

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 $\leq 0,2$ 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	
		$U_L = 50 \text{ V}$	$U_L = 25 \text{ V}$
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

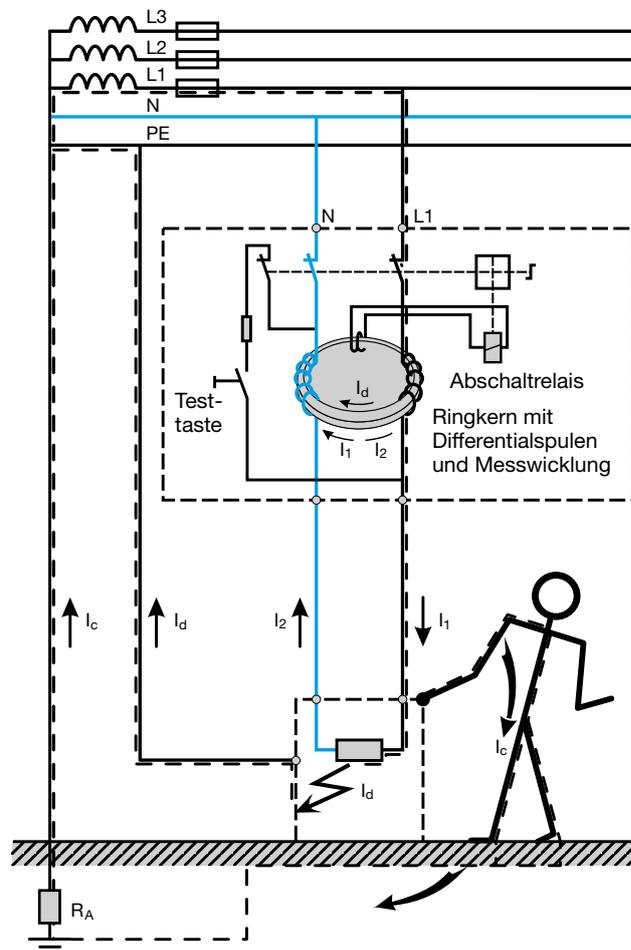
- I_1 : „Eingangs“-Strom des Verbrauchers
- I_2 : „Ausgangs“-Strom des Verbrauchers
- I_d : Fehlerstrom
- I_c : Körperstrom bei Berührung des unter Spannung stehenden Körpers
- R_A : Erdungswiderstand

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)



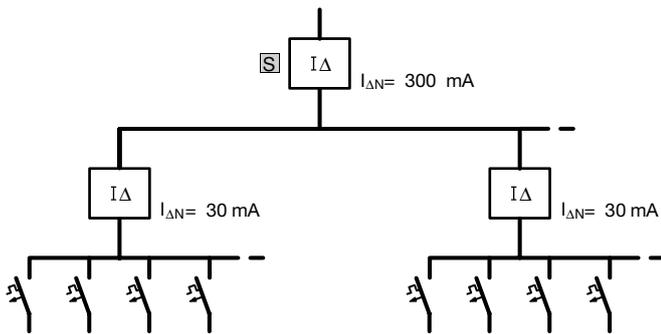
Fehlerstromschutzschalter Selektiv 

Selektive Fehlerstromschutzschalter sind gekennzeichnet mit dem Symbol .

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 Versicherungen

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

FI-Schalter		Versicherung 63 A / gL	Versicherung 80 A / gL	Versicherung 100 A / gL	Versicherung 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		1 Leiter	2 Leiter
Leiterquerschnitt	1 Leiter	2 Leiter	1 Leiter	2 Leiter	1 Leiter	2 Leiter
1 mm ²	X		X		X	
1,5 mm ²	X	X	X	X	X	X
2,5 mm ²	X	X	X	X	X	X
4 mm ²	X	X	X	X	X	X
6 mm ²	X	X	X		X	X
10 mm ²	X		X		X	X
16 mm ²	X		X		X	
25 mm ²	X (FI 80-100 A)		X (FI 80-100 A)		X	
35 mm ²			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 ohne DC-Schutz
- 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

Nein

Handelt es sich um eines der folgenden Betriebstätten?

- Scheune
- Werkstatt für Holzverarbeitung
- Papierfabrik
- Papierlager
- Lackiererei
- u. a.

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

Nein

Ja

Nein

FI-Schalter Typ B+



FI-Schalter Typ B



FI-Schalter Typ F



FI-Schalter Typ A



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 $\leq 0,2$ 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).

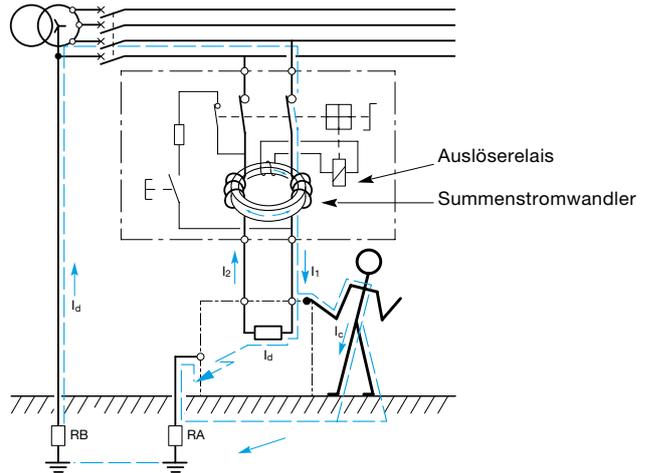
	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta N}$	Höchstwert des Erdungswiderstandes in Ω	
		$U_L = 50 \text{ V}$	$U_L = 25 \text{ V}$
mittlere Empfindlichkeit	500 mA	100	50
	300 mA	166	83
	100 mA	500	250
hohe Empfindlichkeit	30 mA	1670	835
	10 mA	5000	2500

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.



- I_1 : "Eingangs"-Strom des Verbrauchers
 - I_2 : "Ausgangs"-Strom des Verbrauchers
 - I_d : Fehlerstrom
 - I_c : Körperstrom bei Berührung mit der unter Spannung stehenden Masse
 - RB: Erdungswiderstand des Neutralleiters
 - RA: Erdungswiderstand der Massen
- Bei einem Isolationsfehler: $I_1 = I_2 + I_d$

Ist $I_1 > I_2$ wird im Ringkern ein Magnetfluss induziert, der in der Sekundärwicklung eine Spannung erzeugt, die das Abschaltrelais auslöst \rightarrow 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 Schaltschlusses geprüft werden kann. Die Prüfvorrichtung funktioniert nur bei anliegender Netzspannung. Die Prüfung ist halbjährlich durchzuführen. Bei nicht ortsfesten Anlagen wird eine arbeitstäglige 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 verstärkte 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 Frequenzrichter 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:

- Frequenzrichter
- USV Anlage
- Schaltnetzteil
- Hochfrequenzstromrichter
- Medizinische Apparate

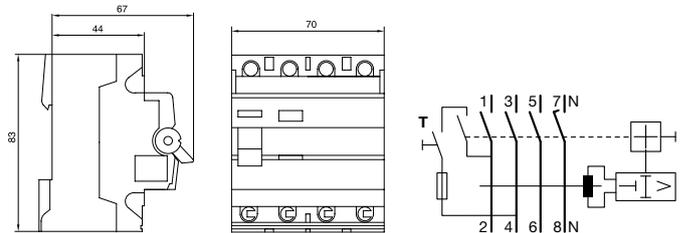
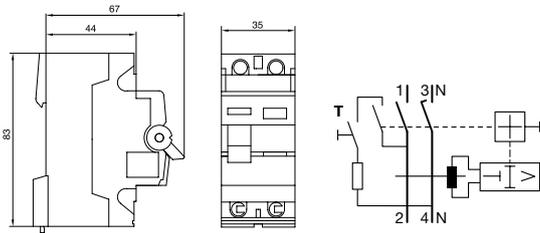
Besteht die Anforderung an Brandschutz muss der Typ B+ genutzt werden. Die Auslösekennlinie verläuft bei diesem Typ unterhalb der zugehörigen Gefährdungskennlinie („Brandschutzgrenze“) und bietet damit den vollen Brandschutz auch bei hochfrequenten Fehlerströmen bis 100 kHz. Der Typ B und Typ B S (Selektiv) 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.

	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~						
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 \square 5000 A						
Betriebstemperatur	-25 °C bis +40 °C für alle Produkte						
Lagerungstemperatur	-25 °C bis +80 °C für alle Produkte						
Anschluss feindrätig	16 mm ²	16 mm ²			35 mm ²		
Anschluss massiv	25 mm ²	25 mm ²			50 mm ²		
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.

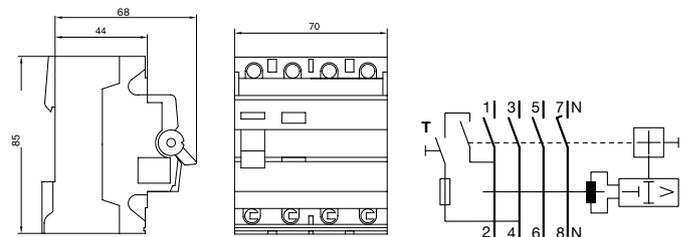
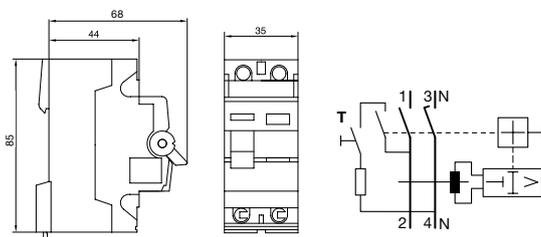
		Vorgeschaltetes Schutzorgan													
		Schmelzsicherung Gg NH000/00							Leitungsschutzschalter			Leistungsschalter			
		Typ A 6kA	In	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A	125 A	25 bis 63A	25 bis 63A	80 bis 125 A	25 bis 160 A	25 bis 250 A	25 bis 250 A
FI nachgeschaltet	1P+N	25 A	50	20	7	4	-	-	6	6	5,5	13	4	4	
		40 A	-	20	7	4	-	-	6	6	5,5	10	4	4	
		63 A	-	-	7	4	-	-	6	6	5,5	8	4	4	
	3P+N	25 A	50	20	7	4	-	-	6	6	5,5	11	4	4	
		40 A	-	20	7	4	-	-	6	6	5,5	9	4	4	
		63 A	-	-	7	4	-	-	6	6	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~									
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	-25 °C bis +40 °C für alle Produkte									
Lagerungstemperatur	-55 °C bis +70 °C für alle Produkte									
Anschluss feindrätig	16 mm ²		35 mm ²		16 mm ²		35 mm ²			
Anschluss massiv	25 mm ²		50 mm ²		25 mm ²		50 mm ²			
Anzugsdrehmoment	3,6 Nm für alle Produkte									

Masszeichnungen

FI-Schutzschalter 2-polig

FI-Schutzschalter 4-polig



Fehlerstromschutzschalter

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.

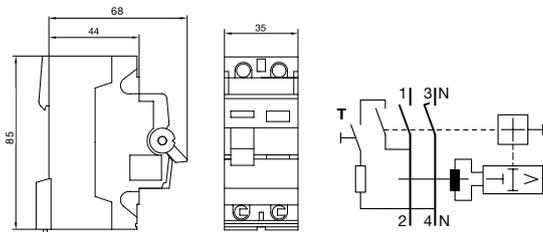
		Vorgeschaltetes Schutzorgan											
		Schmelzsicherung Gg NH000/00 (I _{cn} =120kA)							Leitungsschutzschalter		Leistungsschalter		
		I _n	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A	125 A	25 bis 63 A	80 bis 125 A	25 bis 160 A	25 bis 250 A	
FI nachgeschaltet	Typ A, Typ F 10kA	1P+N	25 A	120	68	37	20	10	10	30	20	/	/
			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

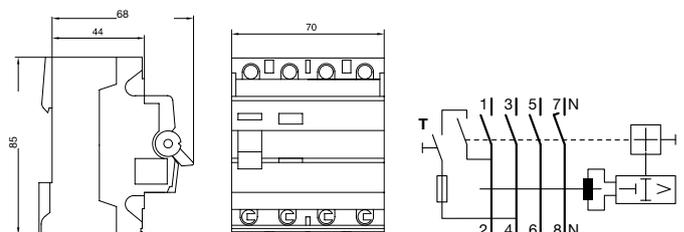
	2-polig 1P+N	4-polig 3P+N
Normen	EN 61008-1	
Bemessungsstrom	25, 40 und 63 A	
Bemessungsspannung	230 V~	230/400 V~
Abmessungen	2	4
Frequenz	50 Hz für alle Produkte	
Ausschaltvermögen	10000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung	
Stoßstromfestigkeit	8/20 bis 6200 A für alle Produkte	
Betriebstemperatur	-25 °C bis +40 °C für alle Produkte	
Lagerungstemperatur	-55 °C bis +70 °C für alle Produkte	
Anschluss feindrätig	16 mm ²	
Anschluss massiv	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).

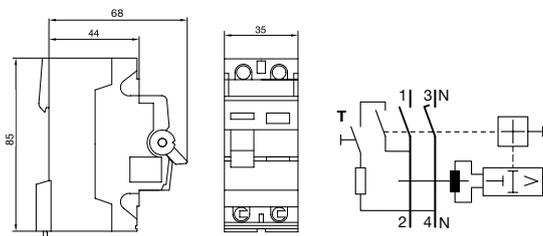
Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

		Vorgeschaltetes Schutzorgan											
		Schmelzsicherung Gg NH000/00 (I _{cn} =120kA)							Leitungsschutzschalter		Leistungsschalter		
		I _n	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A	125 A	25 bis 63 A	80 bis 125 A	25 bis 160 A	25 bis 250 A	
FI nachgeschaltet	Typ A, Typ F 10kA	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	

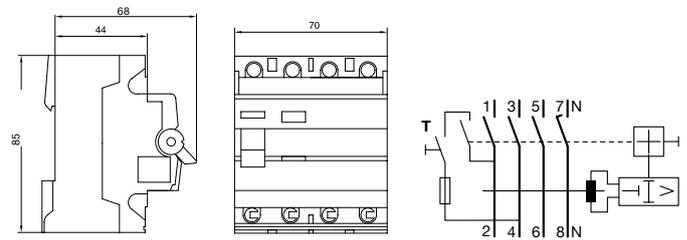
	2-polig 1P+N			4-polig 3P+N			
Normen	EN 61008-1						
Bemessungsstrom	16, 25 A			25 A	40 A	63 A	
Bemessungsspannung	230 V~						
Abmessungen	2			4			
Frequenz	50 Hz für alle Produkte						
Ausschaltvermögen	10000 A in Verbindung mit einer Kurzschluss-Vorsicherung						
Stoßstromfestigkeit	8/20 bis 5000 A für alle Produkte						
Betriebstemperatur	-25 °C bis +40 °C für alle Produkte						
Lagerungstemperatur	-55 °C bis +70 °C für alle Produkte						
Anschluss feindrätig	16 mm ²	35 mm ²	16 mm ²	35 mm ²	16 mm ²	35 mm ²	
Anschluss massiv	25 mm ²	50 mm ²	25 mm ²	50 mm ²	25 mm ²	50 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).

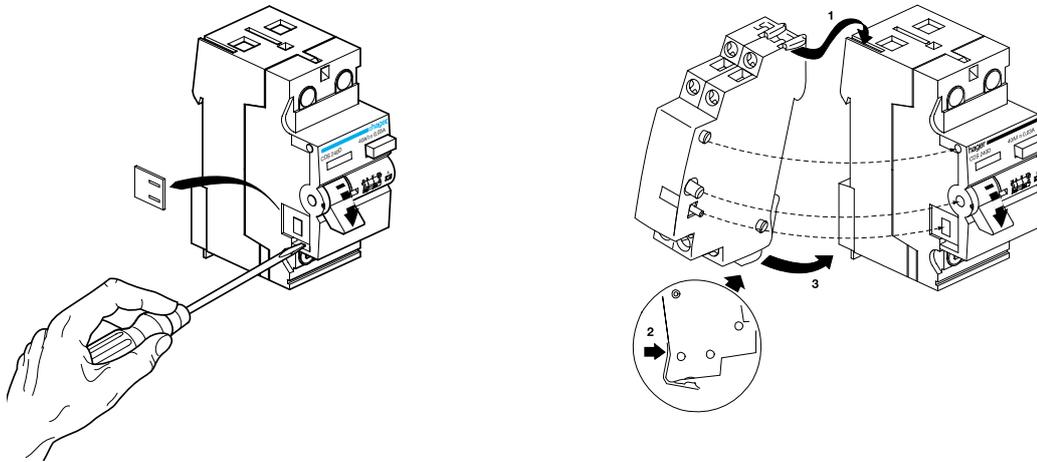
Die Tabelle gibt die Kurzschlussfestigkeit des FI-Schalters in Verbindung mit dem vorgeschalteten Schutzorgan an.

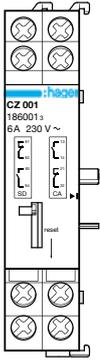
		Vorgeschaltetes Schutzorgan											
		Schmelzsicherung Gg NH000/00 (I _{cn} =120kA)						Leitungsschutzschalter		Leistungsschalter			
		I _n	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A	125 A	25 bis 63A	80 bis 125 A	25 bis 160 A	25 bis 250 A	
FI nachgeschaltet	Typ A, Typ F 10kA	1P+N	25 A	120	68	37	20	10	10	30	20	/	/
			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

Fehlerstromschutzschalter

Zusatzeinrichtungen für Typ A 6 kA

An alle Fehlerstromschutzschalter können Zusatz-
einrichtungen (Hilfs- und Signalkontakte, Arbeitsstromauslöser, Unterspannungsauslöser)
angebaut werden.

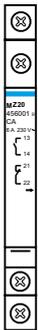




Kombination aus Hilfsschalter und Signalkontakt CZ001 für FI-Schutzschalter Typ A 6 kA
je 1 Schließer und 1 Öffner 6 A/230 V~

(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.

Testtaste

Signalkontakt MZ202



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

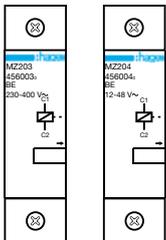
Durch den Resetschalter kann bei ausgelöstem LS-Schalter z.B. ein anstehendes Alarmsignal unterbrochen werden.

Die Kontakte können für Testzwecke auch manuell betätigt werden.

Testtaste

Arbeitsstromauslöser

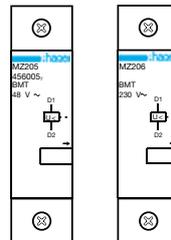
MZ203 MZ204



- 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 Spannungsunterbrechung
- Anwendung: Sicherheitsaspekt z. B. im Falle eines Spannungsausfalls an Motoren (Kreissäge usw.)

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	Typ A 10 kA, Typ F, Typ B
/	/	/	MZ201 bis MZ206	
/	/	MZ201	MZ201	
/	/	MZ203-MZ206	MZ201	
MZ203-MZ206	+ MZ203-MZ206	+ MZ201	+ MZ201	
/	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 110 V - 130 V~ MZ204: 24 V - 48 V~ 50 Hz 12 V - 48 V~	MZ205: 48 V~ MZ206: 230 V~ 50 Hz
	Anzug-/ Halteverbrauch	-	-	-	8 VA (Anzugsverbrauch)	3 W / 3 VA (Halteverbrauch)
	Auslösebereich	-	-	-	-	$U_n < 35\%$ abschalten $U_n 35-70\%$ abschalten oder halten $U_n > 70\%$ halten
Module (17,5 mm)		0,5	0,5		1	1
Umgebungstemperatur		-25°C bis +60°C				
Lagertemperatur		-40°C bis +80°C				
Anschluss feindrätig		1 x 0,5 bis 4 mm ² oder 2 x 0,5 bis 1,5 mm ²				
Anschluss massiv		1 x 1 bis 6 mm ² oder 2 x 0,5 bis 2,5 mm ²				

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 (Cycloy/2100)

Kunststoff / temperaturbeständig VST B120 (ISO) 138°C UL - V0 / 1,6 mm

Glühdrahtbeständigkeit

PVC - h und PVC, ABS = 650°C, 3,2 mm
Cycloy 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
Cycloy-C3600 600 V
Cycloy-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
Cycloy > 32 kV / mm
PC 38 kV / mm

Stoßspannungsfestigkeit

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

Nenntriebsspannung

230 / 400 V

Betriebsmessungsstrom / Schienenquerschnitt

mm ²	10	12	16	20	25	30	35
Is/Phase	63 A	65 A	80 A	90 A	100 A	125 A	130 A

Kurzschlussfestigkeit

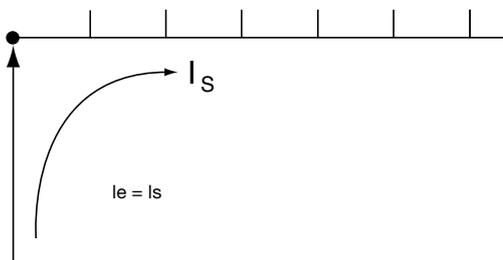
=< 25 kA

Belastbarkeit bei 35°C Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von Einspeisepunkt!

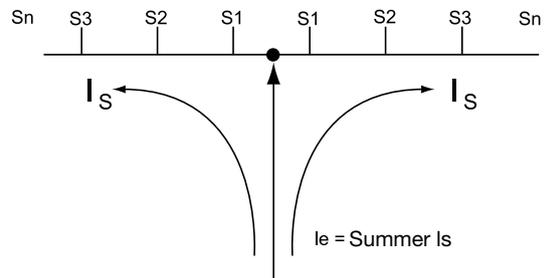
Fehlerstrom-schutzschalter

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

① Einspeisung am Schienenanfang bzw. -ende



② Mitteleinspeisung



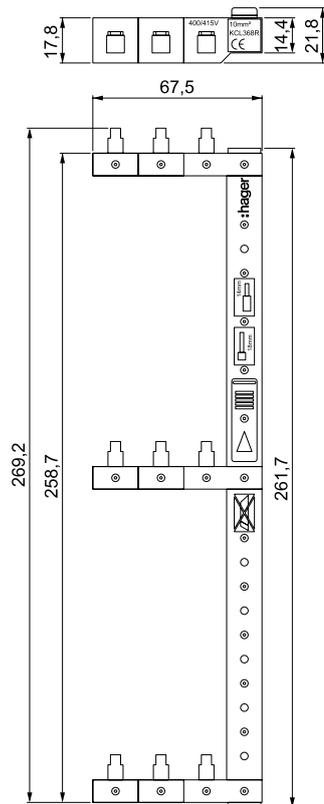
sonstige Einspeisung

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.

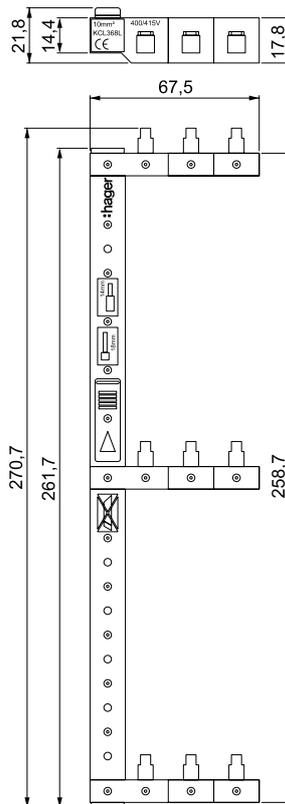
Technische Daten

- Bemessungsstrom: 63 A
- Bemessungsspannung: AC 230/415 V
- Frequenz 50 – 60 Hz
- stoßspannungsfest 4 kV
- Bemessungsisolationsspannung 500 V~
- kurzschlussfest 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

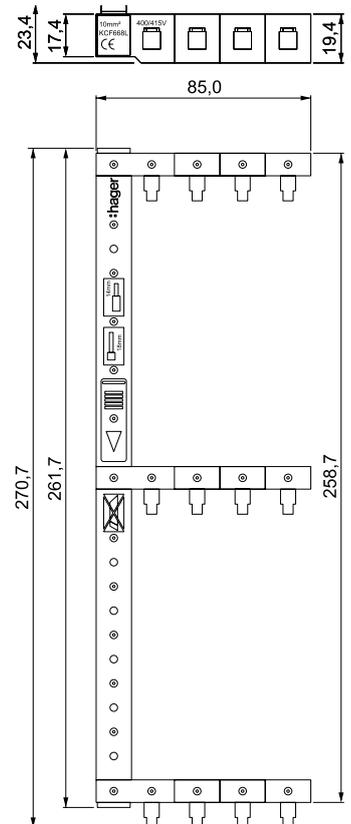
KCL368R



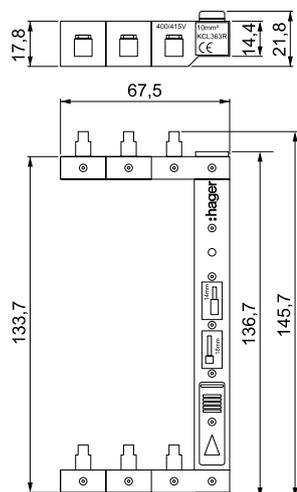
KCL368L



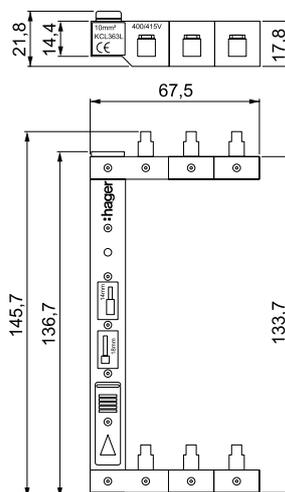
KCF668L



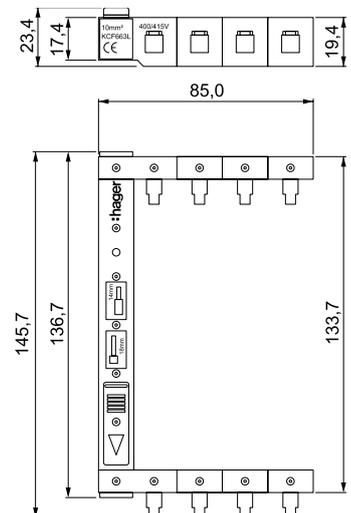
KCL363R



KCL363L



KCF663L



Fehlerstrom-
schutzschalter