**Bedeutung der Fehlerstromschutzschaltung**
Die Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter/FI-Schalter) wurden entwickelt, um Personen, Nutztiere und Sachen bei direkter und indirekter Berührung zu schützen. Da auch Isolationsfehler damit überwacht und unzulässige Kriechströme abgeschaltet werden, ist auch eingewisser Brandschutz damit gegeben.

Sie stellen Fehlerströme gegen Erde fest. Das Risiko, dass der Körper eines elektrischen Betriebsmittels eine gefährliche Spannung annimmt, muss durch das automatische Abschalten innerhalb einer Zeit ≤ 0,2 Sekunden beseitigt werden.

**Personenschutz**
Direkte Berührung:
Berührung von, unter gefährlicher Spannung stehenden, aktiven Teilen der elektrischen Installation durch Personen.

Indirekte Berührung (gefährliche Berührungsspannung):
Berührung unter Spannung stehender Teile (Körper eines elektrischen Betriebsmittels) wegen Isolationsfehlern.

Der Bemessungsauslösestrom des der Anlage vorgeschalteten FI-Schutzschalters wird in Funktion von $U_L$ und vom Erdungswiderstand $R_A$ wie folgt festgelegt:

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N}}$$

Die nachstehende Tabelle zeigt die Höchstwerte von $R_A$ (Ω) in Funktion $I_{\Delta N}$ und $U_L$ (TT-System).

| **Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta N}$** | | **Höchstwert des Erdungswiderstandes in Ω** | |
|---|---|---|---|
| | | **$U_L$ = 50 V** | **$U_L$ = 25 V** |
| mittlere Empfindlichkeit | 500 mA | 100 | 50 |
| | 300 mA | 166 | 83 |
| | 100 mA | 500 | 250 |
| hohe Empfindlichkeit | 30 mA | 1670 | 835 |
| | 10 mA | 5000 | 2500 |

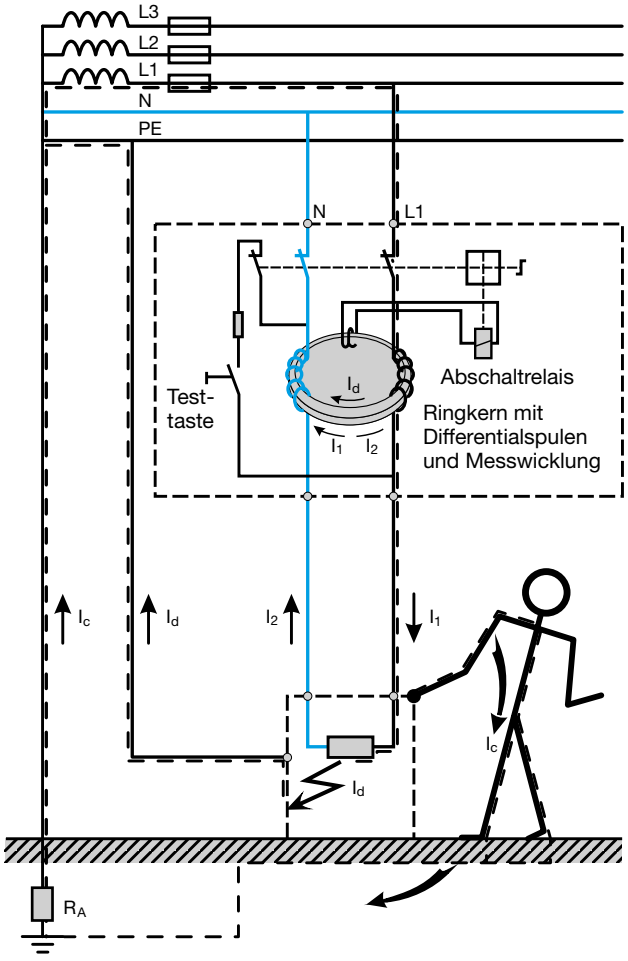
**Prinzip des Fehlerstromschutzschalters**
$I_1$: „Eingangs"-Strom des Verbrauchers
$I_2$: „Ausgangs"-Strom des Verbrauchers
$I_d$: Fehlerstrom
$I_c$: Körperstrom bei Berührung des unter Spannung stehenden Körpers
$R_A$: Erdungswiderstand

Ein FI-Schutzschalter enthält einen magnetischen Kreis in Form eines Ringkerns, um den die Hauptstromkreise geführt sind. Eine Sekundärwicklung speist ein Relais.

Wenn auf der Verbraucherseite ein Fehlerstrom auftritt, wird das vektorielle Gleichgewicht gestört und es fließt in der Messwicklung ein Strom $I_r$, der proportional zum Fehlerstrom ist und das Relais auslöst.

Die FI-Funktion kann in einen Leitungsschutzschalter eingebaut sein, wodurch dieser zum Fehlerstrom-Leitungsschutzschalter wird (FI/LS).

**Beispiel einer FI-Schutzeinrichtung (TN-S-System)**

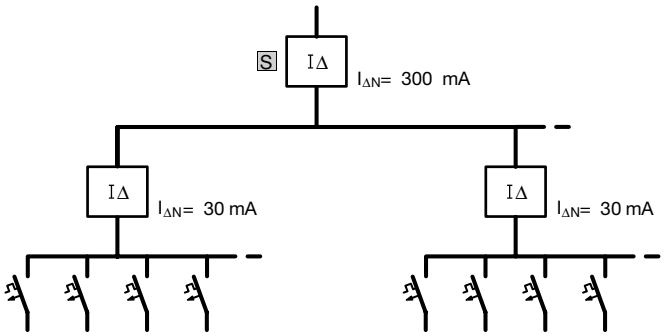


**Fehlerstromschutzschalter Selektiv** S
Selektive Fehlerstromschutzschalter sind gekennzeichnet mit dem Symbol S.

Sie besitzen ein, gegenüber den Standardtypen, um mehrere Perioden der Netzspannung verzögertes Auslöseverhalten und sind stoßstromfest bis 5000 A.

Sie arbeiten durch die Auslöseverzögerung zeitlich selektiv zu nachgeschalteten Fehlerstromschutzschalter herkömmlicher Bauart. Damit sind sie als Haupt-Fehlerstromschutzschalter einsetzbar. Um bei jeder Fehlerstromhöhe eine optimale Selektivität zu gewährleisten, sollten die Empfindlichkeit der nachgeschalteten Fehlerstromschutzschalter 30 mA oder 10 mA betragen.

**Installation mit Fehlerstromschutzeinrichtung:**




**Kurzschlussfestigkeit von Fehlerstromschutzschaltern in Verbindung mit Vorsicherungen**
Um zu verhindern, dass der FI-Schalter durch verbrauchsseitige Kurzschlüsse beschädigt wird, wird er speisungsseitig durch Kurzschlussschutzeinrichtungen geschützt (Back-Up-Schutz).
Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit einer Vorsicherung an. Die Eigenkurzschlussfestigkeit des FI-Schalters beträgt 1500 A.

| **FI-Schalter** | | **Vorsicherung 63 A / gL** | **Vorsicherung 80 A / gL** | **Vorsicherung 100 A / gL** | **Vorsicherung 125 A / gL** |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-polig | 25 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 40 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 63 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| 4-polig | 25 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 40 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 63 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 80 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 100 A | 6000 A | 5000 A | 4500 A | |
| | 125 A | | | | 10000 A |

| **FI Schalter** | **flexibel** | | | | **massiv** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mit Hülse | | ohne Hülse | | | |
| Leiterquerschnitt | 1 Leiter | 2 Leiter | 1 Leiter | 2 Leiter | 1 Leiter | 2 Leiter |
| 1 mm² | X | | X | | X | |
| 1,5 mm² | X | X | X | X | X | X |
| 2,5 mm² | X | X | X | X | X | X |
| 4 mm² | X | X | X | X | X | X |
| 6 mm² | X | X | X | | X | X |
| 10 mm² | X | | X | | X | X |
| 16 mm² | X | | X | | X | |
| 25 mm² | X (FI 80-100 A) | | X (FI 80-100 A) | | X | |
| 35 mm² | | | X (FI 80-100 A) | | X (FI 80-100 A) | |

# Auswahlhilfe FI-Typ

**Möchten Sie eines oder mehrere der folgenden Geräte absichern?**

- 3-phasige Frequenzumrichter
- Ladestation für E-Mobility
- Baukräne, Kompressoren oder Verputzmaschinen
- Rolltreppen oder Aufzüge
- Schweißumformer
- Fahrgeschäfte
- EMV-Filter
- PV-Anlagen mit Wechselrichter ohne Schutztrennung

Beachten Sie die Anforderung/Empfehlung an den FI-Schutzschalter-Typ der Gerätehersteller.

**Ja**

**Handelt es sich um eines der folgenden Bertriebstätten?**

- Scheune
- Werkstatt für Holzverarbeitung
- Papierfabrik
- Papierlager
- Lackiererei

u.a.

**Ja**

**FI-Schalter Typ B+**

**Nein**

**FI-Schalter Typ B**

**Nein**

**Handelt es sich um eines der folgenden Geräte mit 1-phasigem Frequenzumrichter (z.B. zur Drehzahlsteuerung von Wechselstrom-Motoren)?**

- Waschmaschinen
- Heizungs- oder Wärmepumpen
- Klimageräte

u.a.

**Ja**

**FI-Schalter Typ F**

**Nein**

**FI-Schalter Typ A**

Technische Änderungen vorbehalten

**Bedeutung der Fehlerstromschutzschaltung**
Die Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter/FI-Schalter) wurden entwickelt, um Personen, Nutztiere und Sachen bei direkter und indirekter Berührung zu schützen. Da auch Isolationsfehler damit überwacht und unzulässige Kriechströme abgeschaltet werden, ist auch eingewisser Brandschutz damit gegeben. Sie stellen Fehlerströme gegen Erde fest. Das Risiko, dass der Körper eines elektrischen Betriebsmittels eine gefährliche Spannung annimmt, muss durch das automa tische Abschalten innerhalb einer Zeit ≤ 0,2 Sekunden beseitigt werden.

**Personenschutz**
Direkte Berührung:
Berührung von, unter gefährlicher Spannung stehenden, aktiven Teilen der elektrischen Installation durch Personen.
Indirekte Berührung (gefährliche Berührungsspannung):
Berührung unter Spannung stehender Teile (Körper eines elektrischen Betriebsmittels) wegen Isolationsfehlern.
Der Bemessungsauslösestrom des der Anlage vorgeschalteten FI-Schutzschalters wird in Funktion von $U_L$ und vom Erdungswiderstand $R_A$ wie folgt festgelegt:

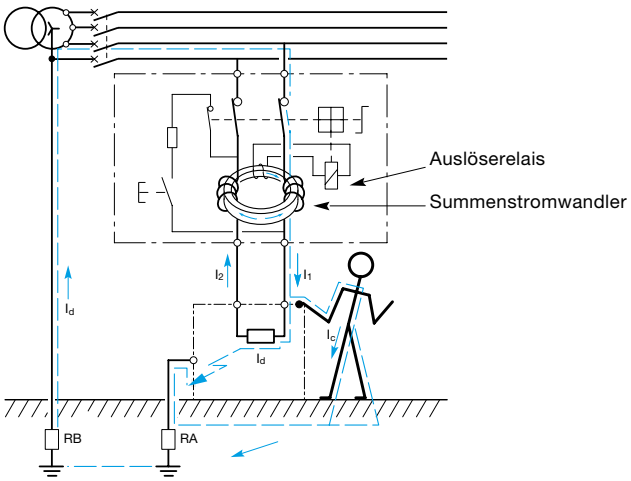
$$R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N}}$$

Die nachstehende Tabelle zeigt die Höchstwerte von $R_A$ (Ω) in Funktion $I_{\Delta N}$ und $U_L$ (TT-System).

| **Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta N}$** | | **Höchstwert des Erdungswiderstandes in Ω** | |
|---|---|---|---|
| | | **$U_L$ = 50 V** | **$U_L$ = 25 V** |
| mittlere Empfindlichkeit | 500 mA | 100 | 50 |
| | 300 mA | 166 | 83 |
| | 100 mA | 500 | 250 |
| hohe Empfindlichkeit | 30 mA | 1670 | 835 |
| | 10 mA | 5000 | 2500 |

Die Fehlerstrom-Funktion kann:
- in einen Leitungsschutzschalter eingebaut sein, wodurch dieser zum Fehlerstrom-Leitungsschutzschalter (FI/LS, RCBO) wird,
- in einen Lastschalter eingebaut sein, wodurch dieser zum Fehlerstromschutzschalter wird,
- bei einem Fehlerstrom-Relais zum Öffnen eines bestimmten Schaltgerätes führen (nur Sachschutz).

**Funktion des Fehlerstromschutzschalters**
Die Aussen- und der Neutralleiter sind um den sogenannten Summenstromwandler gewickelt. Die Magnetfelder der einzelnen Leiter erzeugen im Summenstromwandler einen Magnetfluss. Sind die zufliessenden Ströme gleich gross wie die wegfliessenden Ströme (1. Kirchhoffsches Gesetz), so hebt sich der Magnetfluss auf. Fliesst im Fehlerfall ein Strom über die Erde zurück, so entsteht ein Ungleichgewicht im Summenstromwandler und es wird ein Strom in der Auslösespule induziert. Der induzierte Strom ist proportional zum Fehlerstrom und führt zur Unterbrechung des Hauptstromkreises mit Hilfe des Auslöserelais. Das Schaltschloss schaltet den Hauptstromkreis im Fehlerfall allpolig aus. Der integrierte Freilauf ist für den Fall, dass der Kipphebel in der Ein-Position blockiert ist.




I1: "Eingangs"-Strom des Verbrauchers
I2: "Ausgangs"-Strom des Verbrauchers
Id: Fehlerstrom
Ic: Körperstrom bei Berührung mit der unter Spannung stehenden Masse
RB: Erdungswiderstand des Neutralleiters
RA: Erdungswiderstand der Massen
Bei einem Isolationsfehler: I1 = I2 + Id

Ist I1 > I2 wird im Ringkern ein Magnetfluss induziert, der in der Sekundärwicklung eine Spannung erzeugt, die das Abschaltrelais auslöst → Abschaltung

**Prüfvorrichtung**
Beim Drücken der Prüftaste wird über einen Widerstand ein Fehlerstrom erzeugt. Der Stromkreis der Prüfeinrichtung befindet sich ausserhalb des Summenstromwandlers, damit die Funktion der Auslösespule und des Schaltschlosses geprüft werden kann. Die Prüfvorrichtung funktioniert nur bei anliegender Netzspannung. Die Prüfung ist halbjährlich durchzuführen. Bei nicht ortsfesten Anlagen wird eine arbeitstägliche Prüfung empfohlen.

**Typ A**
Der RCD Typ A eignet sich für allgemeine Stromkreise mit Steckdosen und einfachen Verbrauchern. Wie die Übersicht der Fehlerströme zeigt, sind lediglich Einweggleichrichter, mit einem Kondensator für die Glättung der Spannung, die einzigen einphasigen Verbraucher die nicht mit einem RCD Typ A geschützt werden dürfen. Einzig mit der Ausnahme vom beschriebenen Gleichrichter, kann der Fehlerstrom bei allen einphasigen Verbrauchern mit einem RCD Typ A ausgeschaltet werden. Zu ungewollten Auslösungen im Normalbetrieb kann es jedoch trotzdem kommen. Abhilfe kann in diesem Fall ein Typ HI oder B schaffen.

**Typ A HI**
Der RCD Typ A HI hat eine verstärke Immunität und ist kurzzeitverzögert. Die Geräte lösen dadurch bei impulsförmig auftretenden Fehlerströmen und betriebsbedingten Ableitströme nicht aus. Impulsförmige Fehlerströme können auftreten bei Schaltvorgängen oder kurzzeitiger Überspannung durch atmosphärische Entladung oder durch Betriebsmittel mit einer Kapazität gegen Erde. Durch diese Typen wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht.

Anwendungsgebiete:
- Lange oder abgeschirmte Leitungen
- Bürogebäude
- FL-Beleuchtungen
- Geschützte Gebäude z.B. Krankenhäuser
- Labor-Einrichtungen
- Notstromversorgungen

**Typ A S (selektiv)**
Selektive FI-Schutzschalter sind gekennzeichnet mit dem Symbol S . Sie besitzen ein, gegenüber den Standardtypen, um mehrere Perioden der Netzspannung verzögertes Auslöseverhalten. Durch die Auslöseverzögerung arbeiten sie zeitlich selektiv zu nachgeschalteten FI-Schutzschalter. Damit sind sie als Haupt-FI-Schutzschalter einsetzbar. Um bei jeder Fehlerstromhöhe eine optimale Selektivität zu gewährleisten, sollten die Empfindlichkeit der nachgeschalteten Fehlerstromschutzschalter 30 mA oder 10 mA betragen. Diese Typen bieten Schutz vor dem indirekten Berühren und Brandschutz in der nachgelagerten Installation.

**Typ F**
Der RCD Typ F beinhaltet die Typ A HI-Funktion und erkennt zusätzlich Fehlerströme mit Mischfrequenzen die der Netzfrequenz von 50 Hz folgen bis zu einer Grenze von 1 kHz. Diese Mischfrequenzen werden durch einphasige Frequenzumrichter z.B. bei der Drehzahlsteuerung von Wechselstrommotoren erzeugt. Tritt ein entsprechender Fehlerstrom also Ableitstrom zur Erde auf, schaltet der FI-Schutzschalter Typ F den Stromkreis ab.

Anwendungsgebiete:
- Waschmaschine
- Heizungspumpe
- Wärmepumpe
- Klimageräte

**Typ B**
Der RCD Typ B beinhaltet die Typ F-Funktion und kann zusätzlich glatte Gleichfehlerströme und Wechselfehlerströme bis 100 kHz erkennen und ausschalten. Er ist geeignet für elektronische Betriebsmittel.

Anwendungsgebiete:
- Frequenzumrichter
- USV Anlage
- Schaltnetzteil
- Hochfrequenzstromrichter
- Medizinische Apparate

Besteht die Anforderung an Brandschutz muss der Typ B+ genutzt werden. Die Auslösekennlinie verläuft bei diesem Typ unterhalb der zugehörenden Gefährdungskennlinie („Brandschutzgrenze“) und bietet damit den vollen Brandschutz auch bei hochfrequenten Fehlerströmen bis 100 kHz. Der Typ B  und Typ B S (Selektiv) hingegen detektiert die Fehlerströme nur bis zu einer Frequenz von 1 kHz. Der Typ B S hat ein um mehrere Perioden der Netzspannung verzögertes Auslöseverhalten. Durch die Auslöseverzögerung arbeiten sie zeitlich selektiv zu nachgeschalteten Typ B FI-Schutzschalter.



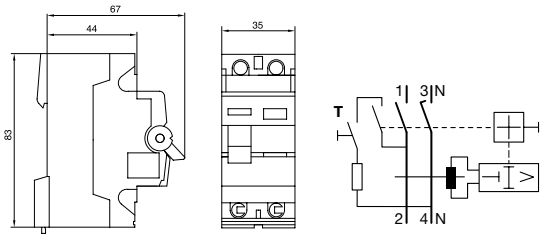


Technische Änderungen vorbehalten

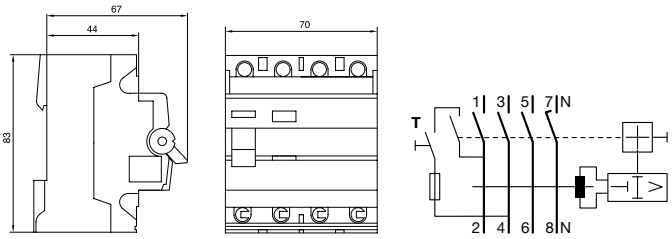
| | **2-polig 1P+N** | **4-polig 3P+N** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Normen** | EN 61008-1 | | | | | | |
| **Bemessungsstrom** | 16, 25, 40 und 63 A | 25 A | 40 A | 63 A | 80 A | 100 A | 125 A |
| **Bemessungsspannung** | 230 V~ | 230/400 V~ | | | | | |
| **Abmessungen** | 2 | 4 | | | | | |
| **Frequenz** | 50 Hz für alle Produkte | | | | | | |
| **Ausschaltvermögen** | 6000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung | | | | | | 10000 A |
| **Stossstromfestigkeit** | 8/20 bis 250 A für alle Produkte ausser Selektiv Ⓢ 5000 A | | | | | | |
| **Betriebstemperatur**<br>**Lagerungstemperatur** | -25 °C bis +40 °C für alle Produkte<br>-25 °C bis +80 °C für alle Produkte | | | | | | |
| **Anschluss feindrähtig**<br>**Anschluss massiv** | 16 mm²<br>25 mm² | 16 mm²<br>25 mm² | | | 35 mm²<br>50 mm² | | |
| **Anzugsdrehmoment** | 3,2 Nm | 3,2 Nm | | | 3,9 Nm | | 3 Nm |

**Masszeichnungen**

FI-Schutzschalter 2-polig




FI-Schutzschalter 4-polig




**Kurzschlussfestigkeit von Fehlerstromschutzschaltern in Verbindung mit Vorsicherungen**

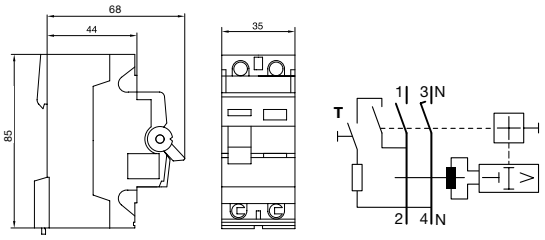
Um zu verhindern, dass der FI-Schalter durch verbrauchsseitige Kurzschlüsse beschädigt wird, wird er speisungsseitig durch Kurzschluss-Schutzeinrichtungen geschützt (Backup-Schutz).

Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

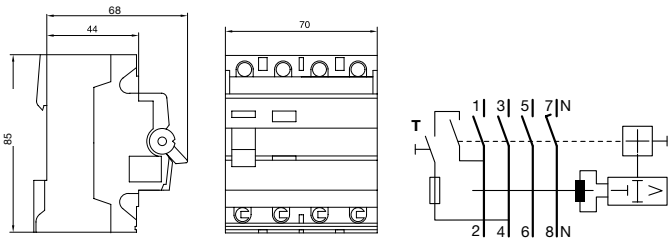
| | | | **Vorgeschaltetes Schutzorgan** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Schmelzsicherung Gg NH000/00** | | | | | | **Leitungsschutzschalter** | | | **Leistungsschalter** | | |
| | | | | | | | | | MBSxxx<br>MCSxxx<br>MBNxxx<br>MCNxxx<br>(Icu=6kA) | NBNxxx<br>NCNxxx<br>NDNxxx<br>(Icu=10kA) | HMCxxx<br>HMDxxx<br>(Icu=15kA) | HDAxxx<br>(Icu=18kA)<br>HHAxxx<br>(Icu=25kA)<br>HNAxxx<br>(Icu=40kA) | HHBxxx<br>(Icu=25kA)<br>HNBxxx<br>(Icu=40kA) | HNCxxx<br>(Icu=50kA)<br>HECxxx<br>(Icu= 70kA) |
| **FI nachgeschaltet** | **Typ A 6kA** | **In** | **25 A** | **40 A** | **63 A** | **80 A** | **100 A** | **125 A** | **25 bis 63A** | **25 bis 63A** | **80 bis 125 A** | **25 bis 160 A** | **25 bis 250 A** | **25 bis 250 A** |
| | 1P+N | 25 A | 50 | 20 | 7 | 4 | - | - | 6 | 6,5 | 5,5 | 13 | 4 | 4 |
| | | 40 A | - | 20 | 7 | 4 | - | - | 6 | 6,5 | 5,5 | 10 | 4 | 4 |
| | | 63 A | - | - | 7 | 4 | - | - | 6 | 6,5 | 5,5 | 8 | 4 | 4 |
| | 3P+N | 25 A | 50 | 20 | 7 | 4 | - | - | 6 | 5,9 | 5,5 | 11 | 4 | 4 |
| | | 40 A | - | 20 | 7 | 4 | - | - | 6 | 5,9 | 5,5 | 9 | 4 | 4 |
| | | 63 A | - | - | 7 | 4 | - | - | 6 | 5,9 | 5,5 | 8 | 4 | 4 |
| | | 80 A | - | - | - | 4 | - | - | - | - | 6,9 | 7 | 5 | 4 |
| | | 100 A | - | - | - | 9 | 6 | - | - | - | 6,9 | 6 | 5 | 4 |

| | **2-polig 1P+N** | | **4-polig 3P+N** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Normen** | EN 61008-1 | | | | | | | |
| **Bemessungsstrom** | 16, 25, 40 und 63 A | | 25 A | 40 A | 63 A | 80 A | 100 A | 125 A |
| **Bemessungsspannung** | 230 V~ | | 230/400 V~ | | | | | |
| **Abmessungen** | 2 | | 4 | | | | | |
| **Frequenz** | 50 Hz für alle Produkte | | | | | | | |
| **Ausschaltvermögen** | 10000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung | | | | | | | |
| **Stoßstromfestigkeit** | 8/20 bis 6200 A für alle Produkte | | | | | | | |
| **Betriebstemperatur**<br>**Lagerungstemperatur** | -25 °C bis +40 °C für alle Produkte<br>-55 °C bis +70 °C für alle Produkte | | | | | | | |
| **Anschluss feindrähtig**<br>**Anschluss massiv** | 16 mm²<br>25 mm² | 35 mm²<br>50 mm² | 16 mm²<br>25 mm² | | | 35 mm²<br>50 mm² | | |
| **Anzugsdrehmoment** | 3,6 Nm für alle Produkte | | | | | | | |

**Masszeichnungen**
FI-Schutzschalter 2-polig




FI-Schutzschalter 4-polig




**Kurzschlussfestigkeit von Fehlerstromschutzschaltern in Verbindung mit Vorsicherungen**
Um zu verhindern, dass der FI-Schalter durch verbrauchsseitige Kurzschlüsse beschädigt wird, wird er speisungsseitig durch Kurzschluss-Schutzeinrichtungen geschützt (Backup-Schutz).

Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

| | | | **Vorgeschaltetes Schutzorgan** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Schmelzsicherung Gg NH000/00 (Icn=120kA)** | | | | | | **Leitungsschutzschalter** | | **Leistungsschalter** | |
| | | | | | | | | | NBNxxx<br>NCNxxx<br>NDNxxx<br>(Icu=10kA) | HMCxxx<br>HMDxxx<br>(Icu=15kA) | HHAxxx<br>(Icu=25kA)<br>HNAxxx<br>(Icu=40kA | HNBxxx<br>(Icu=40kA)<br>HNCxxx<br>(Icu=50kA)<br>HECxxx<br>(Icu= 70kA) |
| | **Typ A, Typ F 10kA** | **In** | **25 A** | **40 A** | **63 A** | **80 A** | **100 A** | **125 A** | **25 bis 63A** | **80 bis 125 A** | **25 bis 160 A** | **25 bis 250 A** |
| **FI nachgeschaltet** | 1P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | 3P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 80 A | - | - | - | 20 | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 100 A | - | - | - | - | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 125 A | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 | 8 | 6 |

(*) Nicht gültig für Fehlerstromschutzschalter Typ B

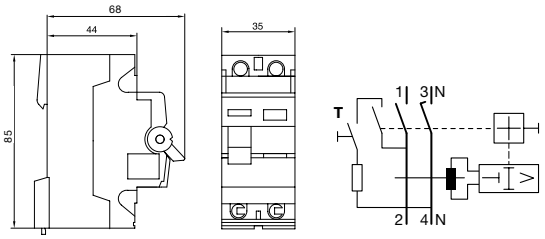




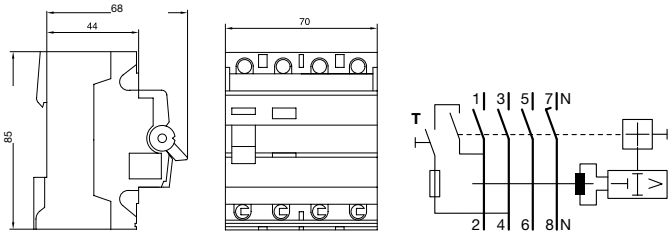
Technische Änderungen vorbehalten

| | 2-polig 1P+N | 4-polig 3P+N |
|---|---|---|
| **Normen** | EN 61008-1 | |
| **Bemessungsstrom** | 25, 40 und 63 A | |
| **Bemessungsspannung** | 230 V~ | 230/400 V~ |
| **Abmessungen** | 2 | 4 |
| **Frequenz** | 50 Hz für alle Produkte | |
| **Ausschaltvermögen** | 10000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung | |
| **Stoßstromfestigkeit** | 8/20 bis 6200 A für alle Produkte | |
| **Betriebstemperatur**<br>**Lagerungstemperatur** | -25 °C bis +40 °C für alle Produkte<br>-55 °C bis +70 °C für alle Produkte | |
| **Anschluss feindrähtig**<br>**Anschluss massiv** | 16 $mm^2$<br>25 $mm^2$ | |
| **Anzugsdrehmoment** | 3,6 Nm für alle Produkte | |

**Masszeichnungen**
FI-Schutzschalter 2-polig




FI-Schutzschalter 4-polig




**Kurzschlussfestigkeit von Fehlerstromschutzschaltern in Verbindung mit Vorsicherungen**
Um zu verhindern, dass der FI-Schalter durch verbrauchsseitige Kurzschlüsse beschädigt wird, wird er speisungsseitig durch Kurzschluss-Schutzeinrichtungen geschützt (Backup-Schutz).

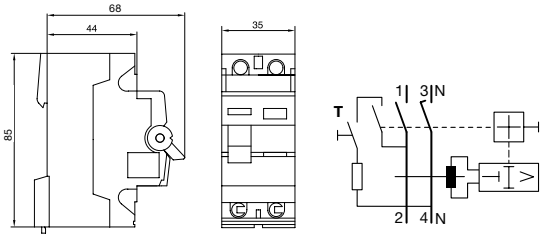
Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

| | | | **Vorgeschaltetes Schutzorgan** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Schmelzsicherung Gg NH000/00 (Icn=120kA)** | | | | | | **Leitungsschutzschalter** | | **Leistungsschalter** | |
| | | | | | | | | | NBNxxx<br>NCNxxx<br>NDNxxx<br>(Icu=10kA) | HMCxxx<br>HMDxxx<br>(Icu=15kA) | HHAxxx<br>(Icu=25kA)<br>HNAxxx<br>(Icu=40kA | HNBxxx<br>(Icu=40kA)<br>HNCxxx<br>(Icu=50kA)<br>HECxxx<br>(Icu= 70kA) |
| **FI nachgeschaltet** | **Typ A, Typ F 10kA** | **In** | **25 A** | **40 A** | **63 A** | **80 A** | **100 A** | **125 A** | **25 bis 63A** | **80 bis 125 A** | **25 bis 160 A** | **25 bis 250 A** |
| | 1P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | 3P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 80 A | - | - | - | 20 | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 100 A | - | - | - | - | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 125 A | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 | 8 | 6 |

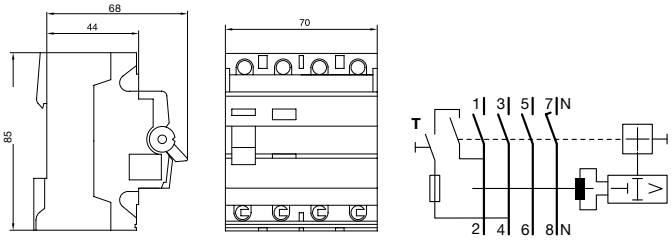
| | 2-polig 1P+N | | 4-polig 3P+N | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Normen** | EN 61008-1 | | | | | | | |
| **Bemessungsstrom** | 16, 25 A | | 25 A | 40 A | 63 A | | | |
| **Bemessungsspannung** | 230 V~ | | 230/400 V~ | | | | | |
| **Abmessungen** | 2 | | 4 | | | | | |
| **Frequenz** | 50 Hz für alle Produkte | | | | | | | |
| **Ausschaltvermögen** | 10000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung | | | | | | | |
| **Stoßstromfestigkeit** | 8/20 bis 5000 A für alle Produkte | | | | | | | |
| **Betriebstemperatur**<br>**Lagerungstemperatur** | -25 °C bis +40 °C für alle Produkte<br>-55 °C bis +70 °C für alle Produkte | | | | | | | |
| **Anschluss feindrähtig**<br>**Anschluss massiv** | 16 mm²<br>25 mm² | 35 mm²<br>50 mm² | 16 mm²<br>25 mm² | | | 35 mm²<br>50 mm² | | |
| **Anzugsdrehmoment** | 3,6 Nm für alle Produkte | | | | | | | |

**Masszeichnungen**

FI-Schutzschalter 2-polig




FI-Schutzschalter 4-polig



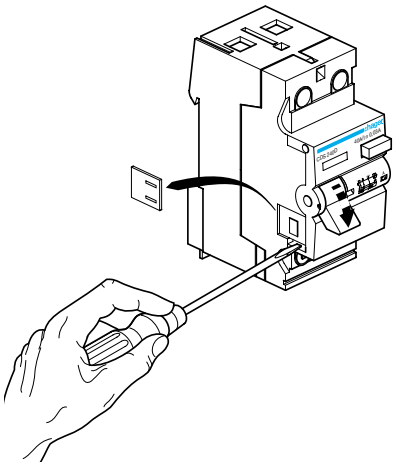

**Kurzschlussfestigkeit von Fehlerstromschutzschaltern in Verbindung mit Vorsicherungen**

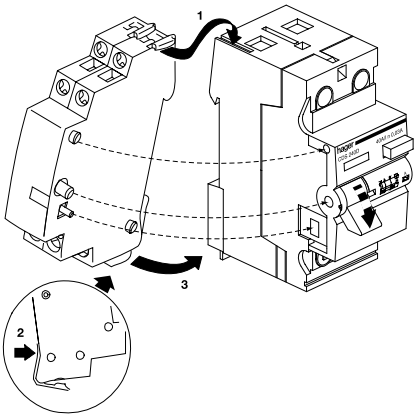
Um zu verhindern, dass der FI-Schalter durch verbrauchsseitige Kurzschlüsse beschädigt wird, wird er speisungsseitig durch Kurzschluss-Schutzeinrichtungen geschützt (Backup-Schutz).

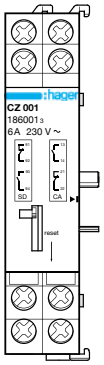
Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

| | | | **Vorgeschaltetes Schutzorgan** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Schmelzsicherung Gg NH000/00 (Icn=120kA)** | | | | | | **Leitungsschutzschalter** | | **Leistungsschalter** | |
| | | | | | | | | | NBNxxx<br>NCNxxx<br>NDNxxx<br>(Icu=10kA) | HMCxxx<br>HMDxxx<br>(Icu=15kA) | HHAxxx<br>(Icu=25kA)<br>HNAxxx<br>(Icu=40kA | HNBxxx<br>(Icu=40kA)<br>HNCxxx<br>(Icu=50kA)<br>HECxxx<br>(Icu= 70kA) |
| **FI nachgeschaltet** | **Typ A, Typ F 10kA** | **In** | **25 A** | **40 A** | **63 A** | **80 A** | **100 A** | **125 A** | **25 bis 63A** | **80 bis 125 A** | **25 bis 160 A** | **25 bis 250 A** |
| | 1P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 30 | 20 | / | / |
| | 3P+N | 25 A | 120 | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 40 A | - | 68 | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 63 A | - | - | 37 | 20 | 10 | 10 | 15 | 10 | 8 | 6 |
| | | 80 A | - | - | - | 20 | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 100 A | - | - | - | - | 10 | 10 | - | 10 | 8 | 6 |
| | | 125 A | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 | 8 | 6 |

**Zusatzeinrichtungen für Typ A 6 kA**
An alle Fehlerstromschutzschalter können Zusatzeinrichtungen (Hilfs- und Signalkontakte, Arbeitsstromauslöser, Unterspannungsauslöser) angebaut werden.








**Kombination aus Hilfsschalter und Signalkontakt CZ001 für FI-Schutzschalter Typ A 6 kA**
je 1 Schließer und 1 Öffner 6 A/230 V~

(Funktionsbeschreibung siehe MZ201 und MZ202)

### Hilfsschalter MZ201

Im Fehlerfall (Überlast oder Kurzschluss) und bei Abschaltung des LS-Schalters von Hand oder durch Fernauslösung (z. B. Arbeitsstromauslöser) kann der Schaltzustand dieser Kontakte zur Signalisierung oder anderer Steuervorgänge verwendet werden.

Die Kontakte können für Testzwecke auch manuell betätigt werden.

### Signalkontakt MZ202

Im Fehlerfall (Überlast oder Kurzschluss) sowie bei Fernauslösung (z. B. Arbeitsstromauslöser)

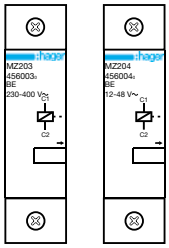
Durch den Resetschalter kann bei ausgelöstem LS-Schalter z.B. ein anstehendes Alarmsignal unterbrochen werden.

Die Kontakte können für Testzwecke auch manuell betätigt werden.



### Arbeitsstromauslöser

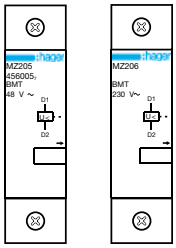
**MZ203** **MZ204**




- Auslösung des LS-Schalters durch Ansteuerung der Magnetspule, sowohl durch Taster (Impulssignal) als auch durch Schalter möglich
- Anwendung:
  Fernausschaltung des LS-Schalters
  (z. B. Sicherheitsaspekt)

### Unterspannungsauslöser

**MZ205** **MZ206**




- Auslösung des LS-Schalters bei Spannungsabsenkung
- Auslösung bei Spannungsausfall dauernd und Spannungsunterbrechnung
- Anwendung:
  Sicherheitsaspekt z. B. im Falle eines Spannungsausfalls an Motoren (Kreissäge usw.)



Technische Änderungen vorbehalten

**Kombinationsmöglichkeiten mit Zusatzeinrichtungen**
Faustregel: An die FI-Schalter können max. 3 Zusatzeinrichtungen (MZ201, MZ202) und ein Auslöser (MZ203 bis MZ206) angebaut werden.

| Zusatzeinrichtung 4 | | Zusatzeinrichtung 3 | | Zusatzeinrichtung 2 | | Zusatzeinrichtung 1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | | / | | / | | CZ001 | | Typ A 6kA* |
| | | | | MZ203-MZ206 | | CZ001 | | |
| / | | / | | / | | MZ201 bis MZ206 | | Typ A 10 kA, Typ F, Typ B |
| / | | / | | MZ201 | | MZ201 | | |
| / | | / | | MZ203-MZ206 | | MZ201 | | |
| / | + | MZ203-MZ206 | + | MZ201 | + | MZ201 | + | |
| MZ203-MZ206 | | MZ201 | | MZ201 | | MZ201 | | |
| / | | / | | | | MZ202 | | |
| / | | / | | MZ201 | | MZ202 | | |
| / | | MZ203-MZ206 | | MZ201 | | MZ202 | | |
| MZ203-MZ206 | | MZ201 | | MZ201 | | MZ202 | | |

* an FI-Schutzschalter vom Typ A 6 kA kann als erste Zusatzeinrichtung nur CZ001 angebaut werden. Erst danach, können Zusatzeinrichtungen der MZxxx-Reihe an CZ001 angebaut werden.

| Technische Daten | | CZ001 | MZ201 | MZ202 | MZ203/204 | MZ205/206 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontakt | - | je 1 S + 1 Ö für Hilfsschalter und Signalkontakt (potentialfrei) | 1 S + 1 Ö (potentialfrei) | 1 S + 1 Ö (potentialfrei) | - | - |
| | $U_n/I_n$ | 230 V~ 6 A AC12 | 230 V~ 6 A AC12 | 230 V~ 6 A AC12 | - | - |
| Spule | $U_n$ | - | - | - | MZ203: 230 V - 415 V~ 50 Hz<br>110 V - 130 V ⎓<br>MZ204: 24 V - 48 V~ 50 Hz<br>12 V - 48 V ⎓ | MZ205: 48 V ⎓<br>MZ206: 230 V~ 50 Hz |
| | Anzug-/ Halteverbrauch | - | - | - | 8 VA (Anzugsverbrauch) | 3 W / 3 VA (Halteverbrauch) |
| | Auslösebereich | - | - | - | - | $U_n$ < 35 % abschalten<br>$U_n$ 35-70 % abschalten oder halten<br>$U_n$ > 70 % halten |
| Module (17,5 mm) | | 0,5 | 0,5 | | 1 | 1 |
| Umgebungstemperatur<br>Lagertemperatur | | -25°C bis +60°C<br>-40°C bis +80°C | | | | |
| Anschluss feindrähtig | | 1 x 0,5 bis 4 mm² oder 2 x 0,5 bis 1,5 mm² | | | | |
| Anschluss massiv | | 1 x 1 bis 6 mm² oder 2 x 0,5 bis 2,5 mm² | | | | |

**Ausführung**
1/2/3/4 Phasenschienen

**Werkstoff der Schienen**
E - Cu F25

**Werkstoff der Extrusionsprofile (PVC/PVC-ABS/PC-ABS)**
Kunststoff, temperaturbeständig > 80°C, schwer entflammbar selbstverlöschend

**Werkstoff der Spritztechnik Gehäuse (Cycoloy/2100)**
Kunststoff / temperaturbeständig VST B120 (ISO) 138°C
UL - V0 / 1,6 mm

**Glühdrahtbeständigkeit**
PVC - h und PVC, ABS = 650°C, 3,2 mm
Cycoloy C3600 = 960°C, 3,2 mm

**Klimafestigkeit**
nach DIN EN 60068

**Isolationskoordination**
Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2

**CTI-Wert der Isolierungen und Endkappen DIN VDE 0303 Teil 1:**

| | |
|---|---|
| PVC | 600 V |
| PVC / ABS | 600 V |
| Cycoloy-C3600 | 600 V |
| Cycoloy-C2100 | 300 V |

**Mindestkriechstrecke für Mehrphasenschienen**
> 4 mm

**Vorschriften**
DIN 57 606 / VDE 0606 (Verbindungsmaterial)
DIN 57 659 / VDE 0659 (Installationsverteiler)

**Durchschlagfestigkeit der Isolierung**

| | |
|---|---|
| PVC - h | > 40 kV / mm |
| PVC / ABS | 35 kV / mm |
| Cycoloy | > 32 kV / mm |
| PC | 38 kV / mm |

**Stoßpannungsfestigkeit**
=/> 4,5 kV (1 kV / mmLS)
=/> 4,5 mm

**Nenntriebsspannung**
230 / 400 V

**Betriebsmessungsstrom / Schienenquerschnitt**

| mm² | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Is/Phase | 63 A | 65 A | 80 A | 90 A | 100 A | 125 A | 130 A |

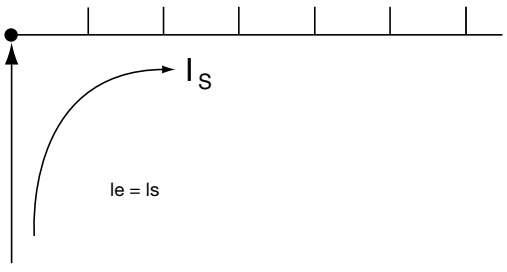
**Kurzschlussfestigkeit**
=< 25 kA

**Belastbarkeit bei 35°C Umgbungstemperatur in Abhängigkeit von Einspeisepunkt!**

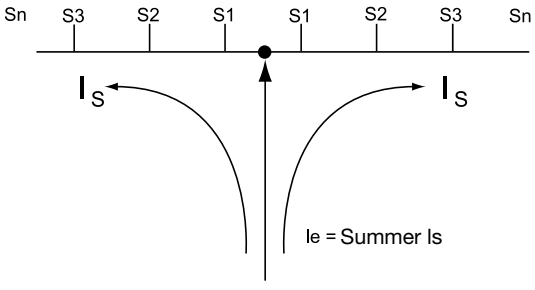


| | | | Langloch- und Kammschienen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Schienenquerschnitt** | **mm²** | **10** | **12** | **16** | **20** | **24** | **36** |
| ① | Einspeisung am Schienenanfang bzw. -ende | | | | | | | |
| | max. Schienenstrom/Phase | A | 63 | 65 | 80 | 90 | 100 | 130 |
| | Anschlussquerschnitt | mm² | 10 | 16 | 16 | 25 | 25 | 35 |
| ㉑ | Sonstige Einspeisung | | | | | | | |
| | | A | 100 | 110 | 120 | 150 | 170 | 220 |
| | | mm² | 25 | 35 | 35 | 2x25 | 2x25 | 2x35 |

**① Einspeisung am Schienenanfang bzw. -ende**




**㉑ Mitteleinspeisung**

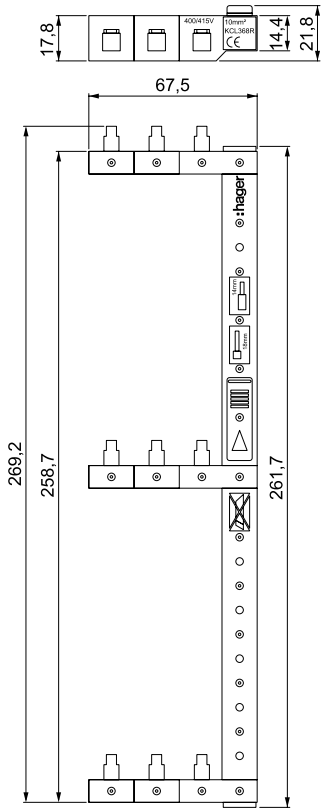



sonstige Einspeisung
Bei Mitteleinspeisung ist darauf zu achten, dass die Summe der Abgangsströme S1…Sn je Schienenzweig nicht größer ist als der oben genannte maximaler Schienenstrom Is/Phase.

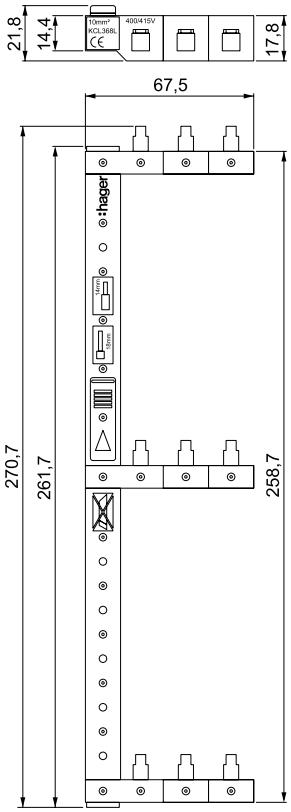

Technische Änderungen vorbehalten

**Technische Daten**
- Bemessungsstrom: 63 A
- Bemessungsspannung: AC 230/415 V
- Frequenz 50 – 60 Hz
- stoßspannungsfest 4 kV
- Bemessungsisolationsspannung 500 V~
- kurschlussfest 6 kA
- Verschmutzungsgrad 1
- Überspannungskategorie III
- Abmessungen: 2- und 3-reihig (siehe Zeichnung)
- Abmessungen zwischen den Reihen: 125 mm (univers Z und volta)
- Leitungseinführung bis 16 mm² massiv bis 16 mm² flexibel mit Aderendhülsen (18 mm lang)
- Farbe: RAL 7035

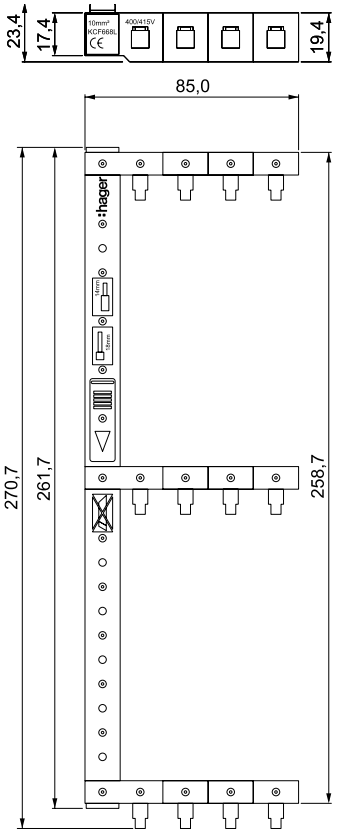
**KCL368R**



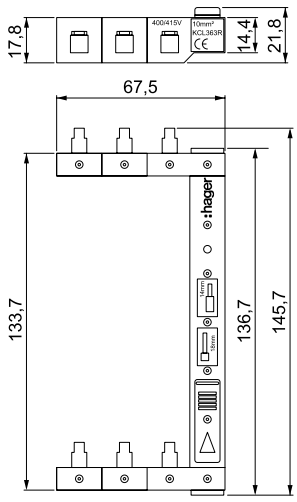

**KCL368L**



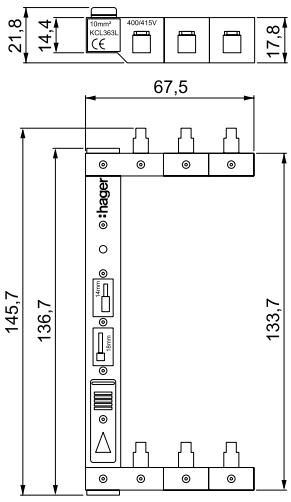

**KCF668L**

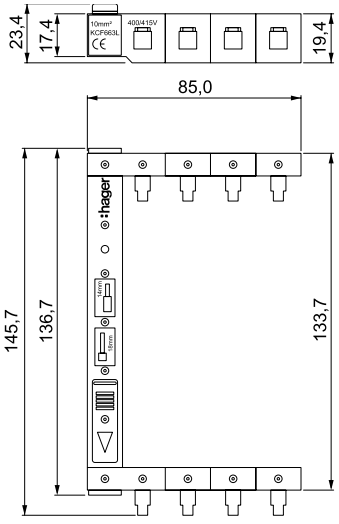



**KCL363R**




**KCL363L**




**KCF663L**