine Servicebauteile. Bei Auslösen einer internen Sicherung liegt höchstwahrscheinlich ein interner Defekt am Gerät vor. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen.

2.2 Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt darf nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation gehandhabt werden, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal kann aufgrund seiner Ausbildung und Erfahrung gewährleisten, dass der Einsatz des beschriebenen Produktes allen Sicherheitsanforderungen sowie den geltenden Bestimmungen, Vorschriften, Normen und Gesetzen genügt.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieses Gerät ist für den Einbau in ein Gehäuse konzipiert und zur Verwendung für allgemeine elektronische Geräte, wie z.B. Industriesteuerungen, Bürogeräte, Kommunikationsgeräte oder Messgeräte geeignet. Benutzen Sie dieses Gerät nicht in Steuerungsanlagen von Flugzeugen, Zügen oder nuklearen Einrichtungen, in denen eine Funktionsstörung zu schweren Verletzungen führen oder Lebensgefahr bedeuten kann.

2.4 Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde mit größter Sorgfalt auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch kann es zu Abweichungen zwischen dem Produkt und der Dokumentation kommen. Abweichungen können auch aufgrund der ständigen Weiterentwicklung des Produktes entstehen. Aus diesem Grund können wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Sollte diese Dokumentation Fehler enthalten, behalten wir uns das Recht vor, notwendige Korrekturen ohne vorherige Ankündigung durchzuführen.

2.5 Installation

Die Installation ist entsprechend den örtlichen Gegebenheiten, einschlägigen Vorschriften, nationalen Unfallverhütungsvorschriften und den anerkannten Regeln der Technik durchzuführen. Dieses elektrische Betriebsmittel ist eine Komponente, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt ist und erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU). Der geforderte Mindestabstand zu benachbarten Teilen ist einzuhalten, um die Kühlung nicht zu behindern!

ACHTUNG
Schalten Sie die Eingangsspannung vor Installations-, Wartungs- oder Änderungsarbeiten ab und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

ACHTUNG
Führen Sie keine Änderungen oder Reparaturversuche am Gerät durch. Gerät nicht öffnen!

ACHTUNG
Verhindern Sie das Eindringen von Fremdkörpern, wie z.B. Büroklammern und Metallteilen.

ACHTUNG
Betreiben Sie das Gerät nicht in feuchter Umgebung oder in einer Umgebung, bei der mit Betauung oder Kondensation zu rechnen ist.

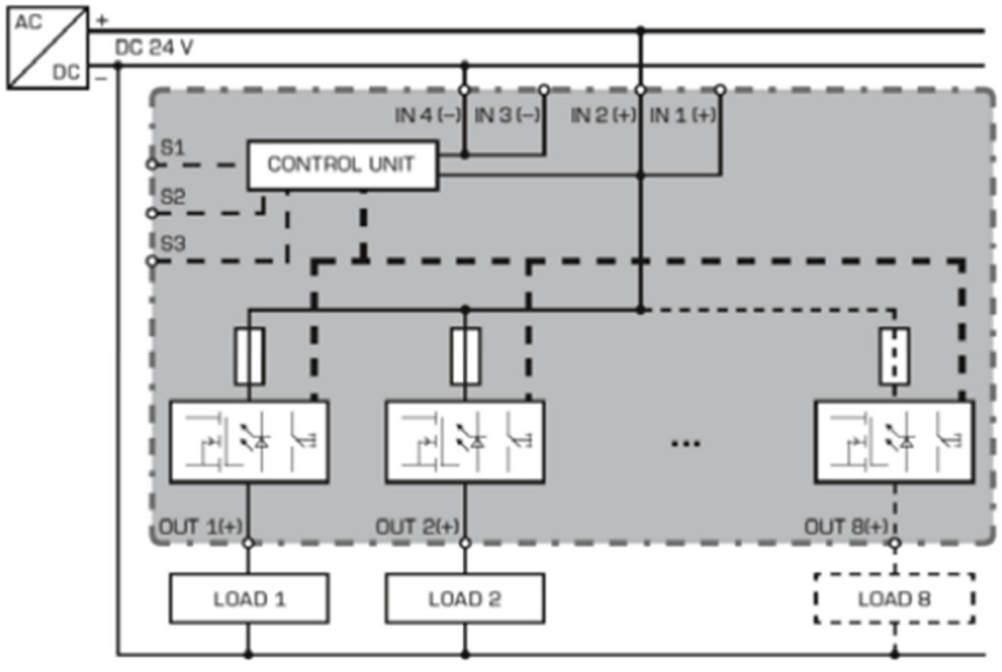
ACHTUNG
Gehäuse nicht während des Betriebes oder kurz nach dem Abschalten berühren. Heiße Oberflächen können Verletzungen verursachen.

3. Produktbeschreibung

Die Schutzschalter der Ausstattung BASIC SMART sind der Garant für höchste Anlagenverfügbarkeit. Bei Überlast eines Stromkreises wird dank aktiver Strombegrenzung auf das 1,7-Fache des Nennstromes ohne Rückwirkung auf die übrigen Kreise nur der fehlerhafte Strompfad zuverlässig getrennt. Ein Spannungseinbruch an nicht betroffenen Stromkreisen wird zuverlässig verhindert.

Der Auslösestrom eines jeden Ausgangs kann individuell mit einem von vorne zugänglichen Stromwahlschalter eingestellt werden. Die Ausgänge werden zeitversetzt und lastabhängig eingeschaltet, um Spitzeneinschaltströme zu vermeiden. Bei Überschreitung des Nennstromes wird der Ausgang nach einer definierten Auslösezeit automatisch abgeschaltet und kann nach einer kurzen Wartezeit (thermische Entspannung) mittels Taster oder per Signalkontakt wieder eingeschaltet werden. Der Taster dient ebenfalls zum manuellen Abschalten des jeweiligen Ausgangs. Über Signalkontakte lassen sich betriebsrelevante Informationen auslesen als auch gezielt einzelne Ausgänge ein- oder ausschalten. Ein 24 V- Summenfehlersignal für ausgelöste Ausgänge steht ebenfalls zur Verfügung. Über eine mehrfarbige LED wird der Status des jeweiligen Ausgangs angezeigt.

- Anzahl verfügbarer Ausgangskanäle: 2 / 4 / 8
- Einstellbarer Nennstrom pro Kanal
- Zuverlässiges Einschalten hoher kapazitiver Lasten
- Sequentielles und lastabhängiges Zuschalten der Kanäle
- Zustandsabfrage und Fern-Schalten der Ausgänge über 2 Leitungen
- Abschaltung fehlerhafter Stromkreise bei kritischer Versorgungsspannung
- Erweiterte Fern-Übertragung von Eingangsspannung, eingestellten nennströmen und aktuellen Ausgangsströme
- Summen-Meldekontakt für einfach Ferndiagnose
- Push-In-Direkt oder steckbare Anschlusstechnik



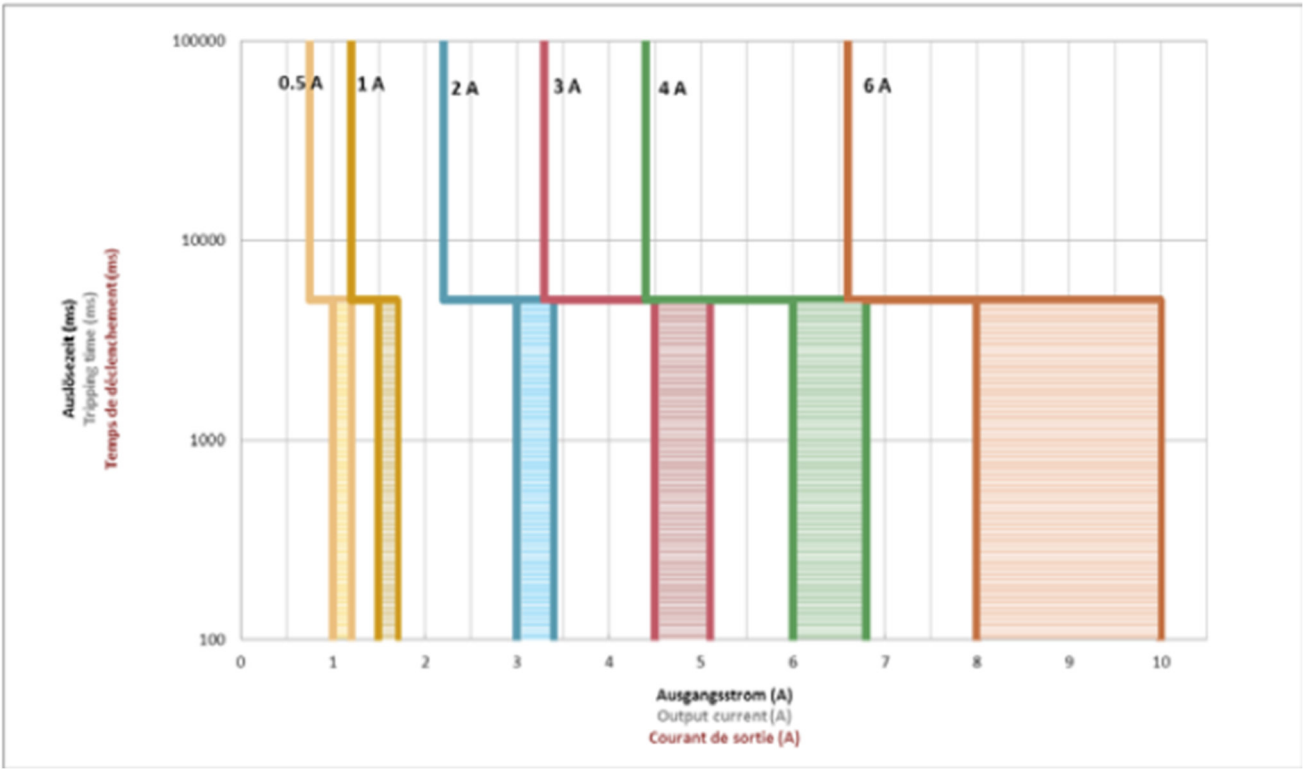
Funktionsschaltbild

4. Bedien- und Anzeigeelemente

Frontansicht mit Bedien- und Anzeigeelementen

5. Auslösekennlinie

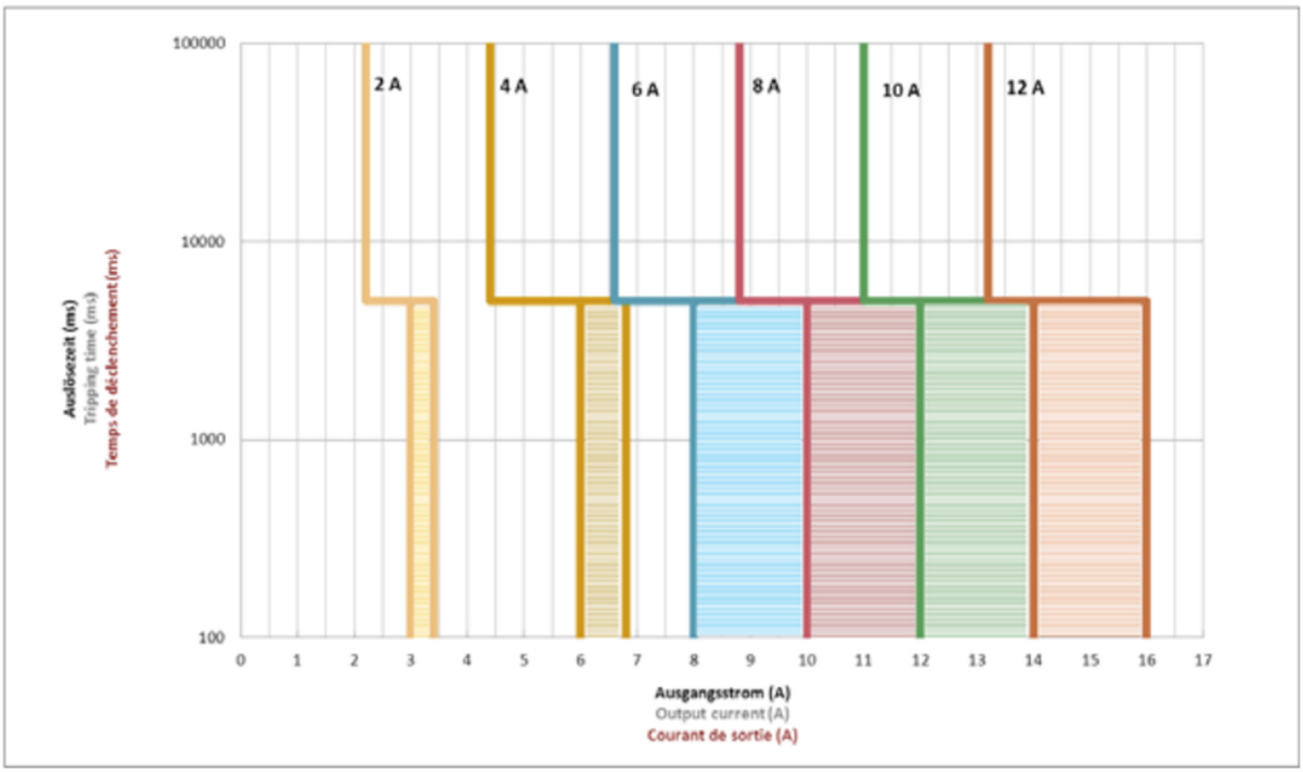
5.1 Auslösekennlinie bis 6A



Eingestellter Nennstrom	Abschaltung erfolgt nach max. 5 s bei Überströmen >	Abschaltung erfolgt innerhalb von 50 ms ... 5s wenn Überstrom zwischen:	
0,5 A	0,75 A	1,00 A	1,20 A
1 A	1,20 A	1,50 A	1,70 A
2 A	2,20 A	3,00 A	3,40 A
3 A	3,30 A	4,50 A	5,10 A
4 A	4,40 A	6,00 A	6,80 A
6 A	6,60 A	8,00 A	10,0 A

Der elektronische Schutzschalter begrenzt aktiv den Überstrom jedes Ausgangskanals auf das typ. 1,7-fache des eingestellten Nennstromes, siehe rechte Spalte in der obigen Tabelle. Die Abschaltzeit variiert zwischen 50 ms bis zu 5 s je nach Höhe des Überstromes. Bei einem Überstrom wird nur der fehlerhafte Stromkreis selektiv abgeschaltet. Ein Spannungseinbruch an nicht betroffenen Stromkreisen wird zuverlässig verhindert.

5.2 Auslösekennlinie bis 12A



Eingestellter Nennstrom	Strombegrenzung	Abschaltung erfolgt nach max. 5s bei Überstrom >	Abschaltung erfolgt innerhalb von 50 ms ... 5 s wenn Überstrom zwischen:	
2 A	1,7 x Nennstrom	2,2 A	3 A	3,4 A
4 A		4,4 A	6 A	6,8 A
6 A		6,6 A	8 A	10 A
8 A	1,5 x Nennstrom	8,8 A	10 A	12 A
10 A	1,4 x Nennstrom	11 A	12 A	14 A
12 A	1,3 x Nennstrom	13,2 A	14 A	16 A

Der elektronische Schutzschalter begrenzt aktiv den Überstrom jedes Ausgangskanals auf den eingestellten Begrenzungsstrom, siehe rechte Spalte in der obigen Tabelle. Die Abschaltzeit variiert zwischen 50 ms bis zu 5 s je nach Höhe des Überstromes. Bei einem Überstrom wird nur der fehlerhafte Stromkreis selektiv abgeschaltet. Ein Spannungseinbruch an nicht betroffenen Stromkreisen wird zuverlässig verhindert.

6. Selektive Sofortabschaltung bei Unterspannung

Sinkt die netzteil-Ausgangsspannung unter 20 V, kommt es zu einer selektiven Sofortabschaltung (max. 16ms) aller Ausgänge, die in diesem Moment über 100% des individuell eingestellten Auslösestroms führen.

7. Aufladen von kapazitiven Lasten

Der elektronische Schutzschalter ermöglicht das Einschalten besonders hoher kapazitiver Lasten. Als Richtwerte dienen folgende experimentell ermittelte Kapazitäten.

7.1 Kapazitäten für Geräte mit max. 6A Nennstrom:

Leitungsquerschnitt: 0,75mm²

Leitungslänge (Hin-und Rückleitung)	Einschaltkapazität [mF] bei 22 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 24 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 26 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 28 V Eingangsspannung
0	80	74,3	51,5	42
2,5	82,5	72	57,8	48,8
5	100	78	63	51
10	126,8	96,8	75,3	61
20	189,3	145,2	109,8	82
40	>620	>620	243	167,3

Leitungsquerschnitt: 1,5mm²

Leitungslänge (Hin-und Rückleitung)	Einschaltkapazität [mF] bei 22 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 24 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 26 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 28 V Eingangsspannung
0	80	64,8	51,5	43,3
2,5	86,8	69,3	54,3	43,8
5	91,5	78,3	61,5	45
10	99,3	86,8	66,8	50
20	131,5	102,5	89,3	62,5
40	201,5	152,5	102,5	86,8

Leitungsquerschnitt: 2,5mm²

Leitungslänge (Hin-und Rückleitung)	Einschaltkapazität [mF] bei 22 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 24 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 26 V Eingangsspannung	Einschaltkapazität [mF] bei 28 V Eingangsspannung
0	**80**	**64,8**	**51,5**	**42,5**
2,5	**83,3**	**67,8**	**52,3**	**43,3**
5	**84,3**	**69,3**	**54,3**	**44,3**
10	**89,3**	**71,1**	**56,8**	**46,8**
20	**109,3**	**86,8**	**67,8**	**54,3**
40	**136,8**	**107,8**	**82**	**65,3**

Alle Kapazitäten wurden unter Nennlast experimentell ermittelt. Die Aufgaben sind Richtwerte, mögliche Leitungskapazitäten hängen von der Einbausituation ab. Das speisende Netzteil muss in der Lage sein, ohne Spannungseinbruch der Ausgangsspannung auf kleiner 18V den erforderlichen Strom liefern zu können.

7.2 Kapazitäten für Geräte mit max. 12A Nennstrom:

Mindestkapazität: **137mF** @Vdc

Die Kapazität wurde bei 12A Nennstrom, bei einer Leitungslänge von 2,5m und einem Leitungsquerschnitt von 2,5mm² experimentell ermittelt.

8. Betriebszustände, Signalisierung, Reaktionen

Z	Betriebszustand	Ausgang	LED	Signalausgang S3 (Summensignal)	Taster wird gedrückt	Signaleingang S1 (Ein/Aus/Reset)
0	Modulinitialisierung (1)	Aus	Aus	0 V	---	---
1	Ausgänge eingeschaltet Funktion OK	Ein	Grün	24 V	Ausgang abschalten Z3	Via Bitmuster →Ausgang abschalten Z3
2	Ausgangsstrom> Nennstrom (2)	Ein	Grün blinkend	24 V	Ausgang abschalten Z3	Via Bitmuster → Ausgang abschalten Z3
3	Ausgang ist manuell oder per Signaleingang S1 abgeschaltet (3)	Aus	Rot	0 V	Ausgang einschalten Z1	Via Bitmuster → Ausgang einschalten Z1
4	Ausgang ist aufgrund eines Überstromes abgeschaltet Thermische Entspannung ist aktiv (4)	Aus	Rot blinkend	0 V	--- Z4	--- Z4
5	Ausgang ist aufgrund eines Überstromes abgeschaltet Thermische Überlastung ist beendet (5)	Aus	Orange blinkend	0 V	Ausgang einschalten Z3	Langer 24V Impuls (>0,5s) →Ausgang einschalten
6	Gerätefehler (defekte Sicherung detektiert)	Aus	Rot schnell blinkend	0 V	--- Z6	--- Z6

1) Nach Abschluss der Modulinitialisierung werden die Ausgänge lastabhängig eingeschaltet.
2) Der Ausgang wird gemäß Auslösekennlinie automatisch abgeschaltet.
3) Der Zustand wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.
4) Nach einer Wartezeit (thermische Entspannung) Übergang nach Betriebszustand Z5. Beim Ausschalten des Gerätes wird die restliche Wartezeit gespeichert und beim Wiedereinschalten abgewartet. Dadurch wird auch bei sofortigem Wiedereinschalten des Gerätes eine Überlastung der Schaltelemente zuverlässig verhindert.
5) Der betroffene Ausgang kann durch zweimaligen Tastendruck oder über einen Impuls (>0,5s) an Signaleingang S1 wiedereingeschaltet werden, Übergang nach Betriebszustand Z1.

8.1 Zuschaltverzögerungen einzelner Kanäle

Die Zuschaltung der Ausgänge erfolgt sequenziell nach dem Erreichen einer Mindesteingangsspannung (Zuschaltschwelle). Um Einschaltstromspitzen zu reduzieren, werden alle Kanäle lastabhängig zugeschaltet.

Das Einschalten der Kanäle beginnt mit der kleinsten einzuschaltenden Kanalnummer, typischerweise beginnend mit Kanal 1. Der nächste Kanal wird zugeschaltet, sobald beim vorherigen Kanal der Ausgangsstrom unter dem eingestellten Nennwert liegt oder der vorherige Ausgang abgeschaltet wurde, jedoch frühestens nach 50ms.

8.2 Taster „ON/OFF und Reset“

Jedem Ausgangskanal ist ein Taster zugeordnet. Über eine integrierte LED wird der aktuelle Zustand angezeigt. Der Taster hat je nach Betriebszustand zwei Funktionen:

- Normalbetrieb
  Bei abgeschaltetem Kanal (Taster leuchtet dauerhaft rot) kann dieser durch kurzes Betätigen eingeschaltet werden (Taster leuchtet grün). Ein erneutes Betätigen, schaltet den Ausgang wieder ab.

- Fehlerbetrieb
  Bei abgeschaltetem Ausgangskanal aufgrund eines Überstroms (Taster blinkt rot) kann dieser wiedereingeschaltet werden (Reset).

Hinweis:
Um den Ausgang wiedereinzuschalten, muss zunächst die thermische Entspannung abgeschlossen sein (Taster blinkt gelb statt rot). Nach Betätigung des Tasters, wird der Ausgang zunächst abgeschaltet (Taster leuchtet dauerhaft rot). Ein erneutes Betätigen schaltet den Ausgang wieder ein. (Taster leuchtet dauerhaft grün).

Im Anlieferzustand sind die Ausgänge eingeschaltet.

8.3 Signalisierungs- und Steuerkontakte S1/S2/S3

Der elektronische Schutzschalter ist mit drei Signalisierungs- und Steuerkontakten ausgestattet.

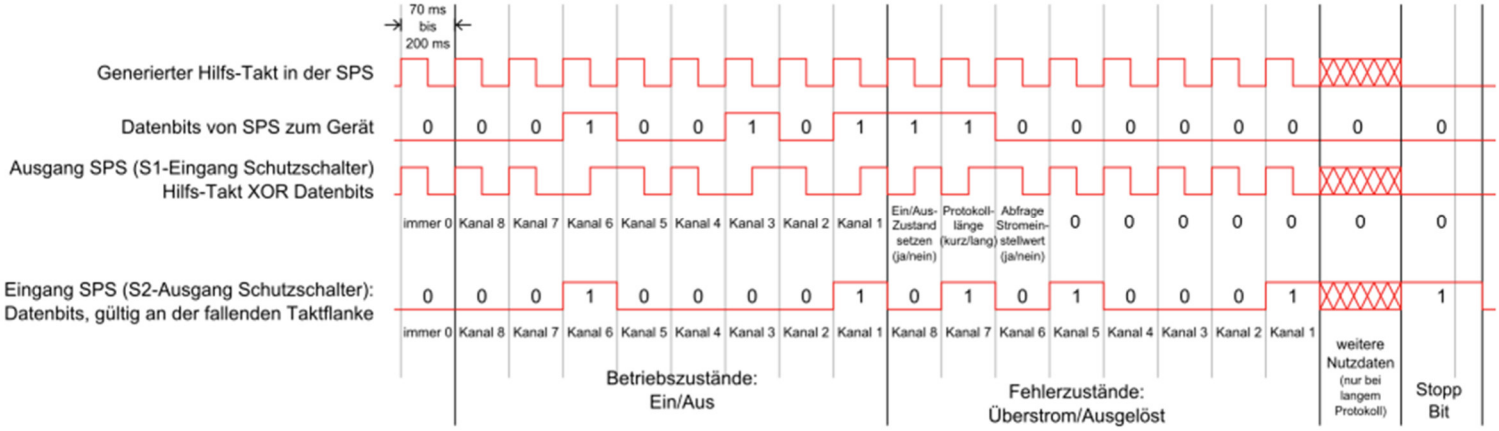
Über die Signalkontakte S1 (digitaler Eingang) und S2 (digitaler Ausgang) lassen sich sowohl betriebsrelevante Informationen aus dem Schutzschalter auslesen als auch beliebige Ausgangskanäle gezielt einoder ausschalten.

Ein Summen-Reset (Wiedereinschalten) von allen ausgelösten Ausgängen (nicht manuell ausgeschalteten Ausgängen) ist über den Signaleingang S1 ebenfalls möglich, sofern für mindestens 0,5 Sekunden ein 24V-HighImpuls eingespeist wird.

Der Signalausgang S3 dient als aktive 24V-Sammel-Störungsmeldung und signalisiert, dass mindestens ein Ausgang aufgrund von Überstrom abgeschaltet wurde. Ein interner Gerätedefekt wird ebenfalls durch S3 signalisiert.

8.4 Funktionsweise der 2-Draht-Kommunikation via S1/S2

Mittels einer übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) kann über ein serielles Bitmuster am Signaleingang S1 der Schutzschalter fern-gesteuert werden. Zeitgleich werden über den Signalausgang S2 die Betriebs- und Fehlerzustände, die am Modul anliegende Eingangsspannung, der eingestellte Nennstrom und der aktuell fließende Strom jedes Stromkreises zur Verfügung gestellt.



Kurzes Protokoll: (17 Bit Daten – minimale Übertragungsdauer 1,2 Sekunden)
Betriebszustände = Ein- oder Aus pro Kanal
Fehlerzustände = Überstrom oder ausgelöst pro Kanal
Erweitertes Protokoll: (89 Bit Daten – minimale Übertragungsdauer 6,3 Sekunden)
Aktuelle Eingangsspannung
Eingestellte Nennströme pro Kanal
Aktueller Strom pro Kanal (gilt nur für Ausstattung BASIC SMART)

8.5 Kommunikationsablauf via S1/S2

- Ein digitaler Ausgang der Steuerung sendet die Manchester-Codierung an den Schutzschalter über „S1“. Darin ist kodiert, welcher Ausgangskanal ein- bzw. ausgeschaltet werden soll.

- Der Schutzschalter synchronisiert sich intern darauf auf und sendet gleichzeitig den Status (Ein-/Aus und Fehlerstatus) aller Kanäle über „S2“ zurück. Optional können neben der Moduleingangsspannung der momentan fließende Strom sowie der eingestellte Stromwert jedes Stromkreises abgefragt werden, siehe „erweitertes Protokoll“.

- Die vom Schutzschalter zurückgesendeten Daten sind nur high/low und nicht Manchester-codiert. Die Übernahme der Daten sollte jeweils kurz nach dem Flankenwechsel (von High zu Low) vom generierten Hilfs-Takt erfolgen, um Fehlsignalisierungen durch Programmlaufzeiten oder Verzögerungen der E/As in einer SPS zu vermeiden.

- Sind alle 17 bzw. 89 Bit für das erweiterte Protokoll erfolgreich empfangen, sendet der Schutzschalter ein 18. bzw. 90. Bit als Stopp-Bit. Dieses dauert 1.5 Taktzyklen. Während dieser Zeit darf die SPS kein weiteres Bit senden.

Kodierung der vom Schutzschalter gesendeten Status-Bits

Ein-/Aus-Status pro Kanal	Fehler-Status pro Kanal	Beschreibung
0	0	Ausgangskanal ist manuell oder via codiertes Pulsmuster an S1 abgeschaltet
0	1	Ausgangskanal ist aufgrund eines Überstroms abgeschaltet
1	0	Ausgangskanal ist manuell oder via codiertes Pulsmuster an S1 eingeschaltet
1	1	Überstrom (Ausgangsstrom > Nennstrom) (Dauer des Überstroms ist ≥ 1 Sekunde)

Hinweis:
Die durch eine übergeordnete Steuerung gesendeten Ein-/Aus-Status-Änderungen werden erst beim nächsten Telegramm aktualisiert vom Schutzschalter zurückgesendet. Wenn bspw. der Status des Ausgangskanals 3 in einem Telegramm von „0“ auf „1“ geändert wird, so wird im selben Telegramm der alte Status „0“ übertragen. Erst bei der nächsten Abfrage durch die Steuerung wird der Status des Ausgangskanals vom Schutzschalter aktualisiert gesendet.

Programmbeispiele (Funktion) für verschiedene SPS-Baureihen stehen auf der Produktseite dieses Gerätes im Internet unter BASIC SMART (block.eu) kostenlos zum Download bereit.

8.6 Details zum Signaleingang S1 (EIN/AUS/RESET)

Dieser 24V Signaleingang ist bezogen auf den 0V-Eingang des Moduls nicht potenzialgetrennt. Durch diesen Eingang lassen sich sowohl alle durch Überlast abgeschalteten Ausgänge wieder einschalten als auch einzelne Kanäle gezielt ein- oder ausschalten.

Reset (Wiedereinschalten ausgelöster Kanäle)
Durch Anlegen einer 24V Spannung für länger als 0,5 Sekunden werden alle durch Überlast ausgelösten Ausgänge sequenziell und lastabhängig wieder eingeschaltet.

Fern- Ein/Aus
Über kodierte Pulsmuster können beliebige Ausgänge gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden. Temporäre Stromkreise wie bspw. bestimmte Beleuchtungen oder Hilfsstromkreise können bei Bedarf gezielt abgeschaltet werden.

Funktion	Aktion	Reaktion	Impuls
Reset	Langer Impuls >= 500ms	**alle durch Überlast abgeschalteten Ausgänge werden wiedereingeschaltet. Ein erneutes Wiedereinschalten ausgelöster Kanäle wird erst wieder nach 0V Detektion aktiviert. Somit wird verhindert, dass bei einem Dauersignal automatisch ausgelöste Kanäle wieder eingeschaltet werden**	Einschalten aller ausgelösten Kanäle
EIN/AUS	Kodiertes Pulsmuster	**Ein- und Ausschalten nicht ausgelöster Ausgänge. Ausgelöste Ausgänge lassen sich nicht einbzw. ausschalten. Sie müssen zuvor per Reset-Impuls quittiert werden.**	Siehe Beschreibung des Pulsmusters weiter unten

Beschreibung Pulsmuster

Das Pulsmuster besteht aus 17 oder wahlweise 89 Bit, die als Manchester-Code (nach IEEE 802.3) gesendet werden müssen. Das erste zu übertragende Bit hat den Wert „0“ und dient als Startbit. Danach folgen 16 oder wahlweise 88 Bit Nutzdaten.

Die ersten 8 Bit repräsentieren den gewünschten Ein/Aus-Zustand der einzelnen Kanäle in absteigender Reihenfolge. Bei einem Wert von „1“ wird der entsprechende Kanal eingeschaltet, bei einem Wert von „0“ ausgeschaltet. Bei den folgenden 8 Bit sind nur die ersten drei höchstwertigen Bit relevant.

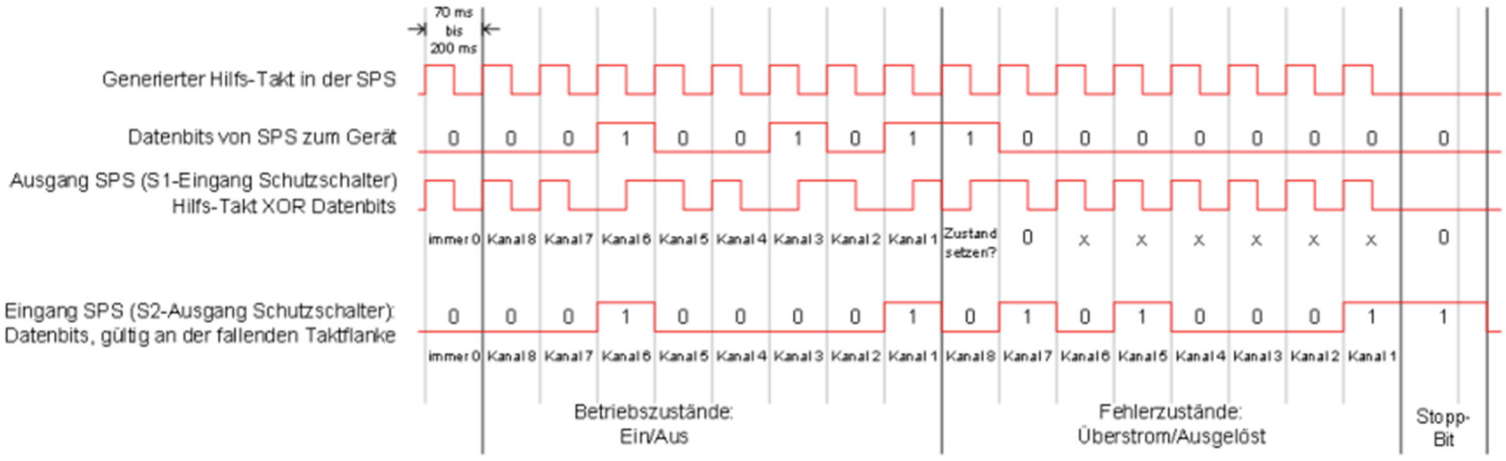
- Bit 7 = „1“: der in den ersten 8 Bit übertragene Ein/Aus-Zustand wird übernommen
- Bit 7 = „0“: der in den ersten 8 Bit übertragene Ein/Aus Zustand wird ignoriert
- Bit 6 = „1“: das erweiterte 89 Bit-protokoll wird benutzt, der Schutzschalter überträgt zusätzliche Nutzdaten
- Bit 6 = „0“: das kurze 17 Bit-Protokoll wird benutzt
- Bit 5 = „1“: die am Stromwahlschalter eingestellten nennströme und die aktuelle Eingangsspannung werden übertragen
- Bit 5 = „0“: die aktuelle Eingangsspannung und bei allen Schutzschaltern in der Ausstattung „**BASIC SMART**“ werden die aktuellen Ausgangsströme übertragen.

Die folgenden 6 oder wahlweise 78 Bit sind auf „0“ zu setzen und dienen als Taktsignal für den Signalausgang „S2“.

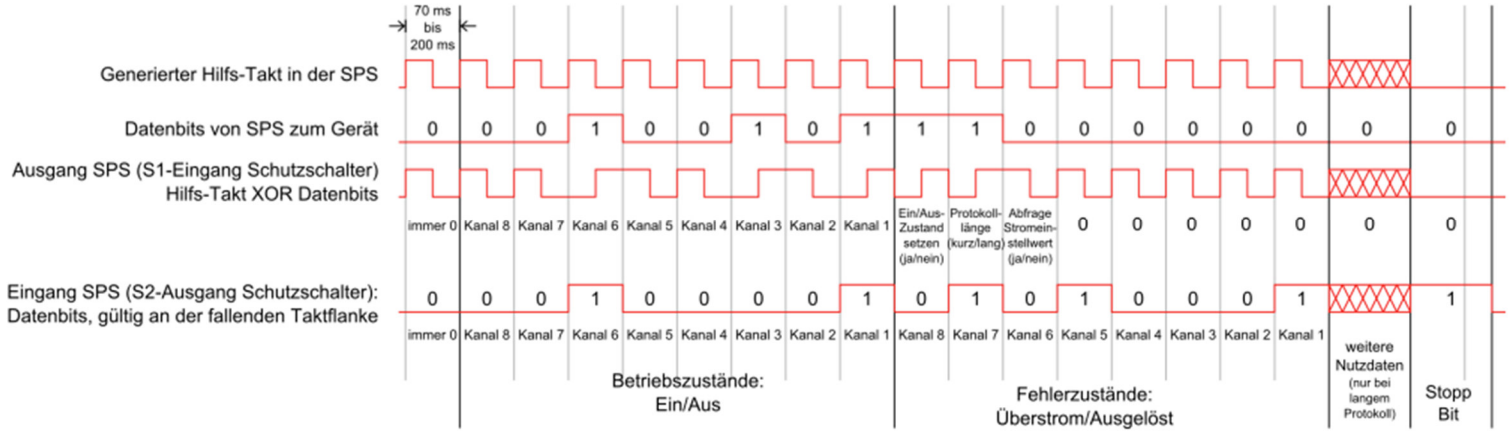
Sind alle 17 bzw. 89 Bit erfolgreich empfangen, sendet der Schutzschalter ein 18. Bzw. 90. Als Stopp-Bit. Dieses dauert 1,5 Taktzyklen. Während dieser Zeit darf die SPS kein weiteres Bit senden. Nachdem das Pulsmuster gesendet wurde, werden S1 und S2 wieder auf Low-Pegel gelegt.

Neue Pulsmuster an S1 sind erst nach einer Wartezeit von mind. 200ms zulässig.

Standardprotokoll (17 Bit)



Erweitertes Protokoll (89 Bit)



Es beginnt mit dem 3. Byte des Protokolls (weitere Nutzdaten) und beinhaltet insgesamt 9 Bytes. Diese sind mit dem höchstwertigsten Bit zuerst kodiert („MSB first“) und haben folgende Bedeutung:

(Je nach Wertigkeit des Bit 5 im 2. Byte werden entweder neben der aktuellen Eingangsspannung die eingestellten Nennströme oder die aktuellen Ausgangsströme übertragen.

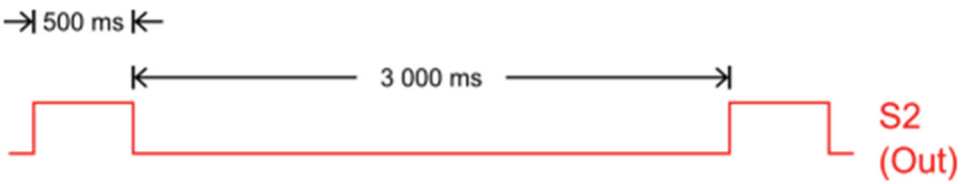
Eingangsspannung:	((übertragener Wert) /16 + 16) V
Strom Kanal 1:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 2:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 3:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 4:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 5:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 6:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 7:	(übertragener Wert) /16 A
Strom Kanal 8:	(übertragener Wert) /16 A

8.7 Details zum Signalausgang S2 (Status der Ausgänge)

Dieser 24V Signalausgang ist bezogen auf den 0V-Eingang des Moduls nicht potenzialgetrennt. Durch diesen Ausgang lassen sich die Zustände aller integrierten Ausgangskanäle abfragen. Der Ausgang ist kurzschlussfest, der Kurzschlussstrom beträgt ca. 25 mA.

Kodierte Pulsfolge zur Statusabfrage, generiert durch die SPS
Sofern die SPS über den Signaleingang S1 die kodierte Pulsfolge sendet, synchronisiert sich der Schutzschalter auf den Hilfs-Takt der SPS auf und sendet über den Signalausgang S2 den aktuellen Ein/Aus-Zustand der Kanäle im Datenbyte 1. Im Datenbyte 2 sind ausgelöste Kanäle codiert.

Zyklischer Impuls nach Statusänderung, generiert durch den Schutzschalter
Sollte die SPS keine zyklische Statusabfrage durchführen, so generiert der Schutzschalter auf S2 einen zyklischen Impuls, sofern sich der Fehlerstatus ändert und nicht innerhalb der nächsten 3 Sekunden der Status regulär abgefragt wird. Der interne Fehlerstatus ändert sich durch das Abschalten oder auch durch Überstrom mindestens eines Ausgangs. Dieser Impuls wird so lange gesendet, bis die SPS den aktualisierten Status über ein neues Manchester-codiertes Telegramm erfolgreich abfragt hat.

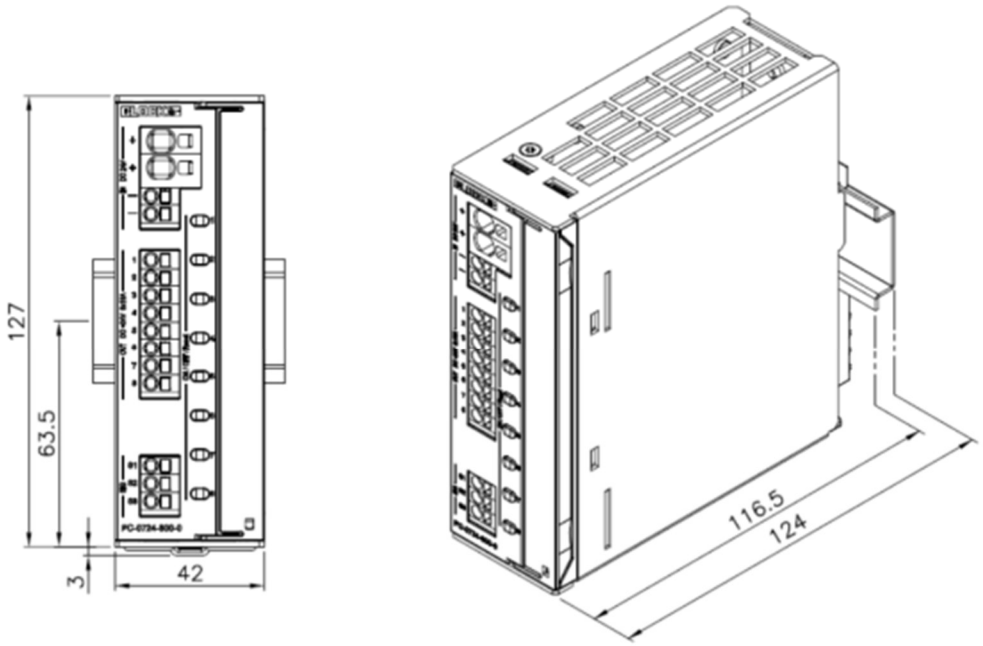


Ein digitaler Eingang der Steuerung muss daher den Signalkontakt S2 abfragen, um über Statusänderungen im Schutzschalter informiert zu werden. Gleichzeitig ist es in der Steuerung programmtechnisch zu vermeiden, ein Telegramm über S1 zu starten, während ein Impuls auf S2 durch den Schutzschalter erzeugt wird. Es wird empfohlen, vor Sendestart des Telegramms den jeweiligen Zustand auf S2 auszuwerten oder mindestens alle 3 Sekunden ein Telegramm zur Statusabfrage zu generieren.

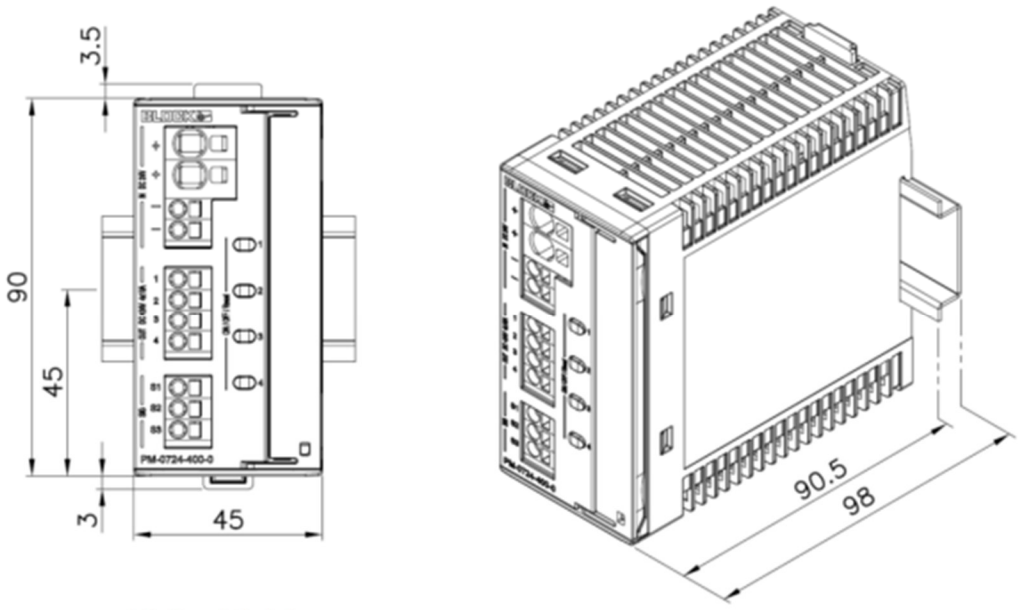
8.8 Details zum Signalausgang S3 (Σ für ausgelöste Ausgänge und Gerätedefekt)

Dieser 24V Signalausgang ist bezogen auf den 0V-Eingang des Moduls nicht potenzialgetrennt. Die Summenmeldung wird durch einen „Active High“ Signalausgang realisiert. Sofern kein Ausgang ausgelöst hat und kein interner Gerätedefekt detektiert wurde, ist dieser Signalausgang „Active High“ (+24V). Sobald mindestens ein Ausgangskanal ausgelöst hat oder ein Gerätedefekt erkannt wurde, schaltet der Signalausgang auf „Active Low“ (0V) um. Dieser Signalausgang ist kurzschlussfest und bis max. 20 mA belastbar.

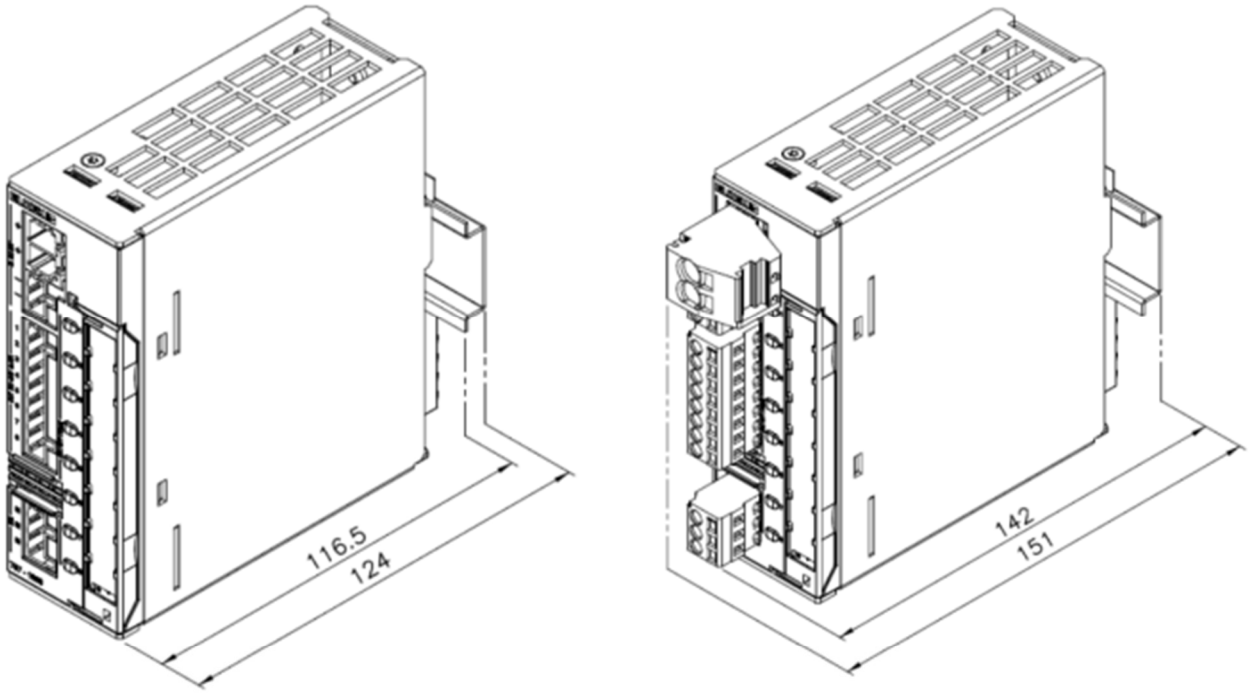
9. Abmessungen



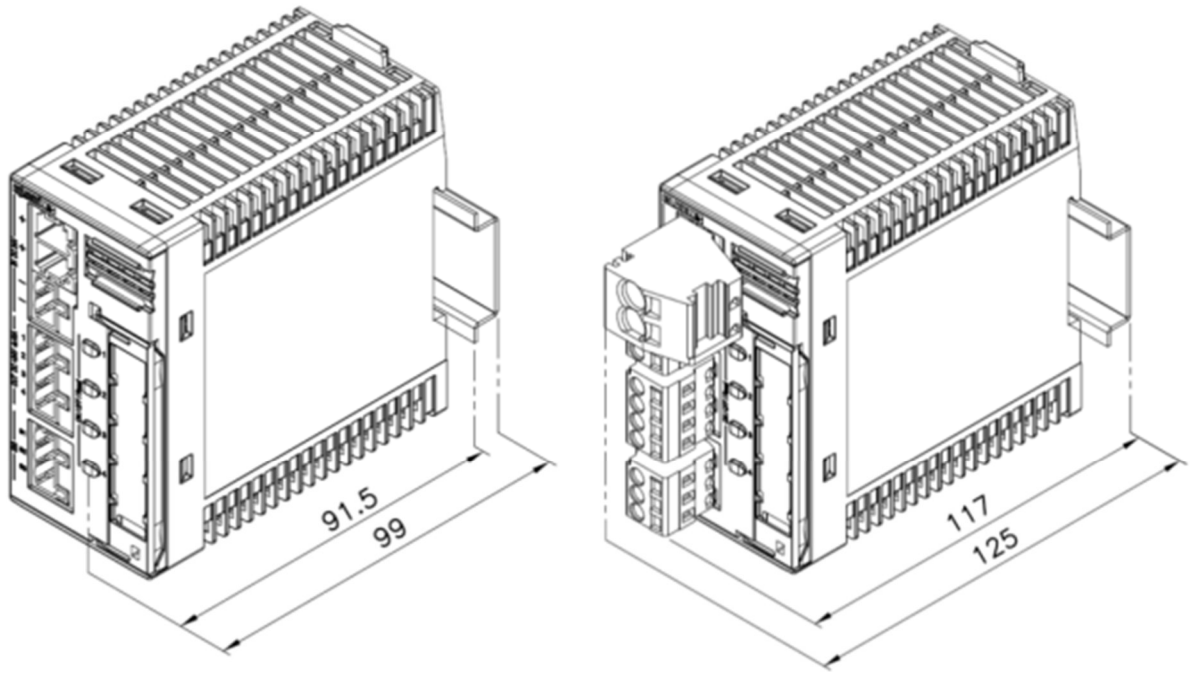
Abmessungen 8-Kanal-Module



Abmessungen 4/2-Kanal-Module



Abmessungen 4-Kanal-Module mit steckbarer Anschlusstechnik



Abmessungen 4/2-Kanal-Module mit steckbarer Anschlusstechnik