

**SIEMENS**



# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

SENTRON

Projek-  
tierungs-  
handbuch

Ausgabe  
10/2015

[siemens.de/lowvoltage](http://siemens.de/lowvoltage)



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter



2	<b>Einführung</b>
4	<b>FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3</b>
13	<b>SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+</b>
19	<b>Zusatzkomponenten</b>
23	<b>FI-Blöcke 5SM2</b>
26	<b>FI/LS-Schalter 5SU1</b>
34	<b>Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6</b>
37	<b>Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 für PV-Anwendung <b>NEW</b></b>
39	<b>Sammelschienen für Installationseinbaugeräte 5ST</b>
42	<b>FI-Steckdosen 5SM1 und 5SZ9</b>
43	<b>Projektierung</b>

### Weitere technische Produkt-Informationen:

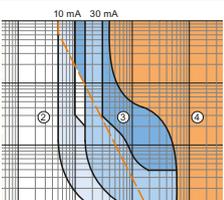
Siemens Industry Online Support:  
[www.siemens.de/lowvoltage/produkt-support](http://www.siemens.de/lowvoltage/produkt-support)

→ Beitragstyp:  
 Anwendungsbeispiel  
 Download  
 FAQ  
 Handbuch  
 Kennlinie  
 Produktmitteilung  
 Software-Archiv  
 Technische Daten  
 Zertifikat

# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## Einführung

### Übersicht

Geräte	Seite	Anwendungsbereich	Standards	Einsatz		
				Zweckbau	Wohnbau	Industrie
	4	Personen-, Sach- und Brandschutz, Schutz bei direktem Berühren. SIGRES mit aktivem Kondensationschutz für Einsatz in erschwerter Umgebung. Superresistente und selektive Ausführungen	IEC/EN 61008 ÖVE EN 61008 ÖVE/ÖNORM E 8601 IEC/EN 62423	✓	✓	✓
	4	Personen-, Sach- und Brandschutz, Schutz bei direktem Berühren.	IEC/EN 61008 ÖVE EN 61008 ÖVE/ÖNORM E 8601 IEC/EN 62423	✓	✓	✓
	13	SIQUENCE, die Technik der allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	VDE 0664-100 VDE 0664-200 VDE V 0664-110	✓	--	✓
	19	Fernantrieb, Hilfsstromschalter für alle Fehlerstrom-Schutzschalter. Ableitstrom-Messgerät zur Fehlersuche und optimalen Auswahl von FI-Schutzschaltern	IEC/EN 62019	✓	--	✓
	23	FI-Blöcke mit LS Schaltern in freier Wahl zusammengesetzt erlauben flexible Planung von FI/LS-Kombinationen	IEC/EN 61009	✓	--	✓
	26	Die ideale Schutzkombination für jeden Stromkreis durch kompakte Geräteausführung von FI-Schutzschalter und LS-Schalter in einem Gerät	IEC/EN 61009	✓	✓	✓
	34	Erweiterter Brandsschutz durch Erkennen und Abschalten von Fehlerlichtbögen	IEC/EN 62606	✓	✓	--
	39	Sammelschienen in 10 mm <sup>2</sup> und 16 mm <sup>2</sup> zum platzsparenden Verteileraufbau und zur Zeiteinsparung bei der Montage	--	✓	✓	✓
	42	Zur Nachrüstung in bestehende Installationen	VDE 0664	✓	✓	✓
	43	Hier erfahren Sie alles über FI-Schutzschalter in Kombination mit Leitungsschutzschaltern, wie Auslösecharakteristik, Selektivität und Ausschaltvermögen	--	✓	✓	✓

**SIGRES**

SIGRES FI-Schutzschalter sind für den Einsatz bei erschwerten Umgebungsbedingungen entwickelt worden, wie in Hallenbädern zum Schutz vor Chlor und Ozon, in der Landwirtschaft (Ammoniak), auf Baustellen und in der chemischen Industrie (Stickoxide, Schwefeldioxid, Lösungsmittel), in der Nahrungsmittelindustrie (Schwefelwasserstoff) und in nicht beheizten Räumen (Feuchtigkeit). Der patentierte aktive Kondensationschutz erfordert eine dauerhafte Spannungsversorgung und bei ausgeschaltetem FI-Schutzschalter die Einspeisung von unten.

Bei Einsatz unter Umgebungsbedingungen nach Produktstandard (DIN EN 61008-1) kann das Betätigungsintervall für das Drücken der Prüftaste auf 1x jährlich verlängert werden.

**Superresistent** **[K]**

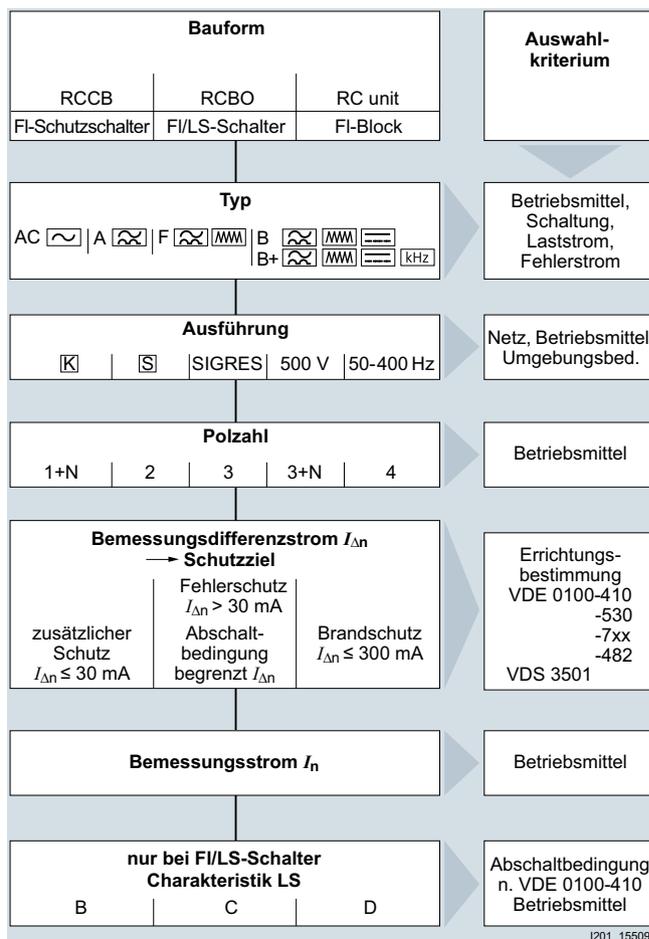
Superresistente (kurzzeitverzögerte) FI-Schutzschalter erfüllen die maximal zulässigen Abschaltzeiten für unverzögerte Geräte. Sie verhindern jedoch unnötige Auslösungen durch kurzzeitige Verzögerung der Abschaltung und damit Anlagenstörungen, wenn impulsförmige Ableitströme – wie beim Einschalten von Kondensatoren – auftreten.

**Selektiv** **[S]**

Einsetzbar als vorgeschalteter Gruppenschalter zur selektiven Abschaltung gegenüber nachgeschaltetem, unverzögertem oder kurzzeitverzögertem FI-Schutzschalter.

Hinweis:

Weitere Informationen zum Thema Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen siehe [Technik-Fibel "Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen"](#), Artikelnummer: E10003-E38-2B-G0090.



I201\_15509b

Auswahlhilfe zur Bestimmung der geeigneten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

#### Übersicht

FI-Schutzschalter werden in allen Netzen bis AC 240/415 V eingesetzt. Geräte des Typs AC lösen bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen aus, Typ A zusätzlich bei pulsierenden Gleichfehlerströmen.

FI-Schutzschalter des Typs F erfassen darüber hinaus noch Fehlerströme, die aus einem Frequenzgemisch von Frequenzen bis 1 kHz bestehen.

Für den Personen-, Sach-, Brandschutz und zusätzlichen Schutz bei direktem Berühren werden FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 30 mA eingesetzt. FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von 10 mA werden bevorzugt in Räumen mit erhöhter Personengefährdung eingesetzt.

Nach DIN VDE 0100-410 sind auch für alle Steckdosenstromkreise bis 20 A Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom bis max. 30 mA vorzusehen. Das gilt auch für Stromkreise im Außenbereich bis 32 A zum Anschluss von tragbaren Betriebsmitteln.

Geräte mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 300 mA werden zum vorbeugenden Brandschutz gegen Isolationsfehler eingesetzt. FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von 100 mA werden vorzugsweise im europäischen Ausland eingesetzt.

#### Nutzen

- Unverzögerte FI-Schutzschalter mit dem N-Anschluss auf der linken Seite ermöglichen eine einfache Verschiebung mit Standard-Stiftsammelschienen bei rechtsseitig installierten Leitungsschutzschaltern
- Unverzögerte FI-Schutzschalter mit dem N-Anschluss auf der rechten Seite sind mit Leitungsschutzschaltern mit einer Sonder-Stiftsammelschiene verschiebbar
- Unverzögerte Geräte des Typs A haben eine Stoßstromfestigkeit mit Stromform 8/20  $\mu$ s von größer 1 kA, superresistente von größer 3 kA und selektive von größer 5 kA. Sie gewährleisten damit einen sicheren Betrieb
- SIGRES hat eine erhöhte Lebensdauer durch patentierten aktiven Kondensationsschutz und die gleichen Abmessungen für einfachen und schnellen Austausch bereits installierter unverzögerter FI-Schutzschalter
- Superresistente Geräte erhöhen die Anlagenverfügbarkeit, da in Netzen mit kurzzeitig auftretenden Spannungsspitzen ein unnötiges Abschalten verhindert wird
- Selektive FI-Schutzschalter erhöhen die Anlagenverfügbarkeit, da im Fehlerfall durch eine gestaffelte Auslösezeit eine selektive Abschaltung von in Reihe geschalteten FI-Schutzschaltern erfolgt
- Als Zusatzkomponenten stehen Hilfsstromschalter oder Fernantrieb zur Verfügung
- Mit einer Griffsperrung lassen sich der Schaltgriff und die Prüftaste absperren.
- Alle Zusatzkomponenten, die zu den Leitungsschutzschaltern 5SY und 5SL passen, können auch an den 5SV angebaut werden.

## Technische Daten

## 5SV3

	Unverzögert	SIGRES	Superresistent	Selektiv
<b>Standards</b>	IEC/DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10); IEC/DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11); IEC/DIN EN 61543 (VDE 0664-30); IEC/DIN EN 62423 (VDE 0664-40)			
<b>Stoßstromfestigkeit</b>				
• Typ A mit Stromform 8/20 µs nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2) kA	> 1		> 3	> 5
• Typ F mit Stromform 8/20 µs nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2) kA	--	--	> 3	--
<b>Mindestbetriebsspannung zur Funktion der Prüfeinrichtung</b>				
• 30-mA-Geräte AC V	195			
• Nicht-30-mA-Geräte AC V	100			
• 24-V-Geräte AC V	20			
<b>Prüfzyklen</b>	1/2 Jahr	1 Jahr	1/2 Jahr	
<b>Isolationskoordination</b>				
• Überspannungskategorie	III			
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2			
<b>Klemmen-Leiterquerschnitte</b>				
• 1 Leiter				
- eindrängig ( $\leq 10 \text{ mm}^2$ ) / mehrdrängig ( $\geq 16 \text{ mm}^2$ )	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 35		
- feindrängig mit unisolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 25		
- feindrängig mit isolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 25		
- feindrängig ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	1 ... 35		
• 2 Leiter gleicher Querschnitt, gleicher Leiterart				
- eindrängig ( $\leq 10 \text{ mm}^2$ ) / mehrdrängig ( $\geq 16 \text{ mm}^2$ )	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 10		
- feindrängig mit unisolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 4		
- feindrängig mit isolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 4		
- feindrängig ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	1 ... 4		
• 1 Leiter + Sammelschiene (Stiftstärke 1,5 mm)				
- eindrängig ( $\leq 10 \text{ mm}^2$ ) / mehrdrängig ( $\geq 16 \text{ mm}^2$ )	mm <sup>2</sup>	10 ... 25		
- feindrängig mit unisolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	6 ... 25		
- feindrängig mit isolierter Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	6 ... 16		
<b>Klemmenanzugsdrehmomente</b>				
• bis $I_n = 80 \text{ A}$	Nm	2,5		
• bei $I_n = 100 \text{ A}, 125 \text{ A}$	Nm	3,0 ... 3,5		
<b>Netzanschluss</b>	oben oder unten		unten	oben oder unten
<b>Bemessungsfrequenz</b>	Hz	50/60 <sup>1)</sup>		
<b>Gebrauchslage (auf genormter Hutschiene)</b>	beliebig			
<b>Schutzart</b>	nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP20, bei Verteilereinbau, mit angeschlossenen Leitern		
<b>Berührungsschutz</b>	nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)	finger- und handrücksicher		
<b>Gerätelebensdauer</b>	mittlere Anzahl Schaltspiele Prüfzyklus nach IEC/EN 61008	> 10000		
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75		
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-25 ... +45, gekennzeichnet mit 		
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30	28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)		
<b>FCKW- und silikonfrei</b>	ja			

<sup>1)</sup> Fehlerstrom-Schutzschalter 5SV wurden für 50 Hz-Netze entwickelt und können Erdfehlerströme dieser Frequenz sicher erkennen und abschalten, jedoch können sich bei Fehlerströmen mit stark davon abweichender Frequenz oder einem erhöhten Anteil von Oberschwingungen die Auslösewerte leicht erhöhen.

# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

### Verlustleistungen pro Strombahn bei Bemessungsstrombelastung

1) Hinweis:

Für SIGRES-Ausführungen ist für die Beheizung des Haltemagnet-Auslösers die nachstehende Leistung pro Gerät zu addieren:

- 2 TE: 0,33 W
- 4 TE: 0,4 W

MLFB	Verlustleistung pro Strombahn P <sub>v</sub> [W]	MLFB	Verlustleistung pro Strombahn P <sub>v</sub> [W]
5SV3111-6	0,7	5SV3612-6	0,6
5SV3111-6KL	0,7	5SV3612-6KK01	0,5
5SV3311-6	0,4	5SV3612-6KL	0,6
5SV3311-6KK12	0,5 <sup>1)</sup>	5SV3612-8	0,5
5SV3311-6KK13	0,4	5SV3614-3	1,0
5SV3311-6KL	0,4	5SV3614-6	1,6
5SV3312-3	0,8	5SV3614-6KK01	1,0
5SV3312-6	1,0	5SV3614-6KL	1,6
5SV3312-6KK01	0,8	5SV3614-7	1,0
5SV3312-6KK12	0,8 <sup>1)</sup>	5SV3614-8	1,0
5SV3312-6KK13	1,0	5SV3614-8KL	1,0
5SV3312-6KL	1,0	5SV3616-3	2,7
5SV3314-3	1,5	5SV3616-6	2,7
5SV3314-6	2,6	5SV3616-6KK01	2,7
5SV3314-6KK01	1,5	5SV3616-6KL	2,7
5SV3314-6KK12	1,5 <sup>1)</sup>	5SV3616-8	2,7
5SV3314-6KK13	2,6	5SV3616-8KL	2,7
5SV3314-6KL	2,6	5SV3617-3	3,9
5SV3314-6LA	1,5	5SV3617-6	3,9
5SV3314-6LA01	1,5	5SV3617-6KK01	3,9
5SV3316-3	5,3	5SV3617-6KL	3,9
5SV3316-6	5,3	5SV3617-7	3,9
5SV3316-6KK01	5,3	5SV3617-8	3,9
5SV3316-6KK12	5,3 <sup>1)</sup>	5SV3642-3	0,8
5SV3316-6KK13	5,3	5SV3642-6	0,7
5SV3316-6KL	5,3	5SV3642-6KK01	0,8
5SV3317-3	5,6	5SV3642-6KK12	0,8 <sup>1)</sup>
5SV3317-6	5,6	5SV3642-6KL	0,7
5SV3317-6KK01	5,6	5SV3642-8	0,8
5SV3317-6KL	5,6	5SV3644-3	1,8
5SV3342-3	0,8	5SV3644-6	2,0
5SV3342-6	1,3	5SV3644-6KK01	1,8
5SV3342-6KK01	0,8	5SV3644-6KK12	1,8 <sup>1)</sup>
5SV3342-6KK03	1,3	5SV3644-6KL	2,0
5SV3342-6KK12	0,8 <sup>1)</sup>	5SV3644-7	1,8
5SV3342-6KL	1,3	5SV3644-8	1,8
5SV3344-3	1,8	5SV3644-8LA	1,8
5SV3344-6	3,9	5SV3646-3	3,9
5SV3344-6KK01	1,8	5SV3646-6	3,9
5SV3344-6KK03	3,9	5SV3646-6KK01	3,9
5SV3344-6KK12	1,8 <sup>1)</sup>	5SV3646-6KK12	3,9 <sup>1)</sup>
5SV3344-6KL	3,9	5SV3646-6KL	3,9
5SV3344-6LA	1,8	5SV3646-8	3,9
5SV3344-6LA01	1,8	5SV3646-8KK12	3,9 <sup>1)</sup>
5SV3346-3	3,9	5SV3646-8KL	3,9
5SV3346-6	3,9	5SV3646-8LA	3,9
5SV3346-6KK01	3,9	5SV3647-3	4,1
5SV3346-6KK12	3,9 <sup>1)</sup>	5SV3647-6	4,1
5SV3346-6KL	3,9	5SV3647-6KK01	4,1
5SV3346-6LA	3,9	5SV3647-6KK12	4,1 <sup>1)</sup>
5SV3346-6LA01	3,9	5SV3647-6KL	4,1
5SV3347-3	4,1	5SV3647-7	4,1
5SV3347-6	4,1	5SV3647-8	4,1
5SV3347-6KK01	4,1	5SV3652-6	0,8
5SV3347-6KK12	4,1 <sup>1)</sup>	5SV3654-6	1,8
5SV3347-6KL	4,1	5SV3656-6	3,9
5SV3352-6	0,8	5SV3657-6	4,1
5SV3354-6	1,8	5SV3742-6	0,8
5SV3356-6	3,9	5SV3744-6	1,8
5SV3357-6	4,1	5SV3746-6	3,9
5SV3412-6	0,6	5SV3746-6KL	3,9
5SV3412-6KL	0,6	5SV3747-6	4,1
5SV3414-6	1,6	5SV3846-8	3,9
5SV3414-6KL	1,6	5SV3312-6BA	1,0

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

Verlustleistungen pro Strombahn bei  
Bemessungsstrombelastung

1) Hinweis:  
Für SIGRES-Ausführungen ist für die Beheizung des Haltemagnet-  
Auslösers die nachstehende Leistung pro Gerät zu addieren:

- 2 TE: 0,33 W
- 4 TE: 0,4 W

MLFB	Verlustleistung pro Strombahn P <sub>v</sub> [W]	MLFB	Verlustleistung pro Strombahn P <sub>v</sub> [W]
5SV3416-6	2,7	5SV3314-6BA	2,6
5SV3416-6KL	2,7	5SV3316-6BA	5,3
5SV3416-8	5,3	5SV3342-6BA	1,3
5SV3417-6	3,9	5SV3344-6BA	3,9
5SV3417-6KL	3,9	5SV3346-6BA	3,9
5SV3442-6	0,7	5SV3612-6BA	0,6
5SV3444-6	2,0	5SV3614-6BA	1,6
5SV3444-6LA	1,8	5SV3616-6BA	2,7
5SV3444-6LA01	1,8	5SV3642-6BA	0,7
5SV3444-8	1,8	5SV3644-6BA	2,0
5SV3444-8LA	1,8	5SV3646-6BA	3,9
5SV3446-6	3,9	5SV5311-6KL	0,4
5SV3446-6LA	3,9	5SV5312-6KL	1,0
5SV3446-6LA01	3,9	5SV5314-6KL	2,6
5SV3446-8	3,9	5SV5342-6KL	1,3
5SV3446-8LA	3,9	5SV5344-6KL	3,9
5SV3447-6	4,1	5SV5346-6KL	3,9
5SV3612-3	0,5	5SV5646-6KL	3,9

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

## 5SM3

	Unverzögert	Selektiv
<b>Standards</b>	IEC/DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10); IEC/DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11); IEC/DIN EN 61543 (VDE 0664-30); IEC/DIN EN 62423 (VDE 0664-40)	
<b>Stoßstromfestigkeit</b>		
• Typ A mit Stromform 8/20 µs nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2) kA	> 1	> 5
<b>Mindestbetriebsspannung zur Funktion der Prüfeinrichtung</b>	AC V	195
<b>Prüfzyklen</b>	1/2 Jahr	
<b>Isolationskoordination</b>		
• Überspannungskategorie	III	
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2	
<b>Klemmen-Leiterquerschnitte</b>		
• 2 TE $I_n = 100 \text{ A}, 125 \text{ A}$ mm <sup>2</sup>	1,5 ... 50	
• 4 TE $I_n = 100 \text{ A}, 125 \text{ A}$ mm <sup>2</sup>	2,5 ... 50	
<b>Klemmenanzugsdrehmomente</b>		
• $I_n = 100 \text{ A}, 125 \text{ A}$ Nm	3,0 ... 3,5	
<b>Netzanschluss</b>	oben oder unten	
<b>Gebrauchslage (auf genormter Hutschiene)</b>	beliebig	
<b>Schutzart</b>	nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP20, bei Verteilereinbau, mit angeschlossenen Leitern
<b>Berührungsschutz</b>	nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)	finger- und handrücksicher
<b>Gerätelebensdauer</b>	mittlere Anzahl Schaltspiele > 10000	
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-25 ... +45, gekennzeichnet mit 
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30	28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)
<b>FCKW- und silikonfrei</b>	ja	

## Verlustleistungen pro Strombahn bei Bemessungsstrombelastung

Hinweis:

Für SIGRES-Ausführungen ist pro Gerät 0,4 W zu addieren.

Polzahl	Bemessungsstrom	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$ [mA]	Verlustleistung pro Strombahn $P_V$ [W]
2	16	10	2,5
		30	0,82
	25	30	2
		100/300	1
	40	30	4,3
		100/300	2,5
	63	30	4,2
		100/300	3,25
4	25	30	1,2
		300/500	0,47
	40	30	3
		100/300/500	1,2
63	30	4,9	
	100/300/500/1000	3	
80	30	30	5,8
		300	4,8
	125	30	8,9
		100/300/500	8,9

# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

Geeigneter FI-Typ				Schaltung	Laststrom	Fehlerstrom	
B	F	A	AC				

Tabelle: Mögliche Fehlerstromformen und geeignete Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

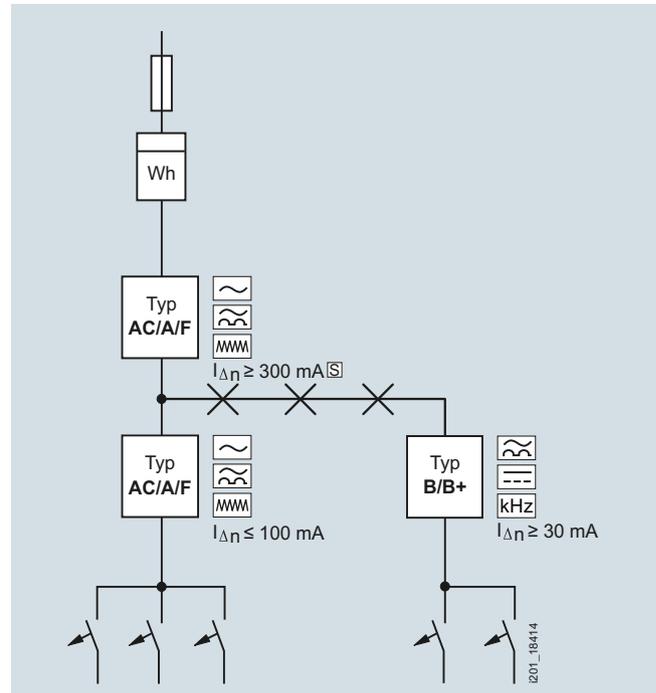
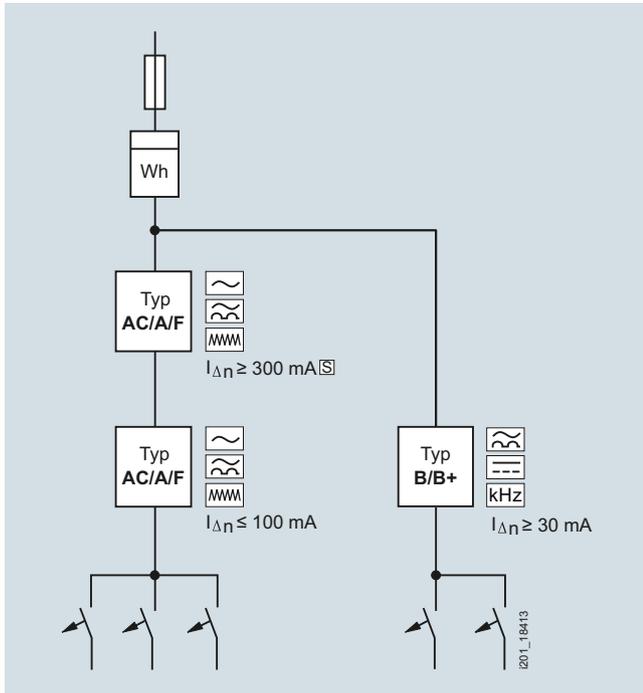
### FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

#### Projektierung

Beim Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs F ist zu beachten:

- Sie sind nicht geeignet für Betriebsmittel, die glatte Gleichfehlerströme erzeugen können (siehe Tabelle Seite 9, Schaltungen 8 bis 13).
- Sie sind nicht für den Einbau in Netzen mit von der Bemessungsfrequenz (50 Hz) abweichenden Frequenzen geeignet (nicht auf der Abgangsseite eines Frequenzumrichters).

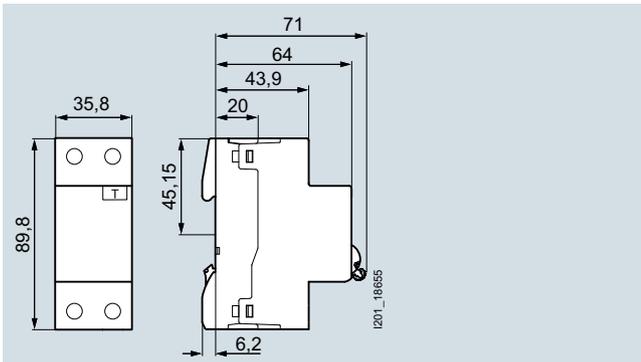
- Wie bei Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs A gilt auch für die Projektierung und Errichtung elektrischer Anlagen mit Typ F, dass elektrischen Verbrauchern, die im Fehlerfall glatte Gleichfehlerströme erzeugen können, ein eigener Stromkreis mit einer allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Typ B oder Typ B+) zugeordnet wird.



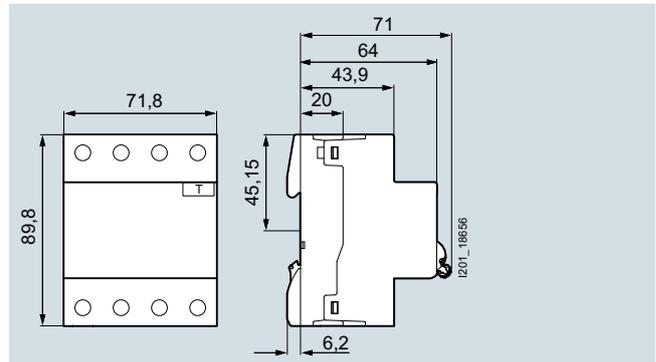
Das Abzweigen von Stromkreisen mit derartigen elektrischen Verbrauchern nach pulsstromsensitiven FI-Schutzeinrichtungen (Typ A oder Typ F) ist nicht zulässig.

**Maßzeichnungen**

**Maßzeichnungen 5SV3**



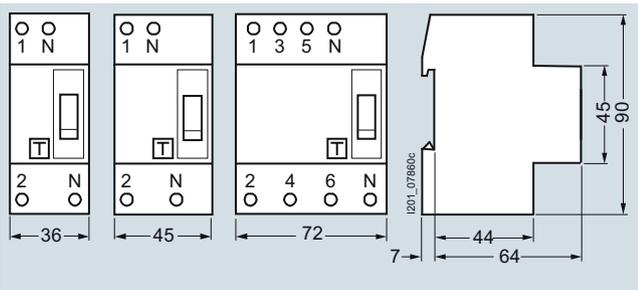
FI-Schutzschalter, Typ A und Typ AC  
1P+N, 2 TE



FI-Schutzschalter, Typ A und Typ AC  
3P+N, 4 TE

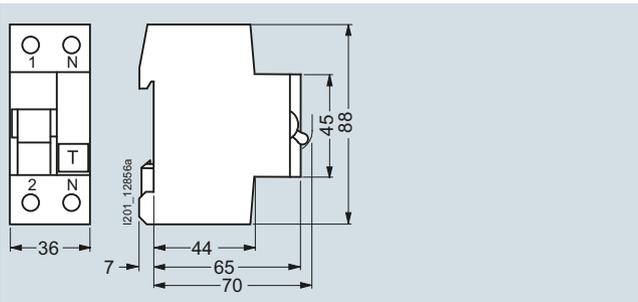
**Maßzeichnungen 5SM3**

**FI-Schutzschalter bis 80 A**

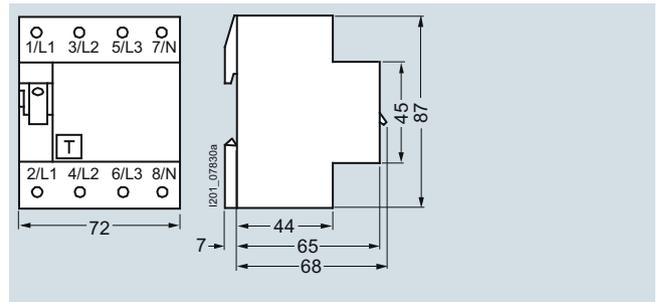


1P+N      1P+N      3P+N  
2 TE      2,5 TE      4 TE

**FI-Schutzschalter 100 und 125 A**



1P+N, 2 TE



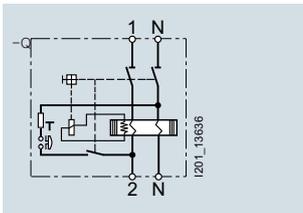
3P+N, 4 TE

# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

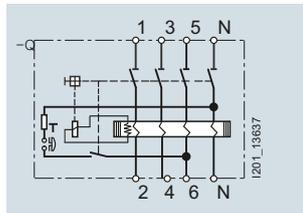
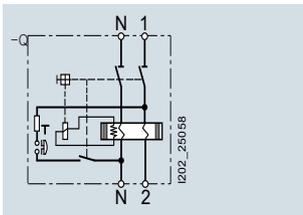
## FI-Schutzschalter 5SV / 5SM3

### Schaltpläne

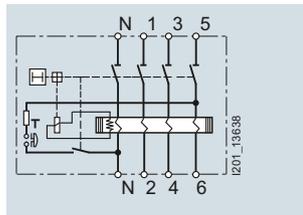
#### Schaltzeichen



1P+N

3P+N  
N-Anschluss rechts

N-Anschluss links



N-Anschluss links

#### Hinweis:

SIGRES-Geräte müssen von unten an den Klemmen 2, 4, 6 und N eingespeist werden.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+

#### Übersicht

Geräte wie Frequenzrichter, medizinische Geräte und USV-Anlagen werden in der Industrie vermehrt eingesetzt. Im Fehlerfall können glatte Gleichfehlerströme oder solche mit geringer Restwelligkeit auftreten.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs A können glatte Gleichfehlerströme nicht erfassen. Darüber hinaus werden Geräte des Typs A durch diese glatten Gleichfehlerströme für Wechselfehlerströme und pulsierende Gleichfehlerströme zunehmend unempfindlich. Deswegen erfolgt im Fehlerfall keine Abschaltung und die angestrebte Schutzfunktion ist nicht mehr sichergestellt.

Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen der Typen B und B+ haben einen zusätzlichen Wandler, der mit einem Steuersignal beaufschlagt wird. Dadurch kann die Veränderung des Wandlerarbeitsbereichs durch glatte Gleichfehlerströme ausgewertet werden. Die angestrebte Schutzfunktion ist damit sichergestellt.

Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B sind für den Einsatz im Drehstromsystem vor Eingangstromkreisen mit Gleichrichtern geeignet. Sie sind nicht zum Einsatz in Gleichspannungssystemen und in Netzen mit anderen Betriebsfrequenzen als 50 Hz oder 60 Hz vorgesehen.

Die Geräteserie ist ausgeführt als Fehlerstrom-Schutzschalter bis 80 A und als FI/LS-Schalter mit 100 A oder 125 A in den Charakteristiken C oder D.

Alle Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs B oder B+ wurden um die SIGRES-Ausführung erweitert und sind somit für den Einsatz bei erschwerten Umgebungsbedingungen prädestiniert.

Bei Einsatz unter Umgebungsbedingungen nach Produktstandard (DIN EN 61008-1) kann das Betätigungsintervall für das Drücken der Prüftaste auf 1x jährlich verlängert werden.

#### Nutzen

- Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen erfassen neben Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen auch glatte Gleichfehlerströme und sichern so bei allen Fehlerstromarten die angestrebte Schutzfunktion
- Bei Typ B ist die Auslösekennlinie dem Ansteigen der Ableitströme bei höheren Frequenzen in Netzen mit kapazitiven Impedanzen angepasst und führt zu einer erhöhten Betriebssicherheit
- Ausführungen des Typs B+ bieten einen gehobenen vorbeugenden Brandschutz und entsprechen den Vornormen DIN V VDE V 0664-110 bzw. DIN V VDE V 0664-210 und der VdS-Richtlinie 3501
- Der FI/LS-Schalter ist ein kompaktes Gerät bis 125 A, das den Personen-, Sach- und Brandschutz, darüber hinaus den Überlast- und Kurzschlusschutz für Leitungen abdeckt. Dadurch wird der Verdrahtungs- und Montageaufwand reduziert
- Alle FI/LS-Schalter haben eine externe Fernauslösung über die Anschlussklemmen Y1/Y2. Damit lassen sich zentrale AUS-Schaltungen realisieren.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+

## Technische Daten

		SIQUENCE, FI-Schutzschalter 5SM3, Typ B und Typ B+	SIQUENCE, FI/LS-Schalter 5SU1, Typ B und Typ B+
<b>Standards</b>		IEC/EN 62423 (VDE 0664-40); IEC/EN 61543 (VDE 0664-30); zusätzlich bei Typ B+; DIN VDE 0664-400	IEC/EN 62423 (VDE 0664-40); IEC/EN 61543 (VDE 0664-30); zusätzlich für Typ B+ DIN VDE 0664-401
<b>Ausführungen</b>		1P+N	3P+N
<b>Auslösecharakteristik</b>		--	4P
<b>Auslösecharakteristik</b>		--	C, D
<b>Stoßstromfestigkeit</b> mit Stromform 8/20 µs nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)			
• superresistent	kA	> 3	> 3
• selektiv	kA	--	> 5
<b>Mindestbetriebsspannung zur Funktion der Prüfeinrichtung</b>	AC V	195	195
<b>Bemessungsspannungen <math>U_n</math></b>	AC V	230	400
<b>Bemessungsfrequenz <math>f_n</math></b>	Hz	50 ... 60	
<b>Bemessungsströme <math>I_n</math></b>	A	16, 25, 40, 63	25, 40, 63, 80
<b>Bemessungsfehlerströme <math>I_{\Delta n}</math></b>	mA	30, 300	30, 300, 500
<b>Bemessungsschaltvermögen</b>			
• $I_m$	A	800	--
• $I_{cn}$	kA	--	10
<b>Isolationskoordination</b> • Überspannungskategorie		III	
<b>Leiterquerschnitte</b> • ein- und mehrdrähtig	mm <sup>2</sup>	1,5 ... 25	6 ... 50
• feindrähtig, mit Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	1,5 ... 16	6 ... 35
<b>Klemmenanzugsdrehmomente</b> für alle Geräte	Nm	2,5 ... 3,0	3,0 ... 3,5
<b>Netzanschluss</b>		wahlweise oben oder unten (unten für die Wirksamkeit der SIGRES-Funktion auch im ausgeschalteten Zustand)	
<b>Gebrauchslage (auf genormter Hutschiene)</b>		beliebig	
<b>Schutzart</b> nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)		IP20, bei Verteilereinbau, mit angeschlossenen Leitern	
<b>Berührungsschutz</b> nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)		finger- und handrücksicher	
<b>Gerätelebensdauer</b> mittlerer Anzahl Schaltspiele		> 10000 Schaltspiele	
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75	
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-25 ... +45, gekennzeichnet mit 	
<b>Klimabeständigkeit nach IEC 60068-2-30</b>		28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)	
<b>FCKW- und silikonfrei</b>		ja	

## Verlustleistungen pro Strombahn bei Bemessungsstrombelastung

Hinweis:

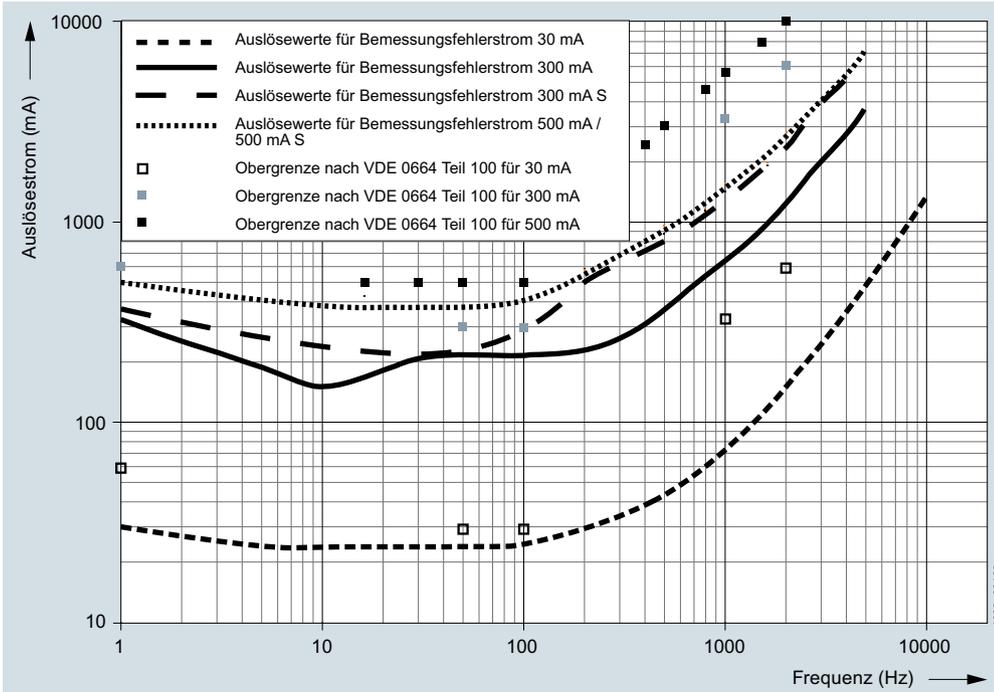
Für SIGRES-Ausführungen ist pro Gerät 0,4 W zu addieren.

Polzahl	Bemessungsstrom	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$ [mA]	Verlustleistung pro Strombahn $P_v$ [W]
2/4	16	30/300	0,17
	25	30/300	0,42
	40	30/300	1,09
	63	30/300/500	2,7
	80	30/300/500	4,35

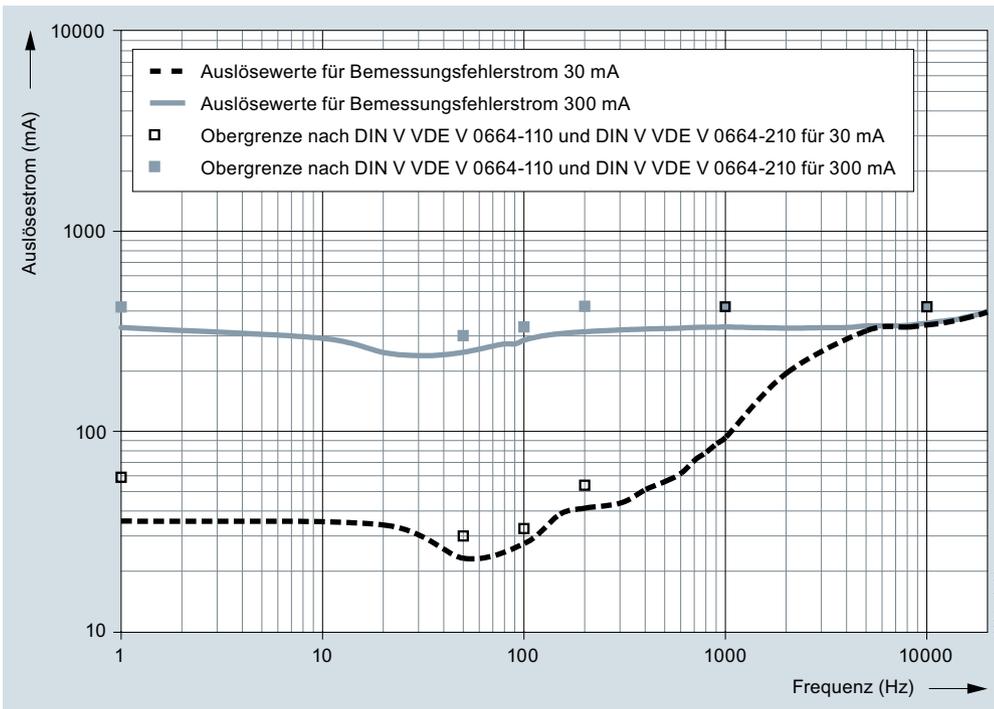
## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+

## Kennlinien



Auslösestrom in Abhängigkeit von der Frequenz bei Typ B

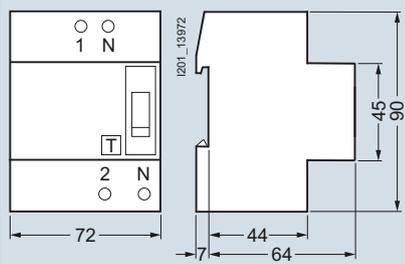


Auslösestrom in Abhängigkeit von der Frequenz bei Typ B+

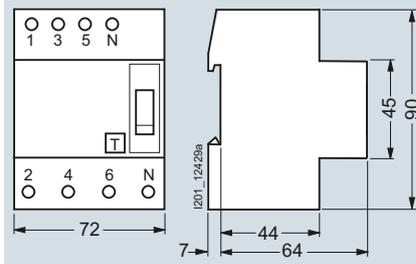
## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+

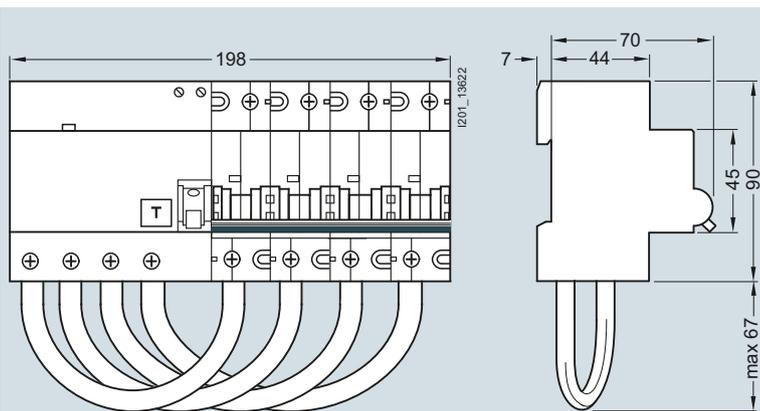
#### Maßzeichnungen



SIQUENCE FI-Schutzschalter, Typ B und Typ B+ 1P+N, 4 TE



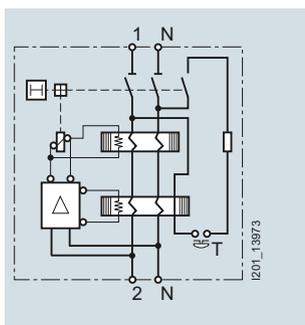
SIQUENCE FI-Schutzschalter, Typ B und Typ B+ 3P+N, 4 TE



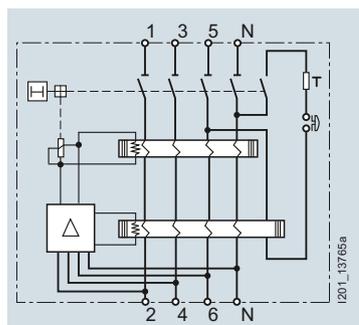
SIQUENCE FI/LS-Schalter, Typ B und Typ B+ 4P, 11 TE

#### Schaltpläne

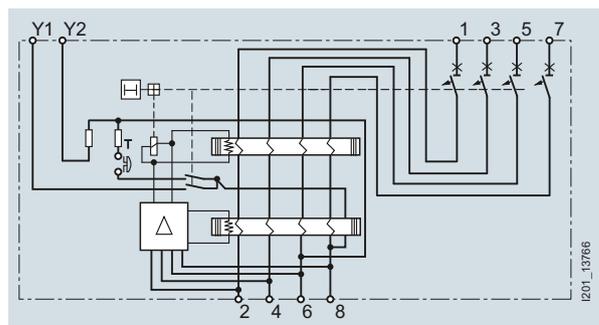
##### Schaltzeichen



SIQUENCE FI-Schutzschalter, Typ B und Typ B+ 1P+N, 4 TE



SIQUENCE FI-Schutzschalter, Typ B und Typ B+ 3P+N, 4 TE



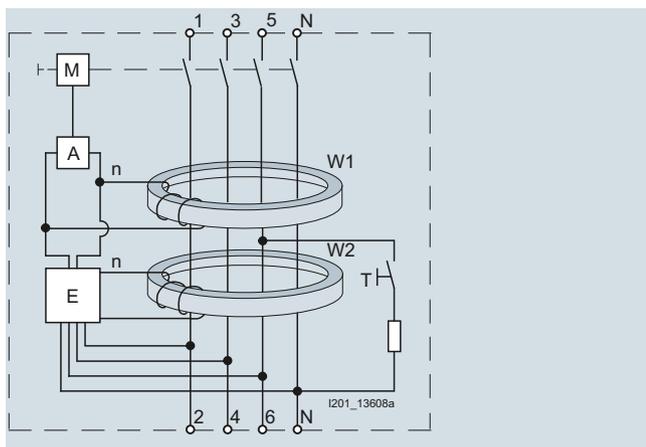
SIQUENCE FI/LS-Schalter, Typ B und Typ B+ 4P, 11 TE

## Weitere Info

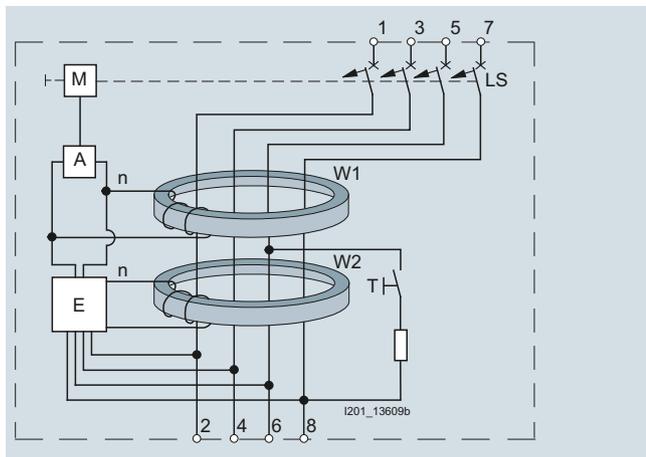
### Geräteaufbau

Die Basis für die allstromsensitive Schutzeinrichtung bildet ein pulsstromsensitives Schutzschaltgerät mit netzspannungsunabhängiger Auslösung, ergänzt um eine Zusatzeinheit für die Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen. Den prinzipiellen Aufbau zeigen die nachstehenden Abbildungen.

Der Summenstromwandler W1 überwacht die elektrische Anlage auf wechsel- und pulsstromartige Fehlerströme. Der Summenstromwandler W2 erfasst die glatten Gleichfehlerströme und gibt bei einem Fehler den Abschaltbefehl über eine Elektronikeinheit E an den Auslöser A weiter, der über die Mechanik den Stromkreis trennt.



Aufbau FI-Schutzschalter Typ B und Typ B+



Aufbau FI/LS-Schalter Typ B und Typ B+

<b>M</b>	Mechanik der FI-Schutzeinrichtung
<b>LS</b>	LS-Teil
<b>A</b>	Auslöser
<b>E</b>	Elektronik für Auslösung bei glatten Gleichfehlerströmen
<b>n</b>	Sekundärwicklung
<b>W1</b>	Summenstromwandler zur Erfassung der sinusförmigen Fehlerströme
<b>W2</b>	Summenstromwandler zur Erfassung der glatten Gleichfehlerströme
<b>T</b>	Prüfeinrichtung

### Wirkungsweise

Die allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen arbeiten netzspannungsunabhängig entsprechend den in Deutschland gültigen Anforderungen für den Typ A nach DIN VDE 0664-100.

Lediglich für die Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen durch einen zweiten Wandler ist eine Spannungsversorgung notwendig. Diese erfolgt von allen Netzleitungen und ist so dimensioniert, dass die Elektronik auch bei einer Spannungsabsenkung auf 50 Volt noch sicher auslöst.

Dadurch ist die Auslösung bei glatten Gleichfehlerströmen gegeben, solange derartige Fehlerstromformen, auch bei Störungen im elektrischen Versorgungsnetz, auftreten können, zum Beispiel bei N-Leiterbruch. Selbst in dem höchst unwahrscheinlichen Fall, dass zwei Außenleiter und der Neutraleiter ausgefallen sind und der noch intakte Außenleiter Brandgefahr durch Erdschluss verursacht, übernimmt immer noch der pulsstromsensitive Schalterteil mit seiner netzspannungsunabhängigen Auslösung zuverlässig die Abschaltung.

Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B sind für den Einsatz im Drehstromsystem vor Eingangsstromkreisen mit Gleichrichtern geeignet. Sie sind nicht zum Einsatz in Gleichspannungssystemen und in Netzen mit anderen Betriebsfrequenzen als 50 Hz oder 60 Hz vorgesehen.

FI/LS-Schalter sind eine Kombination aus FI-Schutzschalter und LS-Schalter bis 125 A in einem kompakten Gerät.

Neben dem Personen-, Sach- und Brandschutz ist damit auch der Überlast- und Kurzschlusschutz abgedeckt. Die Mechanik der FI-Schutzeinrichtung wirkt auf die Auslöseeinheit des Leitungsschutzschalters, der den Stromkreis trennt.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### SIQUENCE, allstromsensitive FI-Schutzschalter 5SM3/5SU1, Typ B und Typ B+

#### Schutzwirkung bei höheren Frequenzen

Bei elektronischen Betriebsmitteln, wie Gleichrichtern in Frequenzumrichtern oder Computertomographen, können, wie auf der Abgangsseite eines Frequenzumrichters, neben den beschriebenen Fehlerstromformen – Wechselfehlerströme, pulssierende und glatte Gleichfehlerströme – auch Wechselfehlerströme unterschiedlichster Frequenzen entstehen.

In der Gerätevorschrift DIN VDE 0664-100 sind die Anforderungen für Frequenzen bis 2 kHz definiert.

Für Frequenzen über 100 Hz lassen sich derzeit nur begrenzte Aussagen bezüglich der Gefahr des Herzkammerflimmerns bis 1 kHz treffen. Zu weiteren Effekten des thermischen oder elektrolitischen Einflusses auf den menschlichen Organismus sind keine sicheren Aussagen möglich.

Auf Grund dieser Erkenntnisse ist der Schutz bei direktem Berühren nur für Frequenzen bis 100 Hz möglich.

Für höhere Frequenzen ist der Schutz bei indirektem Berühren unter Beachtung des Frequenzgangs der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, der maximal zulässigen Berührungsspannung bis 50 V und dem daraus zu bestimmenden zulässigen Erdungswiderstand zu realisieren.

Bemessungsdifferenzstrom	Max. zulässiger Erdungswiderstand bei Berührungsspannung	
	50 V	25 V
30 mA	160 Ω	80 Ω
300 mA	16 Ω <sup>1)</sup>	8 Ω <sup>1)</sup>
500 mA	10 Ω	5 Ω

<sup>1)</sup> Für Typ B+ darf der Wert bis zu 120 Ω bei 50 V und 60 Ω bei 25 V betragen.

Empfohlene maximale Erdungswiderstände für SIQUENCE allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen Typ B und Typ B+

#### Ausführungen

Superresistent **[K]**:  
Kurzzeitverzögerte Abschaltung bei Auftreten von transienten Ableitströmen. Hohe Stoßstromfestigkeit: > 3 kA.

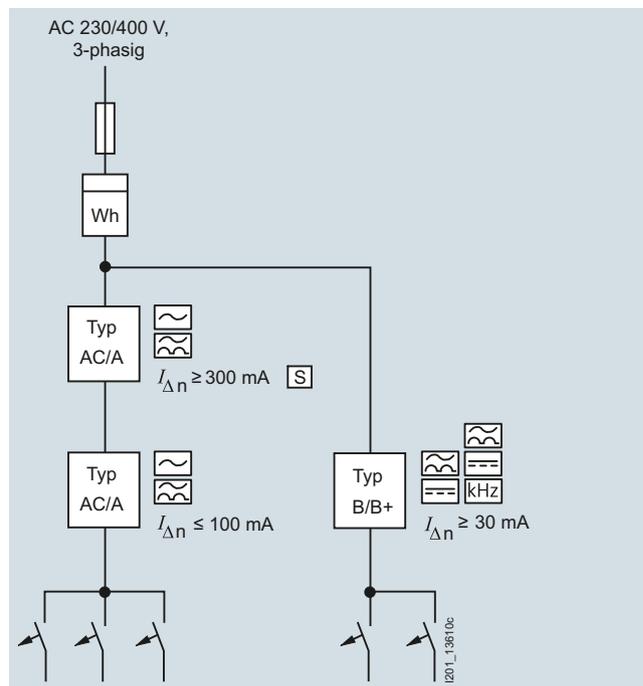
Selektiv **[S]**:  
Einsetzbar als vorgeschalteter Gruppenschalter zur selektiven Abschaltung gegenüber nachgeschaltetem, unverzögertem oder superresistentem FI-Schutzschalter.

#### Projektierung

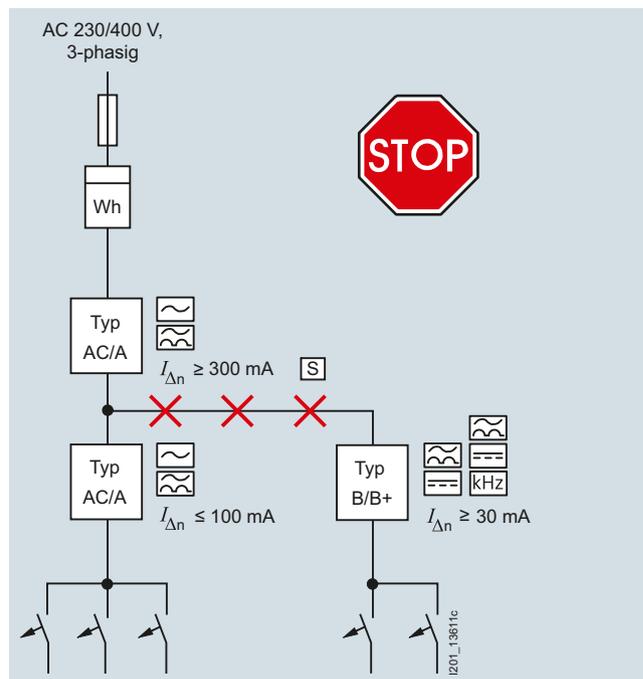
Die DIN VDE 0100-530 "Auswahl von Schutzeinrichtungen" beschreibt auch die Errichtung von Anlagen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.

Die EN 50178 (DIN VDE 0160) "Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln" beschreibt unter anderem die Auswahl des geeigneten Typs der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.

Bei der Projektierung und Errichtung elektrischer Anlagen ist zu beachten, dass elektrischen Verbrauchern, die im Fehlerfall glatte Gleichfehlerströme erzeugen können, ein eigener Stromkreis mit einer allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Typ B) zugeordnet wird:



Das Abzweigen von Stromkreisen mit derartigen elektrischen Verbrauchern nach pulsstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Typ A) ist nicht zulässig:



## Übersicht

### Hilfsstromschalter (AS)

Der Hilfsstromschalter (AS) meldet immer die Kontaktstellung, egal ob der Fehlerstrom-Schutzschalter per Hand betätigt oder durch einen Fehler ausgelöst wurde. Eine zusätzliche Ausführung zum Schalten von kleinen Strömen und kleinen Spannungen zur Ansteuerung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) ist nach EN 61131-2 verfügbar. Die Variante Hilfsstromschalter mit Prüftaste ermöglicht das Testen des Steuerstromkreises, ohne dass der Fehlerstrom-Schutzschalter geschaltet werden muss.

### Fehlersignalschalter (FC)

Der Fehlersignalschalter (FC) meldet die automatische Abschaltung im Fehlerfall. Ist der Fehlersignalschalter eingeschaltet, ändert sich die Kontaktstellung nicht, wenn der Fehlerstrom-Schutzschalter von Hand betätigt wird. Der Fehlersignalschalter mit Prüf- und Reset-Taste ermöglicht das Testen des Steuerstromkreises, ohne dass der Fehlerstrom-Schutzschalter betätigt werden muss. Zusätzlich zeigt die im Betätigungsgriff integrierte rote Reset-Taste die automatische Abschaltung des Fehlerstrom-Schutzschalters an. Die Meldung kann durch die Reset-Taste per Hand quittiert werden.

### Arbeitsstromauslöser (ST)

Arbeitsstromauslöser werden zum Fernauslösen eines Fehlerstrom-Schutzschalters eingesetzt.

### Unterspannungsauslöser (UR)

Unterspannungsauslöser werden z. B. in NOT-AUS-Schleifen eingebunden und sichern so die Auslösung in Notfällen und gewährleisten die Abtrennung des Steuerstromkreises nach EN 60204. Zusätzlich wird bei unterbrochener oder zu geringer Spannung ausgelöst bzw. das Einschalten des Fehlerstrom-Schutzschalters verhindert.

Fernantriebe werden zum Fernschalten EIN/AUS von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen eingesetzt. Sie ermöglichen auch ein manuelles Schalten vor Ort. Für Wartungsarbeiten ist eine Blockierung vorgesehen. Im Falle einer Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ist das Einschalten erst nach einer Quittierung möglich.

Das Ableitstrom-Messgerät erfasst die Ableitströme – wie der Schutzschalter – und bietet damit eine direkte Aussage, wie weit die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung bereits vorbelastet ist. Es wird zum Messen von Ableitströmen bis 300 mA eingesetzt. Hierzu wird ein Voltmeter mit einem Innenwiderstand größer  $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$  und einem Messbereich für Wechselspannung von  $U_{\text{eff}} = 1 \text{ mV}$  bis  $2 \text{ V}$  benötigt. Zum störungsfreien Betrieb eines FI-Schutzschalters sollte der gemessene Ableitstrom maximal  $1/3$  des Bemessungsfehlerstromes betragen.

## Nutzen

### Universelle Anbaubarkeit aller Zusatzkomponenten

- Unverlierbare Metallklammern an den Zusatzkomponenten sichern eine schnelle und einfache Montage der Geräte ohne Werkzeuge.
- Fehlersignalschalter mit Prüf- und Reset-Taste ermöglichen ein einfaches Testen der Hilfsstromkreise sowie im Fehlerfall ein Quittieren des Fehlers über die Reset-Taste, ohne dass der Fehlerstrom-Schutzschalter betätigt werden muss.
- Die Hilfsstromschalter mit Prüftaste ermöglichen ein einfaches Testen der Steuerstromkreise per Hand bei Betrieb der gesamten Anlage, ohne dass der Fehlerstrom-Schutzschalter betätigt werden muss.
- Bussysteme, wie *instabus* KNX, AS-Interface-Bus oder PROFIBUS sind über Binäreingänge in die Kommunikation einzubeziehen
- Das Ableitstrom-Messgerät ermöglicht eine zielgerichtete Auswahl des Bemessungsfehlerstromes und hilft damit, ungewollte Auslösungen einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu vermeiden.

## Technische Daten

		Hilfsstromschalter (AS) 5SW330.	Hilfsstromschalter (AS) 5SW3330
<b>Standards</b>		DIN EN 62019	
<b>Klemmen</b>			
• Leiterquerschnitt	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 2,5	
• Anzugsdrehmoment	Nm	0,5	
<b>Kurzschlusschutz</b>		B6 oder C6 oder Sicherung gL/gG 6 A	
<b>Min. Kontaktbelastung</b>		50 mA/24 V	
<b>Max. Kontaktbelastung</b>			
• AC 230 V, AC-12	A	6	5
• AC 230 V, AC-14	A	3,6	--
• DC 220 V, DC-12	A	1	0,5

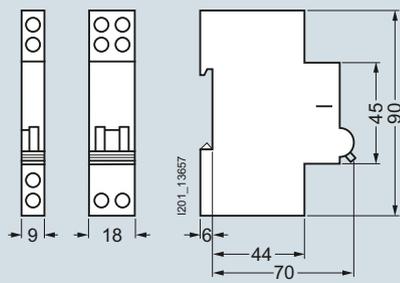
## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## Zusatzkomponenten

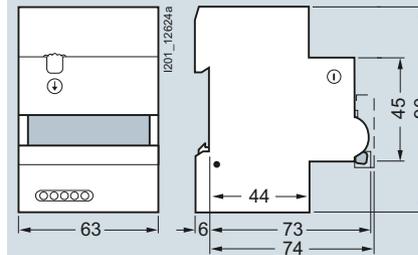
		Hilfsstromschalter (AS)		Fehlersignalschalter (FC)
		5ST3010, 5ST3010-2 5ST3011, 5ST3011-2 5ST3012, 5ST3012-2	5ST3013, 5ST3013-2 5ST3014, 5ST3014-2 5ST3015, 5ST3015-2	5ST3020, 5ST3020-2 5ST3021, 5ST3021-2 5ST3022, 5ST3022-2
<b>Standards</b>		EN 62019; IEC/EN 60947-5-1; UL 1077; CSA C22.2 No. 235		
<b>Approbationen</b>		<a href="http://www.siemens.de/lowvoltage/zertifikate">www.siemens.de/lowvoltage/zertifikate</a>		
<b>Kurzschlusschutz</b>		Leitungsschutzschalter oder Sicherung gG 6 A		
<b>Kontaktbelastung</b>				
• min.		50 mA, 24 V	1 mA/DC 5 V	50 mA, 24 V
• max.		--	50 mA/DC 30 V	--
• AC 400 V, AC-14, S		A 2	--	2
• AC 230 V, AC-14, S		A 6	--	6
• AC 400 V, AC-13, Ö		A 2	--	2
• AC 230 V, AC-13, Ö		A 6	--	6
• DC 220 V, DC-13, S + Ö		A 1	--	1
• DC 110 V, DC-13, S + Ö		A 1	--	1
• DC 60 V, DC-13, S + Ö		A 3	--	3
• DC 24 V, DC-13, S + Ö		A 6	--	6
<b>Lebensdauer im Mittel bei Bemessungslast</b>		20000 Betätigungen	20000 Betätigungen	20000 Betätigungen
<b>Anschlussquerschnitte</b>		mm <sup>2</sup> AWG	0,5 ... 2,5 22 ... 14	0,5 ... 2,5 22 ... 14
<b>Klemmen</b>				
• Klemmenanzugsdrehmoment		Nm lb/in.	0,5 4,5	0,5 4,5
<b>Gebrauchslage</b>		beliebig		
<b>Umgebungstemperatur</b>		°C	-25 ... +55	-25 ... +55
<b>Lagertemperatur</b>		°C	-40 ... +75	-40 ... +75
<b>Klimabeständigkeit</b>		nach IEC 60068-2-30 Zyklen	28	
<b>Schock</b>		nach IEC 60068-2-27 m/s	50 bei 11 ms Halbsinus	
<b>Rüttelfestigkeit</b>		nach IEC 60068-2-6 m/s <sup>2</sup>	50 bei 10 ... 150 Hz	

		Unterspannungsauslöser (UR)	Arbeitsstromauslöser (ST)	
		5ST304.	5ST3030	5ST3031
<b>Standards</b>		EN 60947-1		
<b>Bemessungsspannungen <math>U_n</math></b>		AC V	230	110 ... 415
		DC V	24, 110	110
• Arbeitsbereich $U_n$			0,85 ... 1,1 × $U_n$	0,7 ... 1,1 × $U_n$
• Bemessungsfrequenz $f_n$		Hz	--	50 ... 60
<b>Ansprechgrenzen</b>				
• Auslösen			< 0,35 ... 0,7 × $U_n$	--
<b>Kurzschlusschutz</b>		Leitungsschutzschalter B/C 6 A oder Sicherung gG 6 A		
<b>Minimale Kontaktbelastung</b>		50 mA, 24 V		
<b>Auslösungen</b>		max. 2000		
<b>Lebensdauer im Mittel bei Bemessungslast</b>		20000 Betätigungen		
<b>Anschlussquerschnitte</b>		mm <sup>2</sup> AWG	0,5 ... 2,5 22 ... 14	0,5 ... 2,5 22 ... 14
<b>Klemmen</b>				
• Klemmenanzugsdrehmoment		Nm lb/in.	0,8 6,8	0,8 6,8
<b>Gebrauchslage</b>		beliebig		
<b>Umgebungstemperatur</b>		°C	-25 ... +55	-25 ... +55
<b>Lagertemperatur</b>		°C	-40 ... +75	-40 ... +75
<b>Klimabeständigkeit</b>		nach IEC 60068-2-30 Zyklen	28	
<b>Schock</b>		nach IEC 60068-2-27 m/s	50 bei 11 ms Halbsinus	
<b>Rüttelfestigkeit</b>		nach IEC 60068-2-6 m/s <sup>2</sup>	50 bei 10 ... 150 Hz	
<b>Schalhäufigkeit</b>		--		
<b>Schaltdauer</b>		s	--	
<b>Mindestbefehlsdauer</b>		s	--	
<b>Bemessungsverlustleistung</b>		VA	--	
<b>Verhalten bei Steuerspannungsausfall</b>		--		

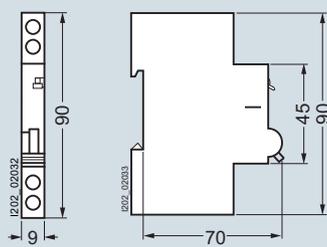
Maßzeichnungen



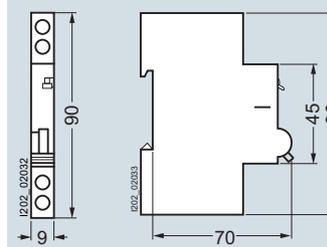
- 5ST3010
- 5ST3011
- 5ST3012
- 5ST3013
- 5ST3014
- 5ST3015
- 5ST3020
- 5ST3021
- 5ST3022
- 5ST3030
- 5ST3031
- 5ST3040
- 5ST3041
- 5ST3042
- 5ST3043
- 5ST3044
- 5ST3045



5ST3050

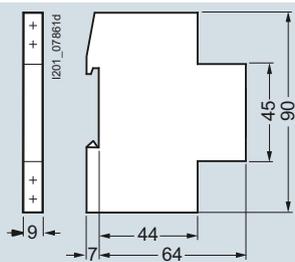


- 5ST3010-2
- 5ST3011-2
- 5ST3012-2
- 5ST3013-2
- 5ST3014-2
- 5ST3015-2

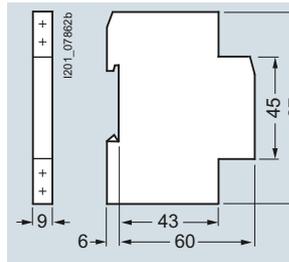


- 5ST3020-2
- 5ST3021-2
- 5ST3022-2

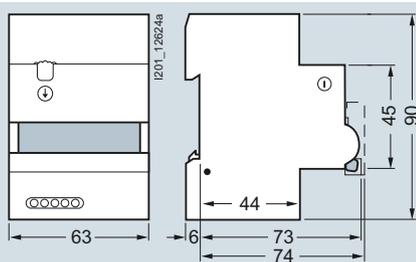
Hilfsstromschalter (AS) für  
FI-Schutzeinrichtungen für 5SM3  
bis 80 A



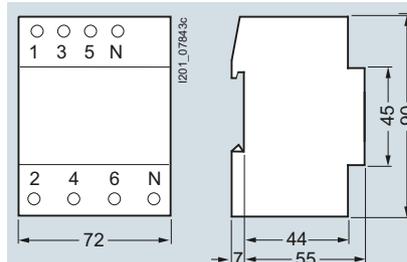
Hilfsstromschalter (AS) für  
FI-Schutzeinrichtungen für 5SM3, 100 A, 125 A, 3P+N



Fernantrieb



Ableitstrom-Messgerät



# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## Zusatzkomponenten

### Schaltpläne

#### Schaltzeichen

Hilfsstromschalter (AS)



5ST3010  
5ST3013  
5ST3010-2



5ST3011  
5ST3014  
5ST3011-2



5ST3012  
5ST3015  
5ST3012-2

Hilfsstromschalter (AS) für  
FI-Schutzeinrichtungen für 5SM3 bis 80 A



1 S + 1 Ö



2 Ö



2 S

Hilfsstromschalter (AS) für  
FI-Schutzeinrichtungen für 5SM3, 100 A, 125 A, 3P+N



1 S + 1 Ö

Fehlersignalschalter (FC)



5ST3020  
5ST3020-2

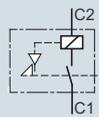


5ST3021  
5ST3021-2



5ST3022  
5ST3022-2

Arbeitsstromauslöser  
(ST)



5ST3030  
5ST3031

Unterspannungsauslöser (UR)

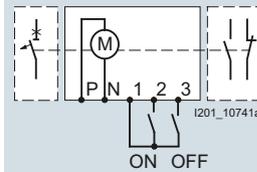


5ST3040  
5ST3041  
5ST3042



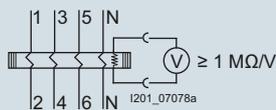
5ST3043  
5ST3044  
5ST3045

Fernantrieb (RC)



P, N: Versorgungsspannung  
1: Rückleiter  
2: EIN-Befehl  
3: AUS-Befehl

Ableitstrom-Messgerät



### Weitere Info

Zur Funktionsprüfung von FI-Schutzschaltern und zur Überprüfung der Schutzmaßnahmen bietet die Fa. Gossen-Metrawatt geeignete Prüfgeräte an.

Informationen über:

Gossen-Metrawatt GmbH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
90471 Nürnberg

Tel. 0 9 11/86 02-111  
Fax 0 9 11/86 02-777

www.gmc-instruments.com  
email: info@gmc-instruments.com

## Übersicht

FI-Blöcke werden in allen Netzen bis AC 240/415 V eingesetzt. Geräte des Typs AC lösen bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen aus, Typ A zusätzlich bei pulsierenden Gleichfehlerströmen.

FI-Blöcke des Typs F erfassen darüber hinaus noch Fehlerströme, die aus einem Frequenzgemisch von Frequenzen bis 1 kHz bestehen.

Für den Personen-, Sach-, Brandschutz und zusätzlichen Schutz bei direktem Berühren werden FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 30 mA eingesetzt.

Geräte mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 300 mA werden zum vorbeugenden Brandschutz bei Isolationsfehlern eingesetzt.

FI-Blöcke werden mit Leitungsschutzschaltern der Charakteristiken A, B, C und D kombiniert, soweit diese im LS-Programm zur Verfügung stehen. Die beiden Komponenten werden ohne Werkzeug einfach zusammengesteckt.

Sie bilden dann eine Kombination aus FI-Schutzschalter und Leitungsschutzschalter für Personen-, Brand- und Leitungsschutz.

Die Dimensionierung des Bemessungsfehlerstromes richtet sich nach der Anlagengröße.

## Nutzen

- Die Typenvielfalt an FI-Blöcken und das umfangreiche Programm der Leitungsschutzschalter bieten sehr viele Kombinationen für alle Anwendungen
- Unverzögerte Geräte des Typs A haben eine Stoßstromfestigkeit mit Stromform 8/20  $\mu$ s von größer 1 kA, superresistente von größer 3 kA und selektive von größer 5 kA. Sie gewährleisten damit einen sicheren Betrieb
- Alle Zusatzkomponenten für Leitungsschutzschalter sind an der rechten Seite nachrüstbar
- Alle FI-Blöcke 100 A und 125 A haben eine externe Fernauslösung über Anschlussklemmen Y1/Y2. Damit lassen sich zentrale AUS-Schaltungen realisieren
- Die beiden Komponenten werden ohne Werkzeug einfach zusammengesteckt und mit der unverlierbaren Metallklammer fest verbunden. Das spart Zeit bei der Montage.



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## FI-Blöcke 5SM2

## Technische Daten

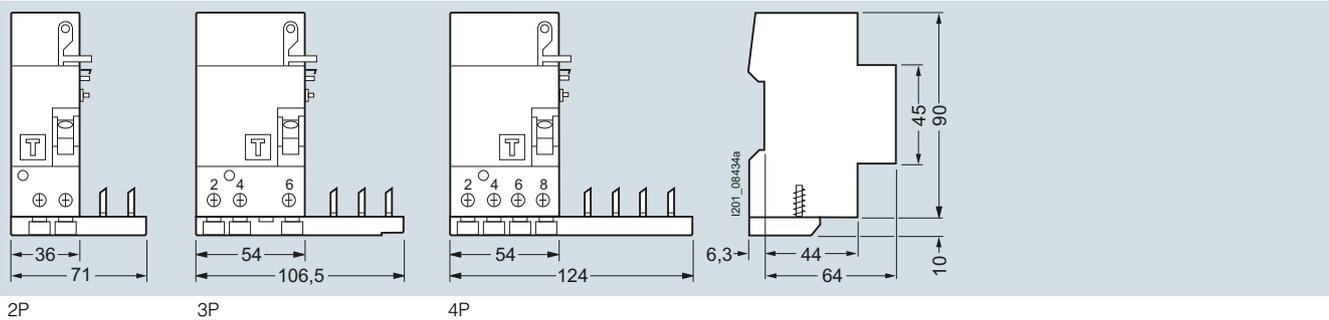
		5SM2	
<b>Standards</b>		IEC/DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), IEC/DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21), IEC/DIN EN 61543 (VDE 0664-30), IEC/DIN EN 62423 (VDE 0664-40)	
<b>Stoßstromfestigkeit</b>			
• Typ A mit Stromform 8/20 µs	nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)		
- Unverzögert		kA	> 1
- Superresistent		kA	> 3
- Selektiv		kA	> 5
• Typ F mit Stromform 8/20 µs	nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)	kA	> 3
<b>Mindestbetriebsspannung zur Funktion der Prüfeinrichtung</b>		AC V	195
<b>Bemessungsspannung <math>U_n</math></b>		AC V	230 ... 400
<b>Bemessungsfrequenz <math>f_n</math></b>		Hz	50 ... 60
<b>Bemessungsströme <math>I_n</math></b>		A	0,3 ... 16; 0,3 ... 40; 0,3 ... 63; 80 ... 100
<b>Bemessungsfehlerströme <math>I_{\Delta n}</math></b>		mA	10, 30, 100, 300, 500, 1000
<b>Isolationskoordination</b>			
• Überspannungskategorie			III
<b>Verschmutzungsgrad</b>			2
<b>Klemmen-Leiterquerschnitte</b>			
• bis $I_n = 63$ A		mm <sup>2</sup>	1,5 ... 25
• bei $I_n = 80 ... 100$ A		mm <sup>2</sup>	6,0 ... 50
<b>Klemmenanzugsdrehmoment</b>		Nm	2,5 ... 3,0
<b>Netzanschluss</b>			wahlweise oben oder unten
<b>Gebrauchslage (auf genormter Hutschiene)</b>			beliebig
<b>Schutzart</b>	nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)		IP20, bei Verteilereinbau, mit angeschlossenen Leitern
<b>Berührungsschutz</b>	nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)		finger- und handrücksensicher
<b>Gerätelebensdauer</b>	mittlerer Anzahl Schaltspiele		> 10000 Schaltspiele
<b>Lagertemperatur</b>		°C	-40 ... +75
<b>Umgebungstemperatur</b>		°C	-25 ... +45, gekennzeichnet mit 
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30		28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)
<b>FCKW- und silikonfrei</b>			ja

## Verlustleistungen pro Strombahn bei Bemessungsstrombelastung

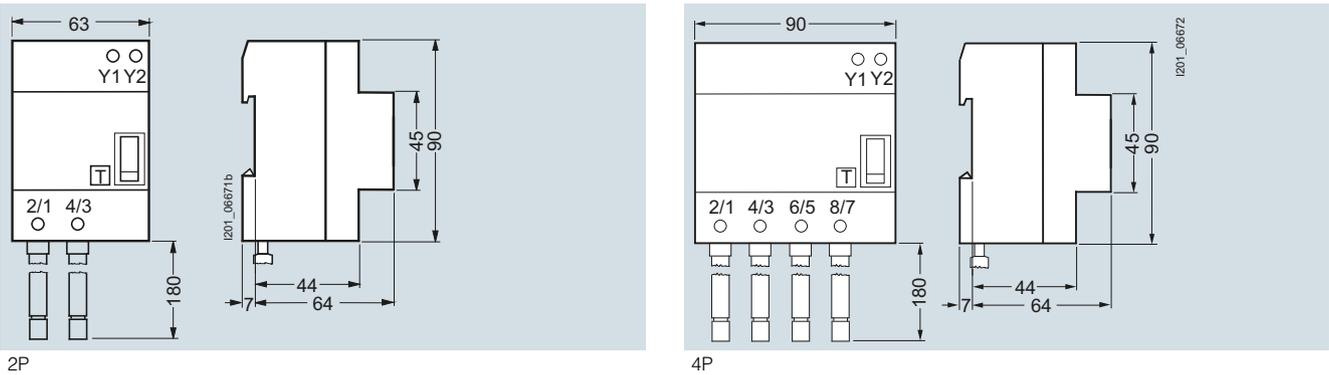
Polzahl	Bemessungsstrom	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$ [A]	Verlustleistung pro Strombahn $P_V$ [W]
2	16	0,01	2,5
2/3/4	40	0,03	3,6
	63	0,03	4,6
	40	0,3/0,5/1	1,9
	63	0,1/0,3/0,5/1	3,0
2/4	80	0,3	4,8
	80	0,3/1	4,0
	100	0,3	6,0
	100	0,3/1	5,0

**Maßzeichnungen**

**FI-Blöcke für 5SY**



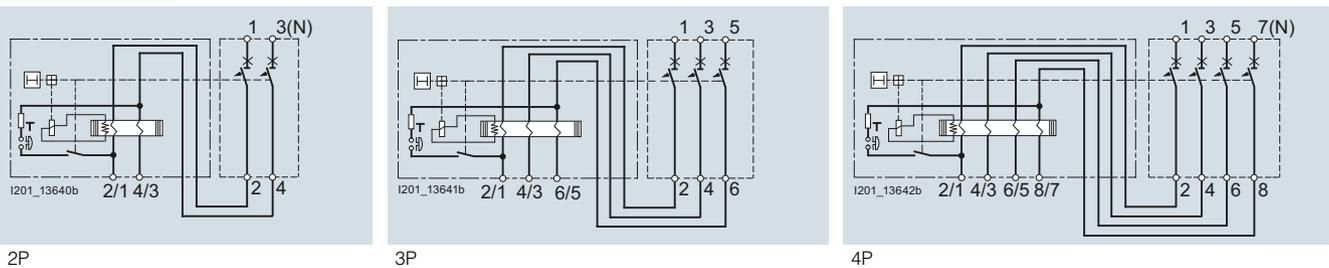
**FI-Blöcke für 5SP4**



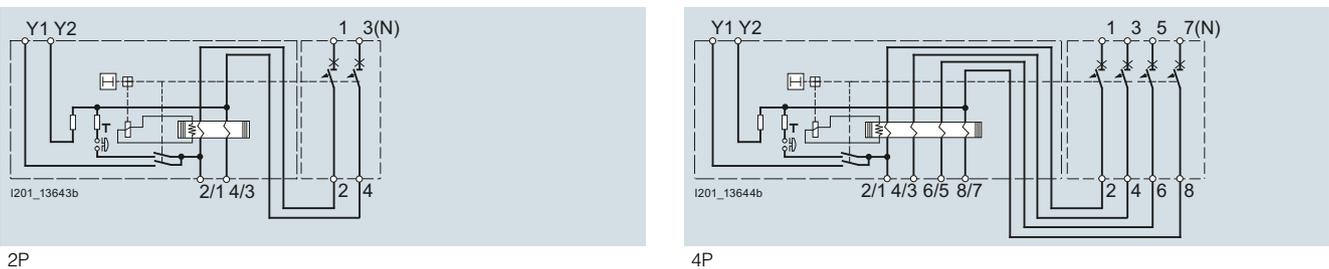
**Schaltpläne**

**Schaltzeichen**

**FI-Blöcke für 5SY**



**FI-Blöcke für 5SP4**



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### FI/LS-Schalter 5SU1

#### Übersicht

FI/LS-Schalter sind kombinierte Geräte aus FI-Schutzschalter und Leitungsschutzschalter in kompakter Ausführung für Personen-, Brand- und Leitungsschutz. Für den Personen- und Brandschutz löst der FI-Teil des Typs AC bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen aus, Typ A zusätzlich bei pulsierenden Gleichfehlerströmen.

FI/LS-Schalter des Typs F erfassen darüber hinaus noch Fehlerströme, die aus einem Frequenzgemisch von Frequenzen bis 1 kHz bestehen.

Für den Personen-, Sach-, Brandschutz und zusätzlichen Schutz bei direktem Berühren werden FI/LS-Schalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 30 mA eingesetzt. FI/LS-Schalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von 10 mA werden bevorzugt in Räumen mit erhöhter Personengefährdung und Außenanlagen im Wohnbau eingesetzt.

Geräte mit einem Bemessungsfehlerstrom von maximal 300 mA werden zum vorbeugenden Brandschutz bei Isolationsfehlern eingesetzt.

Der LS-Teil schützt Leitungen gegen Überlast und Kurzschluss und steht in den Charakteristiken B und C zur Verfügung.

Nach der seit Juni 2007 gültigen DIN VDE 0100-410 sind jetzt auch für alle Steckdosenstromkreise bis 20 A Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom bis maximal 30 mA vorzusehen. Das gilt auch für Stromkreise im

Außenbereich bis 32 A zum Anschluss von tragbaren Betriebsmitteln.

Zur Realisierung dieses Schutzes wird als nationale Anmerkung der Einsatz von FI/LS-Schaltern mit 30 mA empfohlen.

Durch die Zuordnung zu jedem einzelnen Endstromkreis werden unerwünschte Abschaltungen fehlerfreier Stromkreise, hervorgerufen durch Aufsummierung betriebsbedingter Ableitströme oder durch transiente Stromimpulse bei Schaltheandlungen, vermieden.

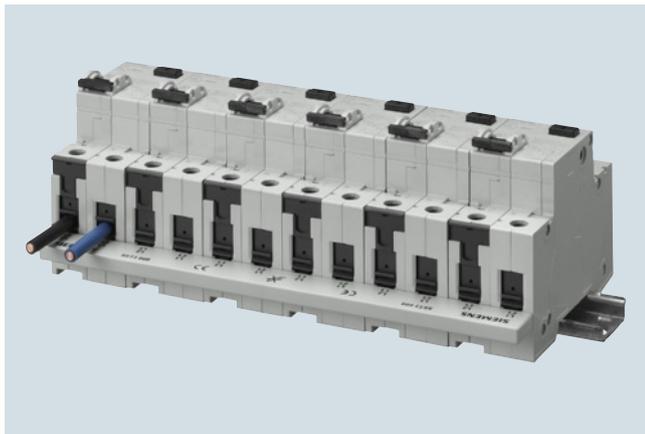
Zusatzkomponenten der Leitungsschutzschalter 5SY können seitlich angebaut werden und weitere Funktionen übernehmen.

Hinweise zu den Zusatzkomponenten finden Sie im Katalog LV 10, Kapitel "Leitungsschutzschalter".

FI/LS-Schalter bestehen aus einem Teil zur Fehlerstromerfassung und einem Teil zur Überstromerfassung. Dieser verfügt über einen verzögerten Überlaststrom-/zeitabhängigen thermischen Auslöser (Thermobimetall) für niedrige Überströme und einen unverzögerten elektromagnetischen Auslöser für höhere Überlast- und Kurzschlussströme.

Die speziellen Kontaktmaterialien garantieren eine lange Lebensdauer und bieten eine hohe Sicherheit gegen Kontaktverschweißungen.

#### Nutzen



##### Für alle Ausführungen

- Eindeutiger, sichtbarer und kontrollierbarer Anschluss der Zuleitung vor der hinten liegenden Sammelschiene
- Großer und leicht zugänglicher Verdrahtungsraum ermöglicht bequemes Einführen der Leiter in die Klemmen
- Die Stoßstromfestigkeit von größer 1 kA gewährleistet einen sicheren Betrieb
- Alle Zusatzkomponenten für Leitungsschutzschalter sind an der rechten Seite nachrüstbar.

##### Für alle 10 kA-Ausführungen bis 40 A

- Integrierte, bewegliche Klemmenabdeckungen im Bereich der Leitereinführungen sichern bei angezogenen Schrauben eine vollständige Isolation der Klemmen. Der wirksame Berührungsschutz beim Umgreifen übertrifft die Anforderungen der BGV A3 bei weitem
- Diese FI/LS-Schalter lassen sich manuell und schnell aus dem Verbund lösen, wenn Anschlüsse zu ändern sind. Beim Austausch wird Zeit gespart, weil die Sammelschiene nicht mehr von den benachbarten Leitungsschutzschaltern gelöst werden.



##### Für alle 125 A-Ausführungen

- Die FI/LS-Schalter haben eine externe Fernauslösung über die Anschlussklemmen Y1/Y2. Damit lassen sich zentrale AUS-Schaltungen realisieren.

## Technische Daten

		bis 40 A	125 A
<b>Standards</b>		IEC/DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20); IEC/DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21) IEC/DIN EN 61543 (VDE 0664-30); IEC/DIN EN 62423 (VDE 0664-40)	
<b>Bemessungsspannungen <math>U_n</math></b>	AC V	230	400
<b>Bemessungsfrequenz <math>f_n</math></b>	Hz	50 ... 60	
<b>Bemessungsströme <math>I_n</math></b>	A	6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40	125
<b>Bemessungsfehlerströme <math>I_{\Delta n}</math></b>	mA	10, 30, 100, 300	30, 300, 1000
<b>Bemessungsschaltvermögen</b>	kA	6 / 10	10
<b>Energiebegrenzungsklasse</b>		3	--
<b>Stoßstromfestigkeit Typ A</b>			
• mit Stromform 8/20 $\mu$ s	nach DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)		
- Unverzögert	kA	> 1	
- Superresistent	kA	> 3	--
- Selektiv	kA	> 5	
• Typ F mit Stromform 8/20 $\mu$ s	kA	> 3	--
<b>Mindestspannung zur Funktion der Prüfeinrichtung</b>	AC V	195	
<b>Isolationskoordination</b>			
• Überspannungskategorie		III	
<b>Verschmutzungsgrad</b>		2	
<b>Klemmen-Leiterquerschnitte</b>			
• ein- und mehrdrähtig	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 35	6 ... 50
• feindrähtig mit Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 25	6 ... 35
<b>Klemmenanzugsdrehmoment</b>	Nm	2,5 ... 3,0	3,0 ... 3,5
<b>Netzanschluss</b>		oben oder unten	
<b>Gebrauchslage</b> (auf genormter Hutschiene)		beliebig	
<b>Schutzart</b>	nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP20, bei Verteilereinbau, mit angeschlossenen Leitern	
<b>Berührungsschutz</b>	nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)	finger- und handrücksicher	
<b>Gerätelebensdauer</b>	mittlere Anzahl Schaltspiele	> 10000	
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75	
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-25 ... +45, gekennzeichnet mit 	
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30	28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)	
<b>FCKW- und silikonfrei</b>		ja	

## Verlustleistungen

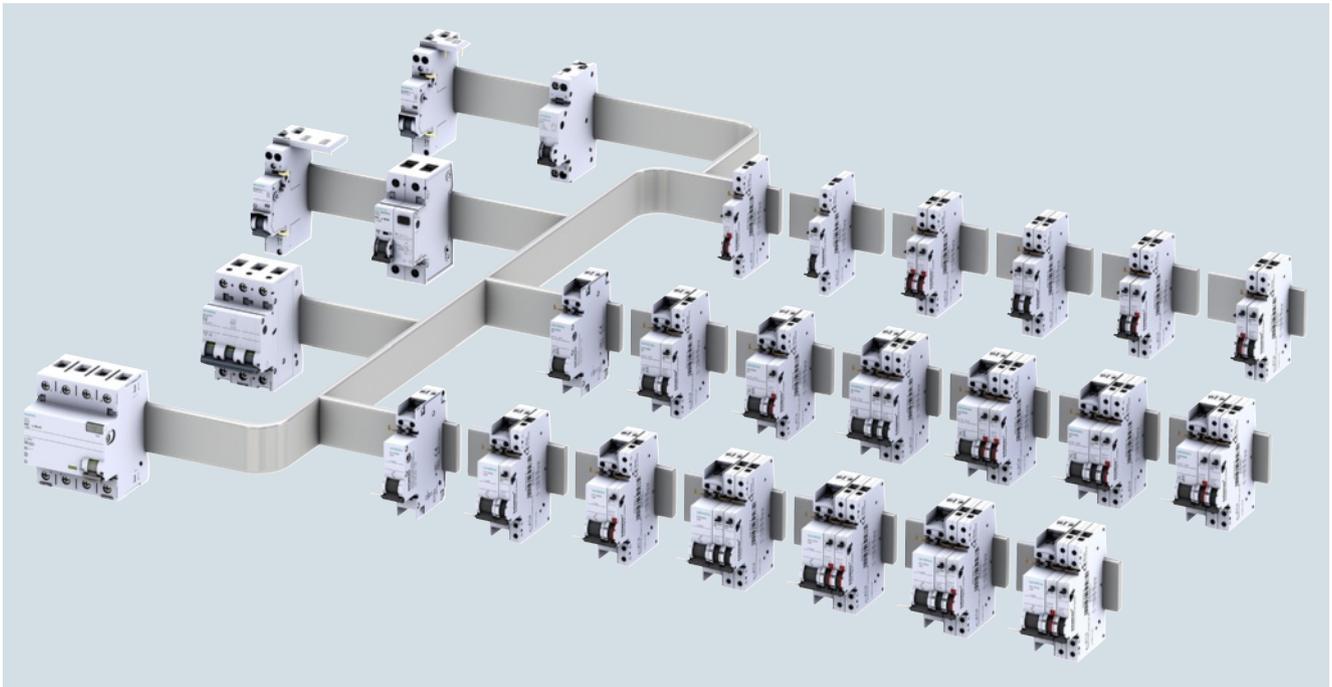
Hinweis:

Alle Angaben bei Belastung mit Bemessungsstrom  $I_n$ .

Bemessungsstrom $I_n$ [A]	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$ [mA]	Verlustleistung Gesamtgerät $P_v$ [W]	
		Charakteristik B	Charakteristik C
6	10	2,8	2,2
	30 ... 300	2,7	1,9
8	30 ... 300	--	1,2
	10	2,4	2,2
10	30 ... 300	1,8	1,6
	13	3,5	3,3
13	30 ... 300	2,4	2,2
	16	4,7	4,5
16	30 ... 300	3,0	2,8
	20	3,7	3,3
20	30 ... 300	3,7	3,3
25	30 ... 300	5,1	5,1
32	30 ... 300	5,7	5,7
40	30 ... 300	7,8	7,8

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

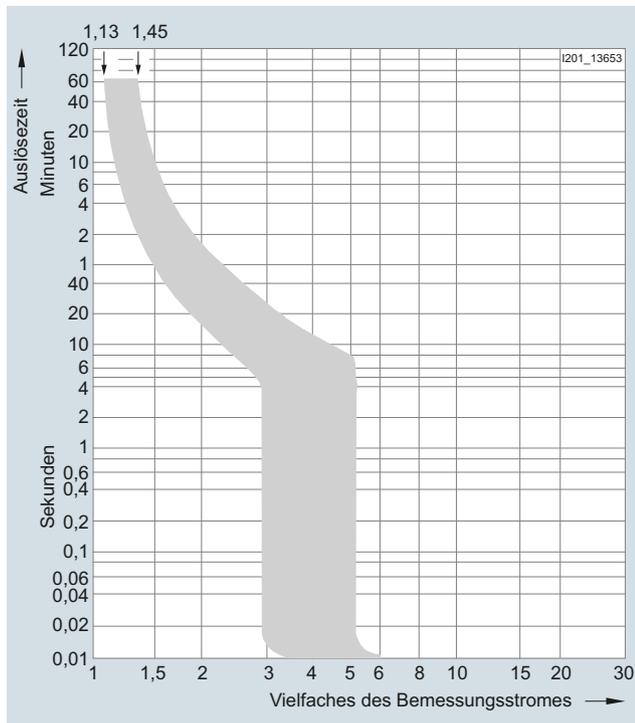
FI/LS-Schalter 5SU1



## Kennlinien

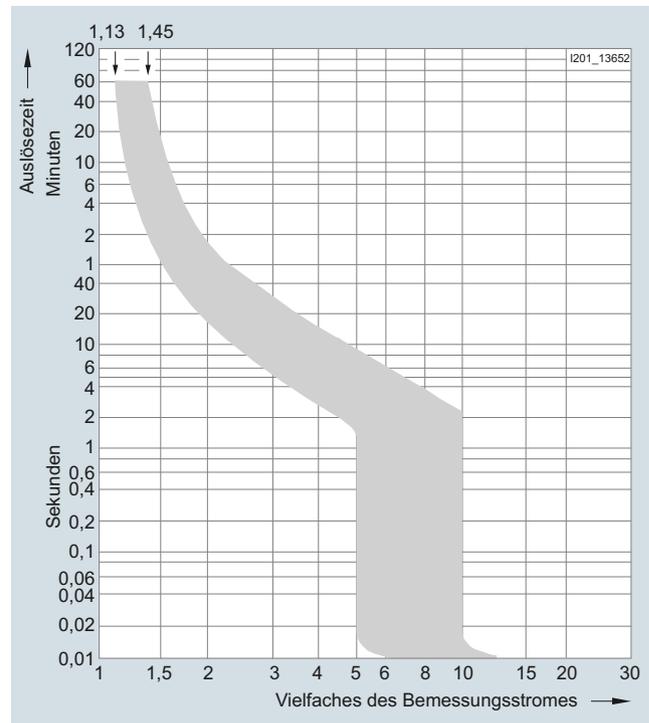
## Auslösecharakteristiken nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664 Teil 20)

Auslösecharakteristik B



Leitungsschutz hauptsächlich in Steckdosenkreisen, kein Nachweis betreff Personenschutz erforderlich.

Auslösecharakteristik C



Genereller Leitungsschutz, besonders vorteilhaft bei höheren Anlaufströmen (Lampen, Motoren usw.).

## Auslöseverhalten bei Umgebungstemperatur 30 °C

Auslösecharakteristik	Bestimmungen	Thermischer Auslöser		Elektromagnetischer Auslöser				
		Prüfströme: kleiner Prüfstrom $I_1$	großer Prüfstrom $I_2$	Auslösezeit $I_n \leq 63 \text{ A}$ $t$	$I_n > 63 \text{ A}$	Prüfströme: halten $I_4$	spätestens auslösen $I_5$	Auslösezeit $t$
B	IEC 61009-1/EN 61009-1 VDE 0664 Teil 20	$1,13 \times I_n$	$1,45 \times I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}$	$> 2 \text{ h}$ $< 2 \text{ h}$	$3 \times I_n$	$5 \times I_n$	$\geq 0,1 \text{ s}$ $< 0,1 \text{ s}$
		$1,13 \times I_n$	$1,45 \times I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}$	$> 2 \text{ h}$ $< 2 \text{ h}$	$5 \times I_n$	$10 \times I_n$	$\geq 0,1 \text{ s}$ $< 0,1 \text{ s}$

Bei einer von 30 °C abweichenden Umgebungstemperatur verändern sich die Stromwerte der verzögerten Auslösung um ca. 5 % je 10 K Temperaturunterschied und zwar  $>$  bei niedrigeren und  $<$  bei höheren Temperaturen.

Wird mehr als ein Stromkreis in einer Reihe von LS oder FI/LS-Schaltern belastet, wirkt sich das durch eine erhöhte Umgebungstemperatur auf die Kennlinie aus.

In diesem Fall ist ein zusätzlicher Korrekturfaktor bezogen auf den Bemessungsstrom des FI/LS-Schalters zu berücksichtigen.

Anzahl	1	2 ... 3	4 ... 6	$> 7$
Korrekturfaktor K	1,00	0,90	0,88	0,85

## Schaltvermögen

An den LS-Teil des FI/LS-Schalters werden besondere Anforderungen bezüglich des Schaltvermögens gestellt.

Die Werte sind genormt und werden nach den Prüfbedingungen der DIN EN 61009-1 (VDE 0664 Teil 20) ermittelt.

Die gebräuchlichsten Werte sind 6 000 und 10 000.

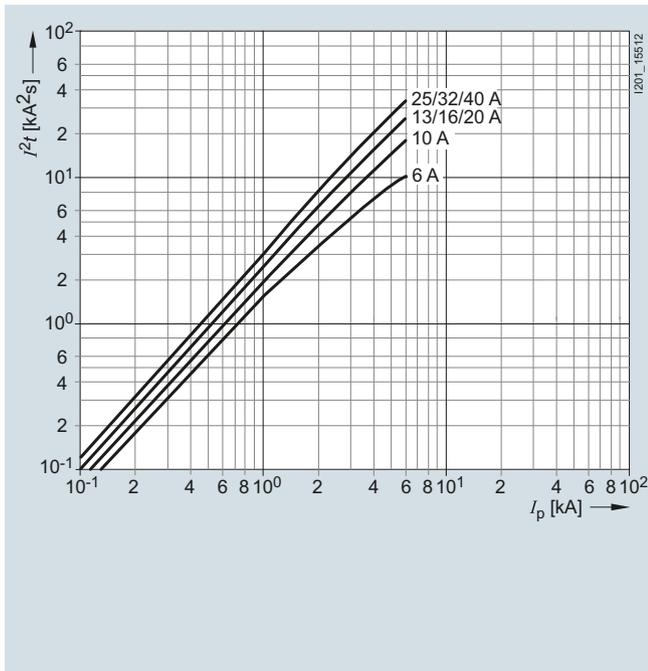
# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## FI/LS-Schalter 5SU1

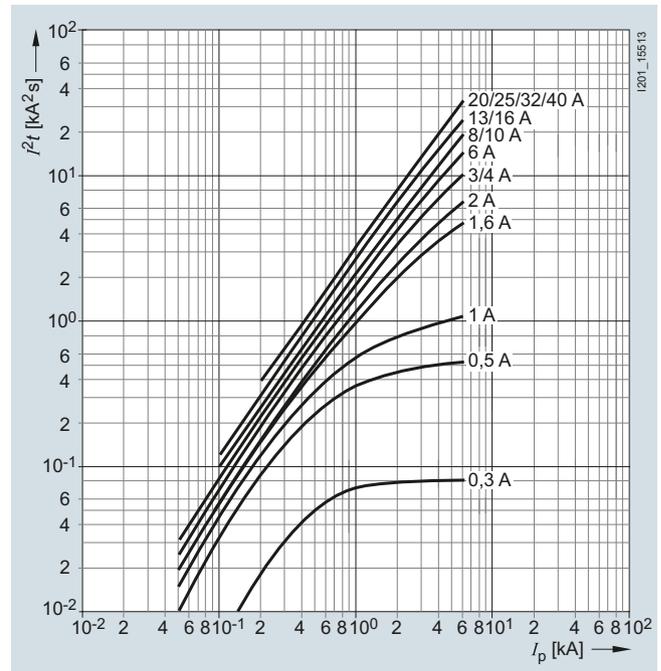
### Durchlass- $I^2t$ -Werte

Bemessungsschaltvermögen 5SU1, 6000 A

Charakteristik B

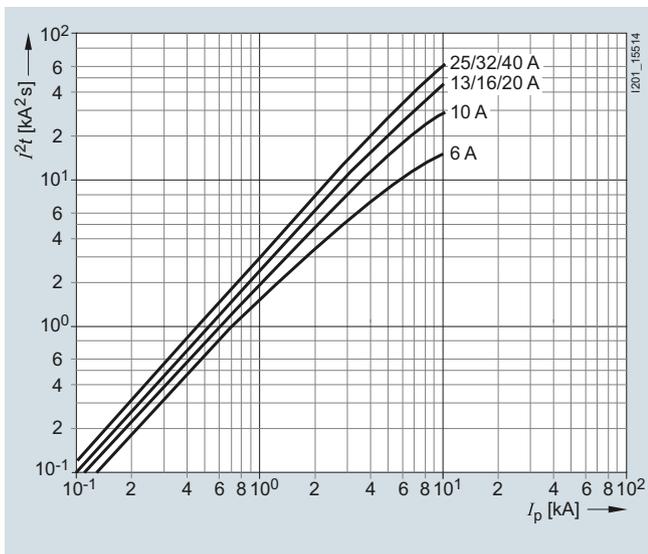


Charakteristik C

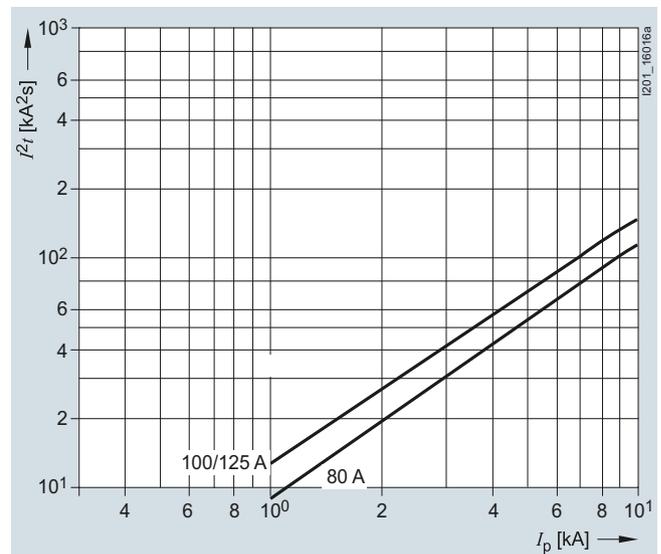


Bemessungsschaltvermögen 5SU1, 10000 A

Charakteristik B

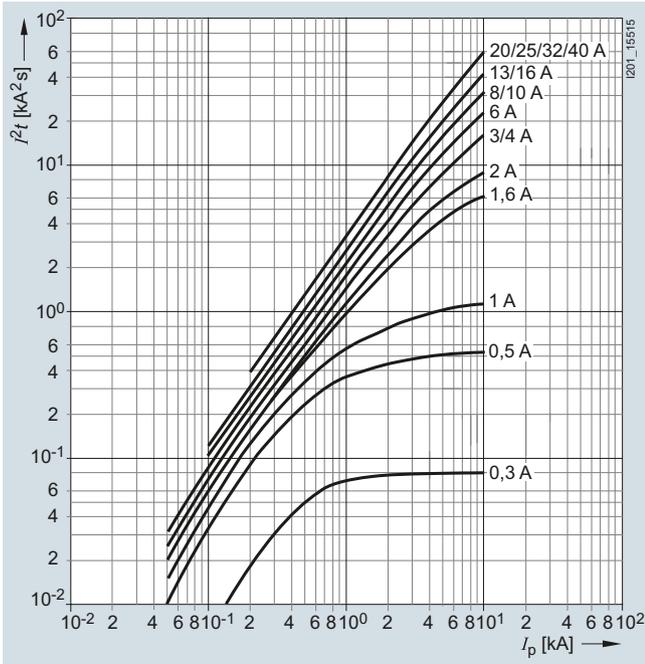


Charakteristik B

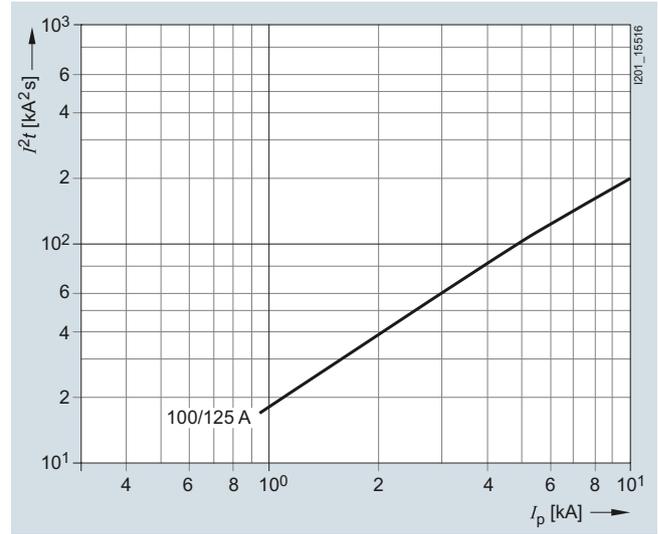


**Bemessungsschaltvermögen 5SU1, 10000 A**

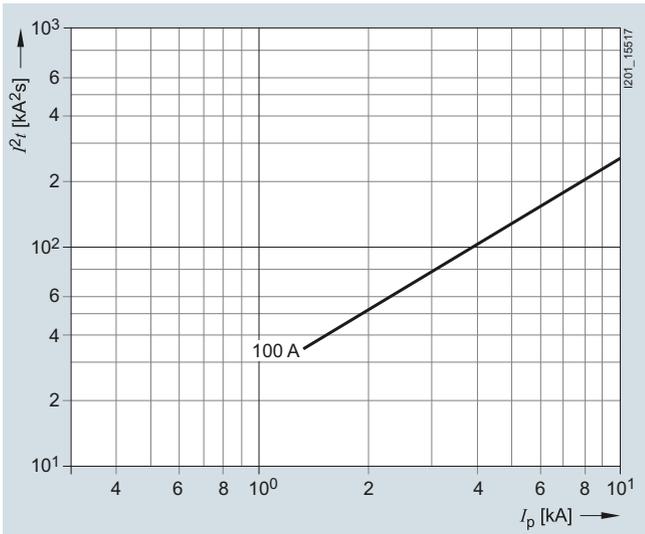
**Charakteristik C**



**Charakteristik C**



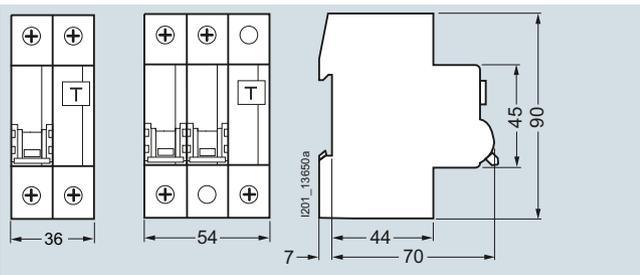
**Charakteristik D**



# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

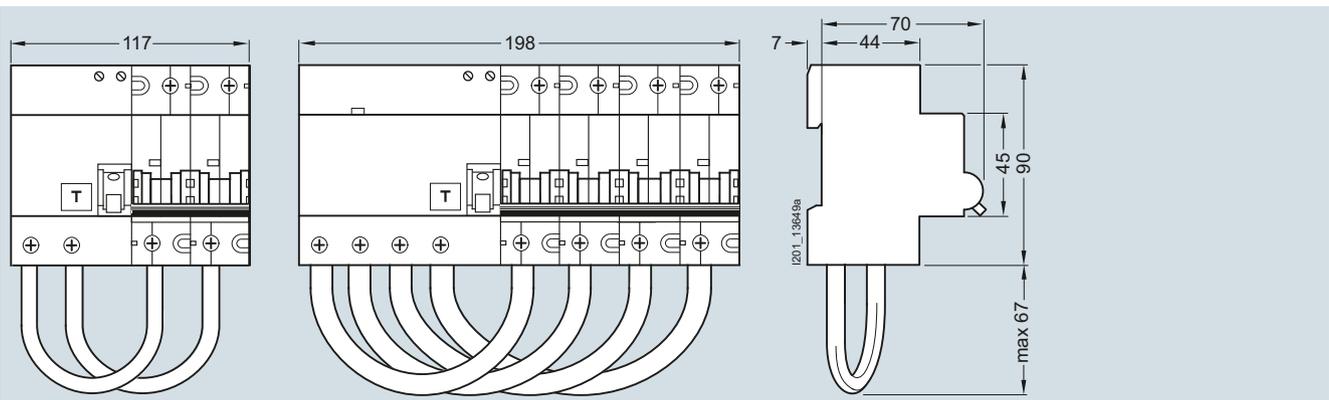
## FI/LS-Schalter 5SU1

### Maßzeichnungen



1P+N,  
bis 40 A

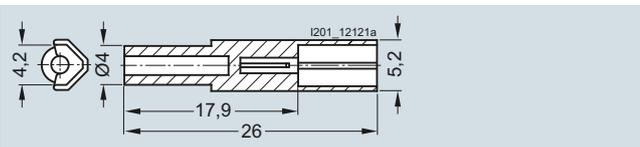
2P,  
bis 40 A



2P,  
125 A

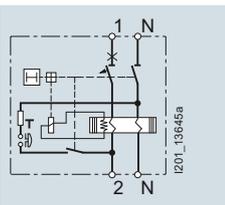
4P,  
125 A

### Griffverbinder

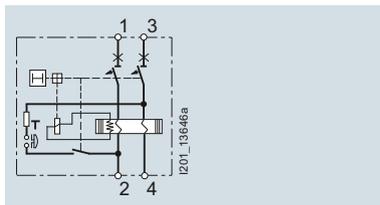


### Schaltpläne

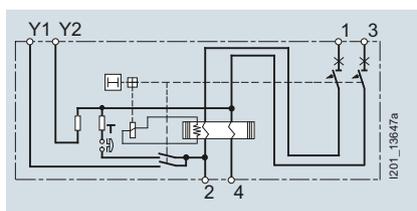
#### Schaltzeichen



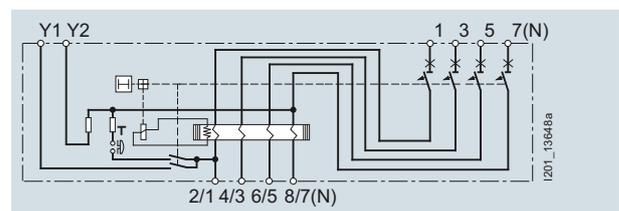
1P+N,  
bis 40 A



2P,  
bis 40 A



2P,  
125 A



4P,  
125 A

## Weitere Info

**Selektivität FI/LS-Schalter/Sicherungen**

Verteilungsnetze sind in der Regel als Strahlennetze aufgebaut. Bei jeder Verringerung des Leitungsquerschnittes ist ein Überschutzorgan vorzusehen. Daraus ergibt sich eine nach Bemessungsströmen gestaffelte Reihenschaltung, die nach Möglichkeit "selektiv" sein soll.

Selektivität bedeutet, dass im Fehlerfall nur das Schutzorgan abschaltet, welches der Fehlerquelle im Verlauf des Strompfades am nächsten liegt. Damit können parallel liegende Strompfade den Energiefluss weiter aufrecht erhalten.

Bei FI/LS-Schaltern mit vorgeschalteten Sicherungen ist die Selektivitätsgrenze im wesentlichen von der Strombegrenzung und der Auslösecharakteristik des FI/LS-Schalters sowie des Schmelz- $I^2t$ -Wertes der Sicherung abhängig.

Daraus ergeben sich für FI/LS-Schalter mit unterschiedlichen Charakteristiken und Bemessungsschaltvermögen auch andere Selektivitätsgrenzen.

Die nachfolgenden Tabellen geben darüber Auskunft, bis zu welchen Kurzschlussströmen Selektivität zwischen FI/LS-Schaltern und vorgeschalteten Sicherungen nach DIN VDE 0636 Teil 21 besteht. Bei den Werten, die in kA angegeben sind, handelt es sich um Grenzwerte, die unter ungünstigen Prüfbedingungen ermittelt wurden. Für die Praxis ergeben sich je nach Art der vorgeschalteten Sicherungen teilweise weitaus bessere Werte.

## Grenzwerte der Selektivität FI/LS-Schalter/Sicherungen in kA

Nachgeordnete FI/LS-Schalter	$I_n$ [A]	Vorgeordnete Sicherungen								
		16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A
<b>B-Charakteristik 5SU1.56</b>	6	0,4	0,7	1,1	2,0	4,1	•	•	•	--
	10	--	0,5	0,75	1,4	2,4	3,4	4,2	•	--
	13	--	0,45	0,7	1,3	2,0	2,7	3,6	•	--
	16	--	0,45	0,7	1,3	2,0	2,7	3,6	•	--
	20	--	--	0,7	1,3	2,0	2,7	3,6	•	--
	25	--	--	--	1,3	2,0	2,7	3,6	•	--
	32	--	--	--	--	2,0	2,7	3,6	•	--
	40	--	--	--	--	1,8	2,7	3,6	•	--
<b>C-Charakteristik 5SU1.56</b>	6	0,35	0,55	0,8	1,5	2,8	4,7	•	•	--
	8	--	0,45	0,7	1,4	2,3	3,3	4,2	•	--
	10	--	0,45	0,7	1,4	2,3	3,3	4,2	•	--
	13	--	0,4	0,6	1,2	2,0	3,0	3,5	•	--
	16	--	0,4	0,6	1,2	2,0	3,0	3,5	•	--
	20	--	--	0,6	1,2	2,0	3,0	3,5	•	--
	25	--	--	--	1,2	2,0	3,0	3,5	•	--
	32	--	--	--	--	2,0	2,8	3,5	•	--
40	--	--	--	--	1,8	2,8	3,5	•	--	

•  $\hat{=}$  Bemessungsschaltvermögen nach EN 61009-1 **6 000**

<b>B-Charakteristik 5SU1.54</b>	6	0,45	0,7	1,1	2,2	5,0	4,6	7,0	•	•
	10	--	0,55	0,8	1,5	2,8	3,9	6,0	•	•
	13	--	0,5	0,75	1,4	2,3	3,9	6,0	•	•
	16	--	0,5	0,75	1,4	2,3	3,9	6,0	•	•
	20	--	--	0,75	1,4	2,3	3,9	6,0	•	•
	25	--	--	--	1,2	2,0	3,1	4,5	8,0	•
	32	--	--	--	--	2,0	3,1	4,5	8,0	•
	40	--	--	--	--	1,8	2,8	4,0	7,0	•
<b>C-Charakteristik 5SU1.54</b>	6	0,4	0,6	0,9	1,7	3,3	6,5	•	•	•
	8	--	0,5	0,8	1,5	2,7	5,0	7,0	•	•
	10	--	0,5	0,8	1,5	2,7	5,0	7,0	•	•
	13	--	0,5	0,7	1,3	2,3	4,0	5,0	•	•
	16	--	0,5	0,7	1,3	2,3	4,0	5,0	•	•
	20	--	--	0,6	1,2	2,0	3,2	4,4	8,0	•
	25	--	--	--	1,2	2,0	3,2	4,4	8,0	•
	32	--	--	--	--	1,8	2,8	3,6	7,0	•
40	--	--	--	--	1,8	2,8	3,6	7,0	•	

•  $\hat{=}$  Bemessungsschaltvermögen nach EN 61009-1 **10 000**

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6

#### Übersicht



#### Eigenschaften

Die seit vielen Jahren bewährten Schutzeinrichtungen wie Sicherungen, Leitungsschutzschalter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen werden durch den Brandschutzschalter (AFDD: Arc Fault Detection Device), abgerundet. Diese Brandschutzschalter erfassen Fehlerlichtbögen, wie sie bei seriellen Schadstellen und unsicheren Kontakten oder als Folge von Isolationsfehlern zwischen aktiven Leitern untereinander oder gegen den Schutzleiter entstehen können. Damit wird ein sehr wirksamer Beitrag zur Vermeidung von elektrisch gezündeten Bränden geleistet.

Grundsätzlich können gefährliche Fehlerlichtbögen in Stromkreis durch Beschädigungen von Leitungen und Isolierungen sowie durch Verschmutzung hervorgerufen werden. Isolationsfehler entstehen z. B. durch Vibrationen, thermische Ausdehnungen und Schrumpfungen, mechanische Belastungen und Alterungen.

Man unterscheidet 3 Fehlerfälle:

#### Serieller Fehlerlichtbogen

Diese entsteht, wenn ein Leiter oder eine unsichere Kontaktstelle in Reihe mit dem Verbraucher im Stromkreis liegt. Da der dabei fließende Strom immer niedriger als der betriebsmäßige Laststrom ist, können Leitungsschutzschalter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen diesen Fehler nicht erkennen und abschalten.

Der Brandschutzschalter ist speziell auf das Erkennen der spezifischen Eigenschaften dieser Lichtbögen ausgelegt und schaltet bei Überschreiten der Grenzwerte den betroffenen Stromkreis ab.

#### Paralleler Fehlerlichtbogen zwischen Außenleiter/Neutralleiter oder Außenleiter/Außenleiter

Dieser entsteht bei einem Lichtbogen zwischen spannungsführenden Leitern im Falle von Schadstellen. Die Stromhöhe wird hier durch die Impedanzen im Stromkreis bestimmt. Je nach Bemessungsstrom der Überstromschutzeinrichtung (z. B. Leitungsschutzschalter) kann diese abschalten. Ist die Impedanz im Stromkreis aber zu hoch um den Abschaltstrom der Überstromschutzeinrichtung zu erreichen erfolgt keine Abschaltung. Brandschutzschalter schalten bereits Ströme von Fehlerlichtbögen ab 2,5 A ab und schützen auch in diesen Fehlerfällen zuverlässig.

#### Paralleler Fehlerlichtbogen zwischen Außenleiter/Schutzleiter

Fehlerlichtbögen gegen den Schutzleiter werden von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zuverlässig erfasst und abgeschaltet. Seit vielen Jahren haben sich Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsfehlerströmen von maximal 300 mA für den Brandschutz in diesen Fehlerfällen bewährt.

Brandschutzschalter erfassen auch diese Fehlerlichtbögen und bieten in Fällen, in denen keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verwendet ist, ausreichenden Brandschutz.

#### Abdeckung der Schutzlücke im IEC-Markt

Fehlerfall	Schutzgeräte
<b>Seriell</b> 	 AFDD Brandschutzschalter MCB Leitungsschutzschalter (LS) RCD Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI) RCBO FI/LS-Schalter
<b>Parallel Phase-Neutral/Phase-Phase</b> 	 
<b>Parallel Phase-Schutzleiter</b> 	

#### Verhindern unerwünschter Auslösungen

Lichtbögen und hochfrequente Signale im Netz treten bei dem Gebrauch von vielen elektrischen Verbrauchern (z. B. Elektromotor, Lichtschalter, Dimmer) während des bestimmungsgemäßen Betriebs auf. In diesen Fällen darf der Brandschutzschalter den Stromkreis nicht abschalten.

Durch die ausgefeilte Erfassungslogik unseres Brandschutzschalters erfolgt eine saubere Trennung von Fehlerlichtbögen und betriebsmäßig vorhandenen Störsignalen.

1201\_19188

**Produktausführungen und Anwendung**

Es werden zwei Produktvarianten angeboten, die in unterschiedlicher Kombination mit verschiedenen 1TE-/2TE-breiten Leitungsschutzschaltern bzw. FI/LS-Schaltern bis 16 A Bemessungsstrom eingesetzt werden können.

Dies ermöglicht eine einfache Produktauswahl bei gleichzeitig reduzierter Lagerhaltung, die sämtliche Anwendungen abdecken. Damit lassen sich die bewährten Schutzgeräte (Leitungsschutzschalter, FI/LS-Schalter) mit der neuen Funktionalität des Fehlerlichtbogenschutzes kombinieren. Insbesondere in der Ausführung mit FI/LS-Schaltern, steht damit ein Schutzgerät für umfassenden Schutz, bestehend aus Personen-, Kurzschluss-, Überlast- und Brandschutz in einem Gerät zur Verfügung.

Die Ausführung mit dem Anbau eines kompakten Leitungsschutzschalter in 1 TE bietet insbesondere für Nachrüstung eine platzsparende Alternative.

Ob Hilfsstromschalter oder Fehlersignalschalter – die Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 können mit vielfältigen Zusatzkomponenten aus dem bekannten Portfolio der Leitungsschutzschalter 5SY bzw. FI/LS-Schalter 5SU1 beliebig kombiniert werden.

Dadurch ist z. B. auch die Anbindung an ein übergeordnetes Leitsystem möglich.

Die Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 lassen sich einfach und schnell montieren. Die Leitungsschutzschalter beziehungsweise FI/LS-Schalter werden werkzeuglos und damit schnell angebaut und einfach auf die Hutschiene aufgesetzt. Für eine schnelle und sichere Stromversorgung kann die Einspeisung über einen Sammelschienenverbund erfolgen.

Die Brandschutzschalter sind vorwiegend zum Schutz von Endstromkreisen in Fällen vorgesehen, in denen

- Erhöhte Brandgefahr auf Grund von gelagerten oder zu verarbeitenden brennbaren Materialien besteht (z. B. Holzverarbeitung)
- Brennbare Baustoffe verwendet sind (z. B. Holzverkleidung)
- Wertvollen Güter zu schützen sind (z. B. Museen)
- Räume in den Brandentstehung nicht sofort bemerkt werden kann (z. B. Schlafräume, Kinderzimmer).

**Betriebsanzeigen und Selbsttest**

Um im Falle einer Abschaltung die Fehlersuche zu erleichtern, besitzt der Brandschutzschalter eine Anzeige über 5 Leuchtdioden. Diese informieren über die Abschaltursache (serieller, paralleler Fehlerlichtbogen, Überspannung). Zusätzlich überprüft die anspruchsvolle Erfassungselektronik selbstständig die Funktionsfähigkeit des Brandschutzschalters. Sollte die Selbstüberwachung einen Mangel erkennen, schaltet der Brandschutzschalter ab und zeigt dies entsprechend an.

Fehleranzeige Brandschutzschalter (5SM6)	
	Gerät funktionsbereit
	Geräte-Funktion eingeschränkt (Grundrauschen grenzwertig)
	Serieller oder paralleler Fehlerlichtbogen erkannt
	Überspannung (>275 V)
	Selbsttest fehlgeschlagen
	Keine Versorgungsspannung

**Integrierter Überspannungsschutz**

In Fällen in denen es auf der Einspeiseseite zur Unterbrechung des Neutralleiters kommt kann es je nach Lastverteilung im Drehstromsystem zur Verschiebung des Sternpunktes und in der Folge zu Spannungserhöhungen zwischen Außenleiter und Neutralleiter kommen. Dieser Zustand kann durch die erhöhte Spannung zu Schäden an Verbrauchern oder einer Brandgefahr durch überlastete Bauteile führen.

Um den Schutzzumfang abzurunden sind die Brandschutzschalter deshalb mit einem Überspannungsauslöser versehen, der bei Überschreitung einer Spannung von 275 V zwischen Außenleiter und Neutralleiter abschaltet und die nach geschalteten Verbraucher von der zu hohen Netzspannung trennt.

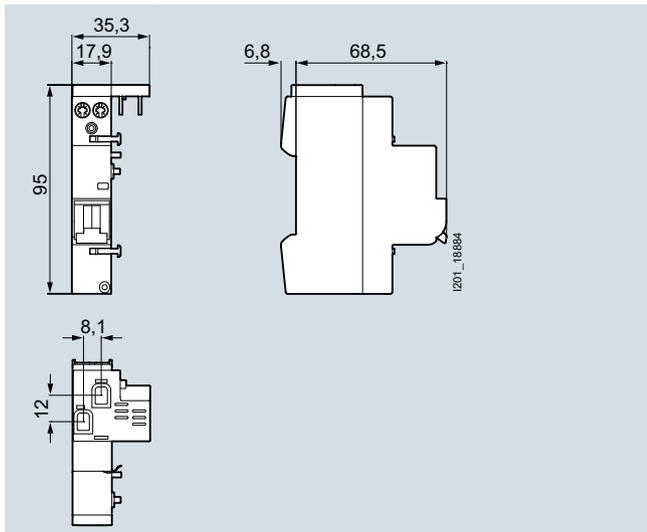
**Technische Daten**

<b>Standards</b>		künftige IEC/EN 62606
<b>Ausführungen</b>		2-polig
<b>Bemessungsspannung <math>U_n</math></b>	V	230
<b>Bemessungsstrom <math>I_n</math></b>	A	bis 16
<b>Bemessungsfrequenz</b>	Hz	50
<b>Netzanschluss</b>		unten
<b>Abschaltung bei Überspannung</b>	V	> 275
<b>Schutzart</b>	nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP20, mit angeschlossenen Leitern
<b>Stoßstromfestigkeit</b>	mit Stromform 8/20 $\mu$ s	kA 3
<b>Berührungsschutz</b>	nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)	finger- und handrückensicher
<b>Klemmenanzugsdrehmomente</b>	Nm	2,0 ... 2,5
<b>Klemmen-/Leiterquerschnitte</b>		
• ein- und mehrdrähtig	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 16
• feindrähtig mit Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,75 ... 10
<b>Überspannungskategorie</b>		III
<b>Gebrauchslage</b>		beliebig
<b>Gerätelebensdauer</b> mittlere Anzahl Schaltspiele		> 10000
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-25 ... +40, gekennzeichnet mit 
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30	28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)
<b>Verschmutzungsgrad</b>		2
<b>FCKW- und silikongefrei</b>		ja
<b>Verlustleistung</b>	W	0,6

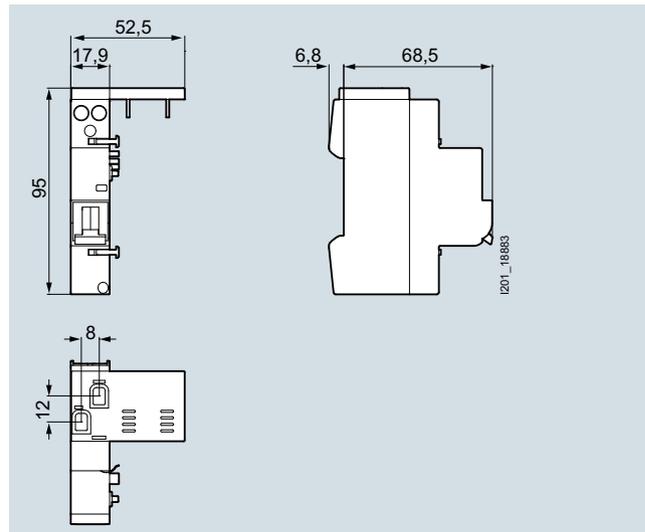
# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6

### Maßzeichnungen

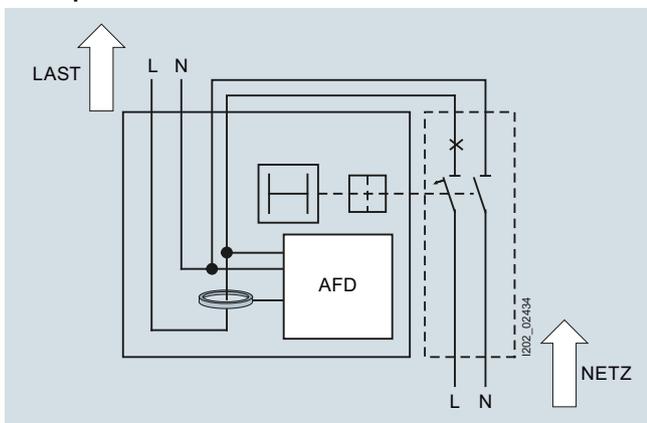


5SM6011-1



5SM6021-1

### Schaltpläne



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

**NEW** Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 für PV-Anwendung**Übersicht**

Die seit vielen Jahren bewährten Schutzeinrichtungen wie Sicherungen, Leitungsschutzschalter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen werden durch die Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 abgerundet. Sie erfassen Fehlerlichtbögen, wie sie beispielsweise bei seriellen Schädstellen oder unsicheren Kontakten entstehen können.

**Nutzen**

- Leichte Montage und Nachrüstbarkeit
- Visuelle und akustische Störlichtbogenanzeige bei Fehlererkennung
- Rückstellung der Störlichtbogenanzeige
- Entwickelt nach UL1699B
- Kosteneinsparung durch leichte Montage
- Integration in ein externes Sicherheitssystem zur sicheren Anlagenabschaltung

**Technische Daten**

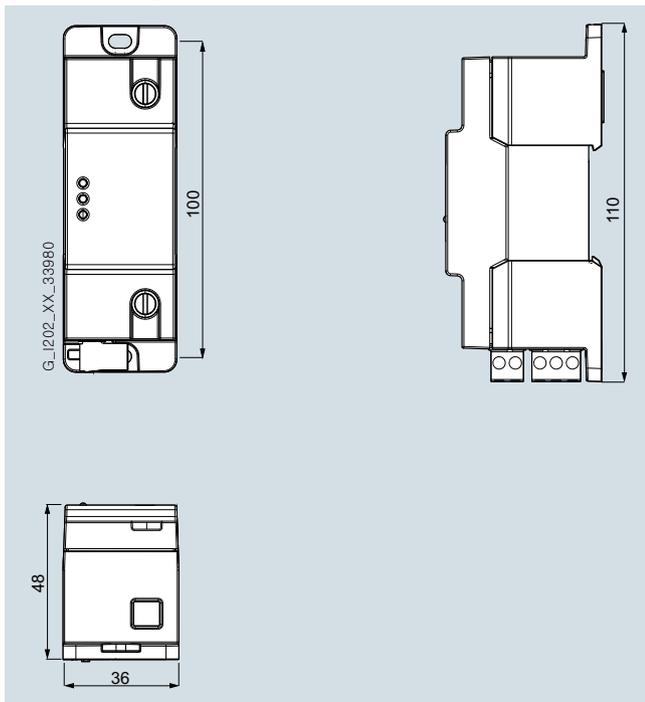
		<b>5SM6094-1</b>	
<b>Standards</b>		IEC 60364-7-712, UL1699B	
<b>Kategorie</b>		PV AFD-Type 1 (UL 1699B)	
<b>Bemessungsstrom <math>I_n</math></b>	A	40	
<b>Bemessungsspannung DC</b>	V	1000	
<b>Auslösestrom für serielle Lichtbögen</b>	A	1 ... 40	
<b>Auslösespannung DC</b>	V	min. 100	
<b>Versorgungsspannung DC</b>	V	24	
<b>Klemmen-Leiterquerschnitte</b>			
• String-Anschluss	mm <sup>2</sup>	2,5 ... 10	
• Versorgungsspannungsanschluss	mm <sup>2</sup>	2,5	
• Signalanschluss	mm <sup>2</sup>	2,5	
<b>Klemmenanzugsdrehmoment</b>			
• String-Anschluss	Nm	max. 3,5	
• Versorgungsspannungsanschluss	Nm	max. 1,5	
• Signalanschluss	Nm	max. 1,5	
<b>Stromverbrauch</b>			
• aktiv	mA	120	
• passiv	mA	60	
<b>Betriebsstrom (Last) Alarm-Relais (125 V AC)</b>	A	0,3	
<b>Betriebsstrom (Last) Alarm-Relais (30 V DC)</b>	A	1	
<b>Überspannungskategorie</b>		III	
<b>Versorgungsspannungsanschluss</b>		unten	
<b>Gebrauchslage</b>		beliebig	
<b>Polzahl</b>		1	
<b>Schutzart</b>			
• nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)		IP20, mit angeschlossenen Leitern	
• nach DIN EN 50274 (VDE 0660-514)		finger- und handrückensicher	
<b>FCKW- und silikonfrei</b>		ja	
<b>Verschmutzungsgrad</b>		2	
<b>Lagertemperatur</b>	°C	-40 ... +75	
<b>Umgebungstemperatur</b>	°C	-20 ... +50	
<b>Klimabeständigkeit</b>	nach IEC 60068-2-30	28 Zyklen (55 °C; 95 % rel. Luftfeuchte)	

# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

Brandschutzschalter-Blöcke 5SM6 für PV-Anwendung

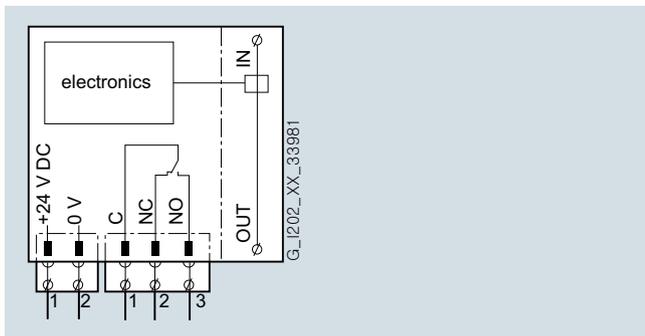
**NEW**

## Maßzeichnungen



5SM6094-1

## Schaltpläne



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Sammelschienen für Installationseinbaugeräte 5ST

#### Übersicht

4-polige FI-Schutzschalter 5SM3 werden zusammen mit Leitungsschutzschaltern verschient, aber auch untereinander. FI-Schutzschalter mit dem N-Leiteranschluss auf der linken Seite erleichtern die Montage, da übliche Sammelschienen wie für die Verschienung von Leitungsschutzschaltern, verwendet werden.

Es stehen Sammelschienen in 10 mm<sup>2</sup> und 16 mm<sup>2</sup> zur Verfügung.

Das äußerst variable Sammelschienensystem 5ST36 mit festen Längen erlaubt durch Überlappung von Schienen die Montage in beliebiger Länge.

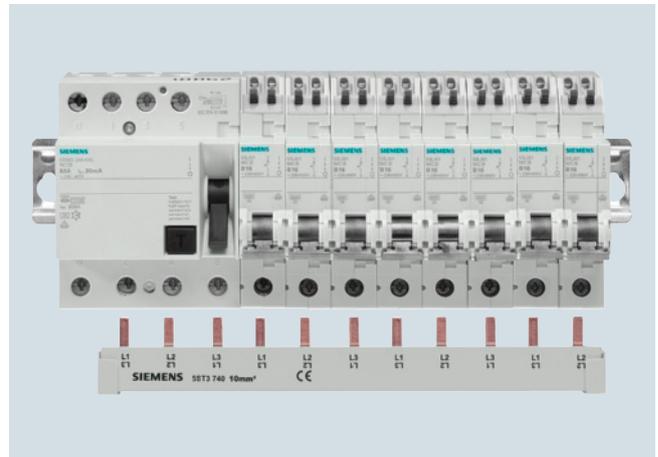
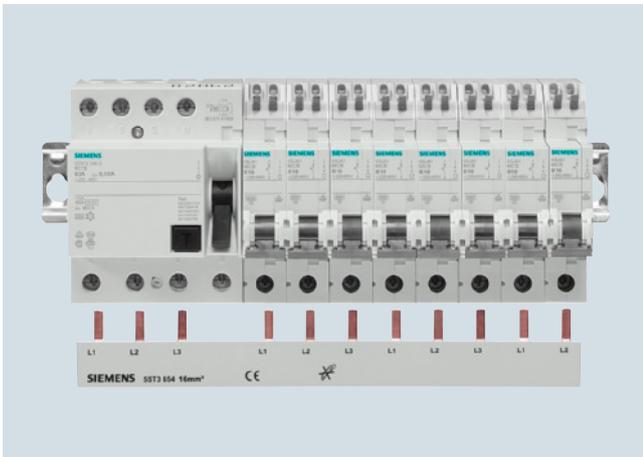
Zeitaufwändige Nebenarbeiten wie Schneiden, Ablängen, Entgraten und Säubern der Schnittflächen oder Aufsetzen von Endkappen entfallen.

Freigelassene Stifte der Sammelschienen können mit einem Berührungsschutz abgedeckt werden und sind so berührungssicher.

Die Verschienung von FI/LS-Schaltern untereinander wird mit 2-phasigen Sammelschienen durchgeführt, die damit als 1+N-Sammelschienen Anwendung finden.

#### Nutzen

- Anschluss von Leitungsschutzschaltern an 4-polige FI-Schutzschalter mit N-Anschluss rechts mit 3-phasiger Schiene, mit einer speziellen Sammelschiene für diese Anwendung. Kein Schneiden und kein Aufsetzen von Endkappen.
- Anschluss von Leitungsschutzschaltern an 4-polige FI-Schutzschalter mit N-Anschluss links mit schneidbarer 3-phasiger Schiene. Keine zusätzliche Lagerhaltung und immer verfügbare Sammelschienen.



- Anschluss von 1P+N-FI/LS-Schaltern mit einer 2-phasigen Sammelschiene. Kein Schneiden und kein Aufsetzen von Endkappen.
- Verschienung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit schneidbarer Sammelschiene (3-phasig +N). Eine bewährte und oft ausgeführte Anwendung.

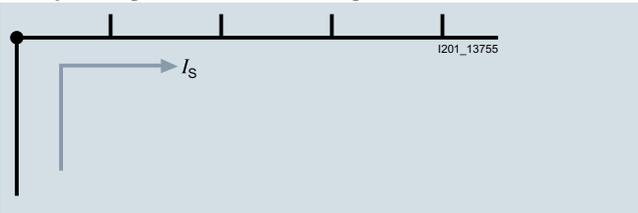
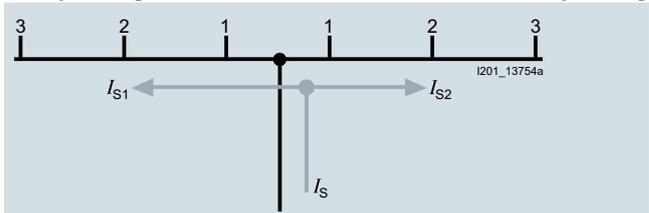


## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

## Sammelschienen für Installationseinbaugeräte 5ST

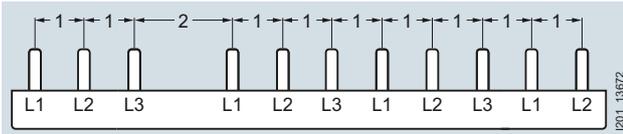
## Technische Daten

		<b>5ST3, 5ST2</b>	
<b>Standards</b>		DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500): 2005-01	
<b>Material der Schienen</b>		SF-Cu F 24	
<b>Material der Isolierprofile</b>		Kunststoff Cycoloy 3600 temperaturbeständig über 90 °C schwer entflammbar selbstverlöschend dioxin- und halogenfrei	
<b>Bemessungsbetriebsspannung <math>U_e</math></b>	AC V	400	
<b>Bemessungsstrom <math>I_n</math></b>			
• Querschnitt 10 mm <sup>2</sup>	A	63	
• Querschnitt 16 mm <sup>2</sup>	A	80	
<b>Bemessungsstoßspannungsfestigkeit <math>U_{imp}</math></b>	kV	4	
<b>Prüfstoßspannung (1,2/50)</b>	kV	6,2	
<b>Bedingter Bemessungskurzschlußstrom <math>I_{cc}</math></b>	kA	25	
<b>Klimafestigkeit</b>			
• Konstantklima	nach DIN 50015	23/83; 40/92; 55/20	
• Feuchte Wärme	entspr. IEC 68-2-30	28 Zyklen	
<b>Isolationskoordination</b>	nach IEC 60664-1 (VDE 0110-1)		
• Überspannungskategorie		III	
• Verschmutzungsgrad		2	
<b>Maximaler Schienenstrom <math>I_S</math> je Phase</b>			
• Einspeisung am Schienenanfang			
- Querschnitt 10 mm <sup>2</sup>	A	63	
- Querschnitt 16 mm <sup>2</sup>	A	80	
• Einspeisung in der Schienenmitte			
- Querschnitt 10 mm <sup>2</sup>	A	100	
- Querschnitt 16 mm <sup>2</sup>	A	130	

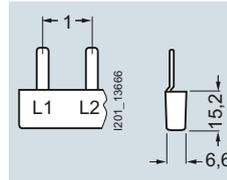
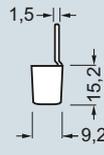
**Einspeisung am Schienenanfang oder Schienenende****Einspeisung im Verlauf der Schiene oder Mitteleinspeisung**

Die Summe der Abgangsströme je Zweig (1, 2, 3 ... n) darf nicht größer sein als der max. Schienenstrom  $I_S$ /Phase.

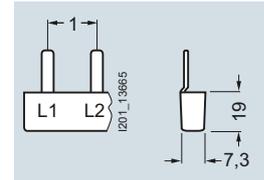
## Maßzeichnungen



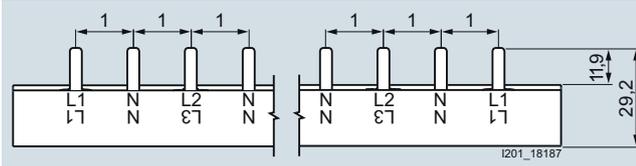
5ST3624



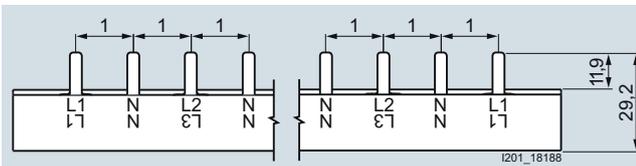
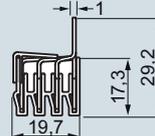
5ST3608



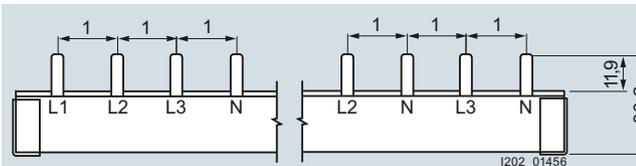
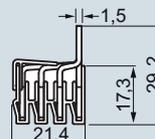
5ST3638



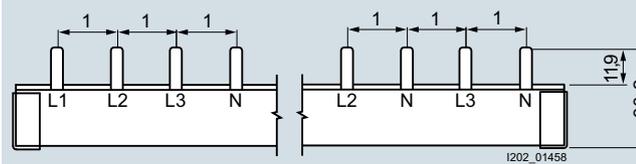
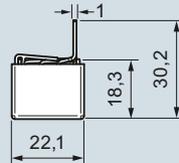
5ST3770-2



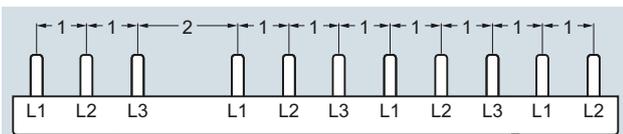
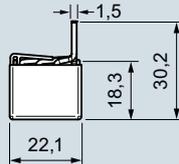
5ST3770-3



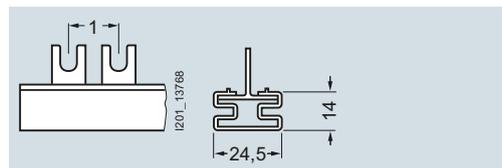
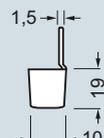
5ST3770-4



5ST3770-5



5ST3654



5ST2145

**Hinweis:**

Stiftabstände in TE  
Maße der Seitenansichten in mm, gerundet.

Weitere Sammelschienen finden Sie auch im Projektierungshandbuch Leitungsschutzschalter.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### FI-Steckdosen, 5SM1 und 5SZ9

#### Übersicht

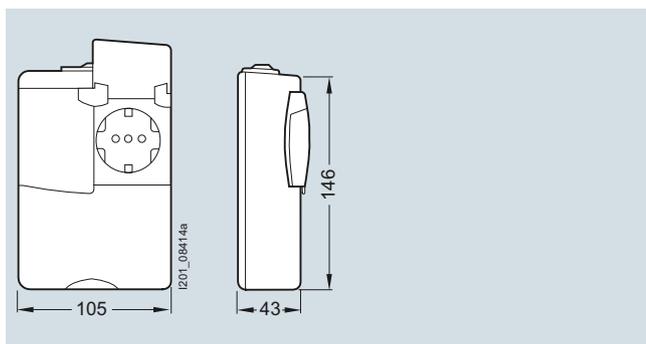
	Polzahl	Bemessungsstrom $I_n$ A	Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$ mA	 (Typ A)
<b>FI-Sicherheits-Steckdosen</b>				
• zum Aufbau auf Gerätedose, bestückt mit FI- und 2 Steckdosen SCHUKO®	2	16	10, 30	✓
• Isolierstoffgehäuse, bestückt mit FI- und Steckdose SCHUKO®	2	16	10	✓

 = Typ A für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme.

#### Maßzeichnungen

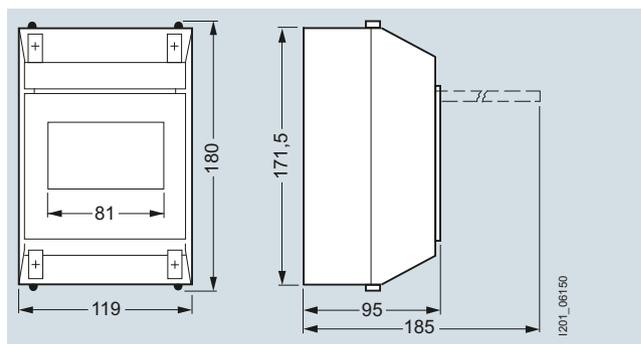
##### FI-Sicherheits-Steckdose 5SM1920

nach VDE 0664 zum Aufbau auf Gerätedose, bestückt mit Fehlerstrom-Schutzschalter und 2 (SCHUKO)-Steckdosen mit Kinderschutz.



##### FI-Sicherheits-Steckdosen 5SZ92.6, Isolierstoffgehäuse 5SW1200

Isolierstoffgehäuse, bestückt mit Fehlerstrom-Schutzschalter und Einbau-(SCHUKO)-Steckdose.



## Übersicht

### Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Bei Ausführung der Schutzmaßnahme "Automatische Abschaltung der Stromversorgung" mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist die Grundvoraussetzung, dass ein entsprechend geerdeter Schutzleiter an die zu schützenden Anlagenteile und Betriebsmittel geführt ist. Ein Stromfluss über einen Menschen kann dann nur beim Auftreten von zwei Fehlern (zusätzlich zum Isolationsfehler auch Unterbrechung des PE-Leiters) oder beim unbeabsichtigten Berühren aktiver Teile auftreten.

### Zusätzlicher Schutz (Schutz bei direktem Berühren) mit $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

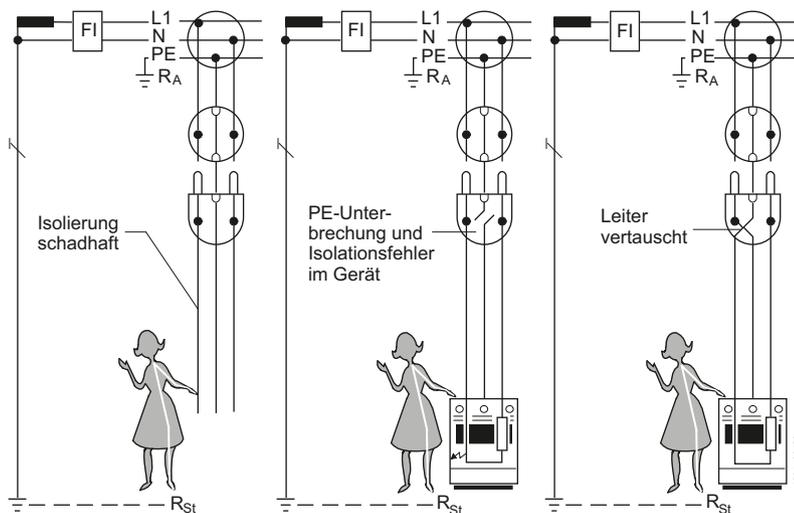
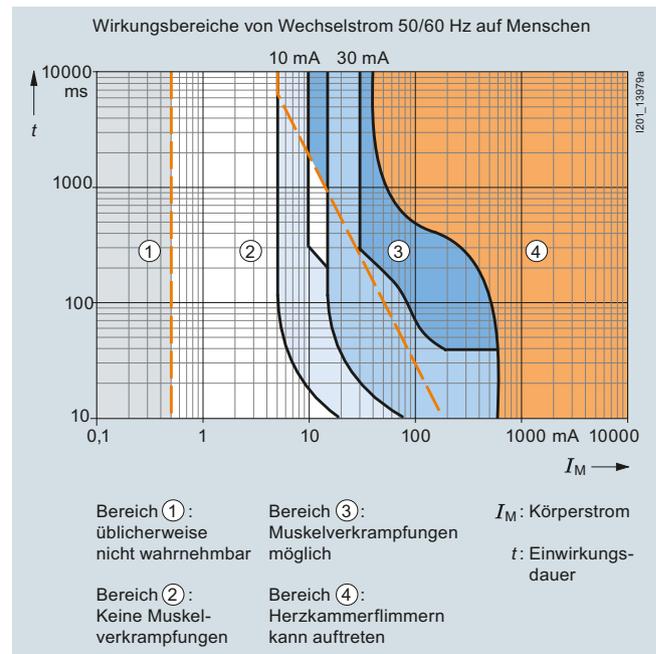
Unter direktem Berühren versteht man den direkten Kontakt eines Menschen mit einem betriebsmäßig unter Spannung stehenden aktiven Teil. Sofern ein Mensch aktive Teile berührt, bestimmen zwei in Reihe liegende Widerstände die Höhe des fließenden Stromes – der Innenwiderstand des Menschen  $R_m$  und der Standortübergangswiderstand  $R_{St}$ .

Für die Unfallbetrachtung muss der ungünstigste Fall mit Standortwiderstand nahe Null angenommen werden.

Der Körperwiderstand ist abhängig vom Stromweg und dem Übergangswiderstand der Haut. Messungen ergaben z. B. ca.  $1000 \Omega$  für den Stromweg Hand/Hand oder Hand/Fuß.

Unter diesen Annahmen ergibt sich bei einer Berührungsspannung von 230 V ein gefährlicher Körperstrom von 230 mA. Das Bild "Wirkungsbereiche von Wechselstrom 50/60 Hz auf Menschen" zeigt die Stromstärke/Einwirkungsdauer-Kurven in Bezug auf die physiologischen Reaktionen des menschlichen Körpers. Gefährlich sind Stromstärken und Einwirkungsdauern, die in den Bereich 4 reichen. Hier kann es durch Herzkammerflimmern zum Tod des Betroffenen kommen.

Eingetragen sind auch der Auslösbereiche von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsdifferenzstrom von 10 mA und 30 mA. Dabei sind die max. zulässigen Auslösezeiten nach VDE 0664-10 eingetragen. Wie aus den Auslösekurven zu entnehmen ist, begrenzen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nicht die Höhe des Fehlerstromes, sondern erzielen die Schutzwirkung durch die rasche Abschaltung und damit geringe Einwirkungsdauer des Stromes.



Beispiele für unbeabsichtigtes direktes Berühren

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} \leq 10 \text{ mA}$  liegen mit der Auslösekennlinie im Bereich 2 unterhalb der Loslassgrenze. Medizinisch schädliche Einwirkungen und Muskelverkrampfungen treten üblicherweise nicht auf (s. Bild). Sie sind damit besonders für sensitive Bereiche wie Badezimmer geeignet.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Projektierung

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA erfüllen die Bedingungen zum zusätzlichen Schutz gegen elektrischen Schlag (siehe Bild):

- Bei unbeabsichtigtem, direktem Berühren betriebsmäßig unter Spannung stehender Teile (z. B.: Versagen der Basisisolierung, nicht bestimmungsgemäßer Betrieb, Unwirksamkeit des Basisschutzes)
- Bei Sorglosigkeit des Benutzers (z. B. Verwendung defekter Geräte, unsachgemäße Reparaturen an Anlagen und Betriebsmitteln)
- Beim Berühren fehlerhaft unter Spannung stehender Teile (z. B. Versagen des Fehlerschutzes bei Unterbrechung des Schutzleiters).

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom bis 30 mA hat sich dabei als zusätzlicher Schutz beim Versagen der Basisschutzvorkehrung (Schutz gegen direktes Berühren) und/oder Fehlerschutzvorkehrung (Schutz bei indirektem Berühren) ebenso wie bei Sorglosigkeit des Benutzers im Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln bewährt. Allerdings darf dies nicht das alleinige Mittel des Schutzes gegen elektrischen Schlag sein. Die Anwendung einer nach DIN VDE 0100-410 geforderten weiteren Schutzmaßnahme wird damit nicht ersetzt.

Die Forderung des "zusätzlichen Schutzes" mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach den Abschnitten 411.3.3 und 415.1 in DIN VDE 0100-410 bedeutet nicht, dass die Anwendung dieses Schutzes dem Anwender freigestellt ist. Vielmehr kann dieser zusätzliche Schutz unter bestimmten äußeren Einflüssen und in bestimmten speziellen Bereichen gemeinsam mit weiteren Schutzmaßnahmen gefordert sein.

In mehreren Teilen der Normen der Gruppen 4 und 7 von DIN VDE 0100 wird dieser zusätzliche Schutz gefordert oder ausdrücklich empfohlen. Beispielhaft werden hier einige bedeutsame Anforderungen näher erläutert.

In der allgemein gültigen Errichtungsnorm für den Schutz gegen elektrischen Schlag DIN VDE 0100-410:2007-06 wird für den zusätzlichen Schutz der Einsatz von FI-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsdifferenzstrom  $\leq 30$  mA gefordert für

- Alle Steckdosen mit einem Bemessungsstrom  $\leq 20$  A, wenn diese für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind.
- Endstromkreise für im Außenbereich verwendete tragbare Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom  $\leq 32$  A.

#### Anmerkung:

In DIN VDE 0100-410:06-2007 werden zu diesen Forderungen zwar zwei Ausnahmen genannt, diese sind aber für die Mehrzahl der Anwendungen üblicherweise nicht zutreffend.

Nur bei Steckdosen, die ausschließlich durch Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen benutzt werden (z. B. in elektrischen Betriebsstätten) oder wenn sichergestellt ist, dass die Steckdose dauerhaft nur für ein "bestimmtes Betriebsmittel" genutzt wird, darf von der normativen Forderung des zusätzlichen Schutzes abgewichen werden.

In der Norm DIN VDE 0100-723:2005-06 "Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Unterrichtsräume mit Experimentiereinrichtungen" müssen zur Versorgung der Experimentiereinrichtungen und deren Stromkreise in TN- oder TT-Systemen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $\leq 30$  mA vorgesehen werden.

### Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)

Unter indirektem Berühren versteht man den Kontakt eines Menschen mit einem betriebsmäßig nicht unter Spannung stehenden, elektrisch leitfähigen Teil. Gefordert ist in diesen Fällen die automatische Abschaltung der Stromversorgung, wenn durch einen Fehler aufgrund der Größe und Dauer der auftretenden Berührungsspannung ein Risiko entstehen kann.

Hierzu sind auch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsdifferenzströmen über 30 mA geeignet. Um die Schutzwirkung zu erzielen, sind die Abschaltbedingungen einzuhalten. Hierzu darf die gefährliche Berührungsspannung unter Berücksichtigung des Erdungswiderstandes und Bemessungsdifferenzstromes nicht unzulässig lange anstehen.

### Brandschutz

DIN VDE 0100-482 fordert für "feuergefährdete Betriebsstätten" Maßnahmen zur Verhütung von Bränden, die durch Isolationsfehler entstehen können. Danach müssen Kabel- und Leitungsanlagen in TN- und TT-Systemen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} = 300$  mA geschützt werden. Ausgenommen sind davon mineralisierte Leitungen und Stromschienensysteme.

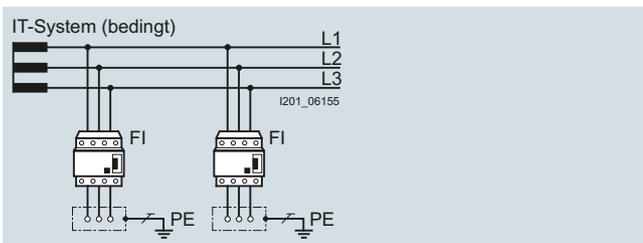
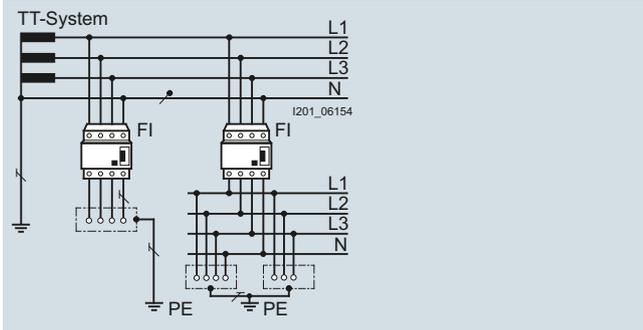
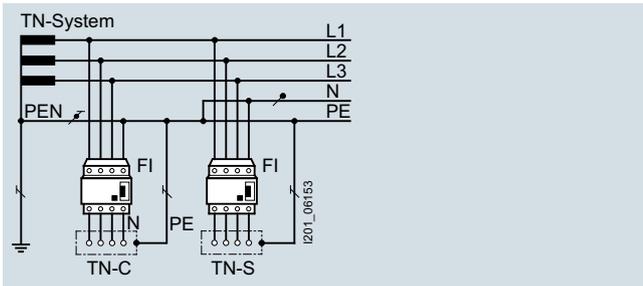
Bei Anwendungen, in denen widerstandsbehaftete Fehler einen Brand entzünden können (z. B. bei Deckenheizungen mit Flächenheizelementen), muss der Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} = 30$  mA betragen.

Der Schutz vor Bränden durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sollte aber nicht nur auf die feuergefährdeten Betriebsstätten beschränkt bleiben, sondern grundsätzlich genutzt werden.

### Einsatz

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sind in allen drei Netzformen einsetzbar (DIN VDE 0100-410).

Im IT-System ist die Abschaltung beim ersten Fehler nicht gefordert, da hierbei noch keine gefährliche Berührungsspannung anstehen kann. Eine Isolationsüberwachungseinrichtung muss vorgesehen werden, damit der erste Fehler durch ein akustisches oder optisches Signal angezeigt wird und der Fehler so rasch wie möglich beseitigt wird. Erst beim 2. Fehler ist die Abschaltung gefordert. Je nach Erdungsverhältnis sind die Abschaltbedingungen des TN- oder TT-Systems einzuhalten. Als geeignetes Schutzschaltgerät kann hierzu auch die FI-Schutzeinrichtung eingesetzt werden, wobei für jedes Verbrauchsmittel eine eigene FI-Schutzeinrichtung vorzusehen ist.



### Erdungswiderstände

Beim Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen im TT-System sind abhängig vom Bemessungsfehlerstrom und der max. zulässigen Berührungsspannung die maximalen Erdungswiderstände der nachstehenden Tabelle einzuhalten.

Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$	Max. zulässiger Erdungswiderstand bei einer max. zulässigen Berührungsspannung von	
	50 V	25 V
10 mA	5000 $\Omega$	2500 $\Omega$
30 mA	1660 $\Omega$	830 $\Omega$
100 mA	500 $\Omega$	250 $\Omega$
300 mA	166 $\Omega$	83 $\Omega$
500 mA	100 $\Omega$	50 $\Omega$
1 A	50 $\Omega$	25 $\Omega$

### Aufbau und Wirkungsweise von FI-Schutzeinrichtungen

Den Aufbau einer FI-Schutzeinrichtung bestimmen im wesentlichen 3 Funktionsgruppen:

- 1) Summenstromwandler zur Fehlerstromerfassung
- 2) Auslöser zur Umsetzung der elektrischen Messgröße in eine mechanische Entklinkung
- 3) Schaltschloss mit den Kontakten.

Der Summenstromwandler umfasst alle zur Stromführung benötigten Leiter, also ggf. auch den Neutralleiter. In einer fehlerfreien Anlage heben sich für den Summenstromwandler die magnetisierenden Wirkungen der stromdurchflossenen Leiter auf, da entsprechend dem Kirchhoff'schen Gesetz die Summe aller Ströme Null ergibt. Es bleibt kein Restmagnetfeld übrig, das in der Sekundärwicklung eine Spannung induzieren könnte.

Wenn dagegen aufgrund eines Isolationsfehlers ein Fehlerstrom fließt, wird das Gleichgewicht gestört, und es verbleibt ein Restmagnetfeld im Wandlerkern. Dadurch wird in der Sekundärwicklung eine Spannung erzeugt, die über einen Auslöser und das Schaltschloss den mit dem Isolationsfehler behafteten Stromkreis abschaltet.

Dieses Auslöseprinzip arbeitet unabhängig von der Netzspannung oder einer Hilfsenergie. Das ist auch Voraussetzung für den hohen Schutzpegel, den FI-Schutzeinrichtungen nach IEC/EN 61008 (VDE 0664) bieten.

Nur dadurch ist sichergestellt, dass auch bei Netzstörung, z. B. bei Ausfall eines Außenleiters oder bei einer Unterbrechung im Neutralleiter, die volle Schutzwirkung der FI-Schutzeinrichtung erhalten bleibt.

### Prüftaste

Die Einsatzbereitschaft der FI-Schutzeinrichtung lässt sich durch eine Prüftaste, mit der jede FI-Schutzeinrichtung ausgerüstet ist, kontrollieren. Beim Drücken der Prüftaste wird ein künstlicher Fehlerstrom erzeugt – die FI-Schutzeinrichtung muss auslösen.

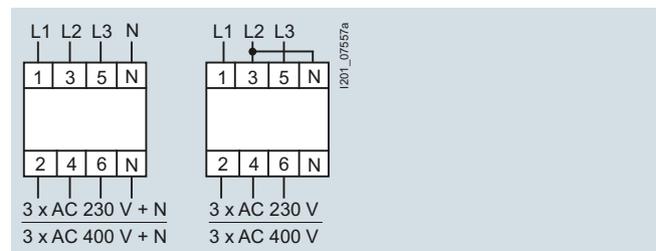
Es empfiehlt sich, die Funktionsfähigkeit bei Inbetriebnahme der Anlage und in regelmäßigen Abständen – etwa halbjährlich – zu überprüfen.

Ferner sind die in den Bestimmungen oder Vorschriften (z. B. Unfallverhütungsvorschriften) enthaltenen Prüffristen zu beachten.

### 3-poliger Anschluss

4-polige FI-Schutzeinrichtungen können auch in 3-poligen Netzen betrieben werden. Dabei muss der Anschluss an den Klemmen 1, 3, 5 und 2, 4, 6 erfolgen.

Die Funktion der Prüfeinrichtung ist nur gewährleistet, wenn eine Brücke zwischen den Klemmen 3 und N angebracht wird.



## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Projektierung

#### SIGRES FI-Schutzschalter für erschwerte Umgebungsbedingungen

Für den Einsatz von FI-Schutzschaltern in Umgebungen mit erhöhter Schadgasbelastung, wie z. B.

- Hallenbäder: Chlorgasatmosphäre,
- Landwirtschaft: Ammoniak,
- Baustromverteiler, chem. Industrie: Stickoxide [NO<sub>x</sub>], Schwefeldioxid [SO<sub>2</sub>],

wurden unsere SIGRES FI-Schutzschalter entwickelt. Durch den patentierten aktiven Kondensationsschutz wird eine deutliche Erhöhung der Lebensdauer erzielt.

Beim Einsatz der SIGRES FI-Schutzschalter sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Einspeisung muss grundsätzlich von unten an den Klemmen 2/N bzw. 2/4/6/N erfolgen.
- Vor Isolationsprüfungen der Installationsanlage mit Spannungen über 500 V muss der SIGRES FI-Schutzschalter ausgeschaltet oder auf der Eingangsseite (unten) müssen die Leitungen abgeklemmt werden.

#### Kurzzeitverzögerte Abschaltung, superresistent **K**

Bei elektrischen Verbrauchern, die beim Einschalten kurzzeitig hohe Ableitströme verursachen (z. B. über Entstörungskondensatoren zwischen Außenleiter und PE abfließende, transiente Fehlerströme), kann es zum unerwünschten Auslösen unverzögerter FI-Schutzeinrichtungen kommen, wenn der Ableitstrom den Bemessungsfehlerstrom  $I_{\Delta n}$  der FI-Schutzeinrichtung überschreitet.

Für solche Anwendungen, bei denen die Beseitigung solcher Störquellen nicht oder nur teilweise möglich ist, können kurzzeitverzögerte, superresistente FI-Schutzeinrichtungen eingesetzt werden. Diese Geräte haben eine minimale Auslösezeitverzögerung von 10 ms, d. h., sie dürfen bei einem Fehlerstromimpuls von 10 ms Dauer nicht auslösen. Dabei werden die maximal zulässigen Abschaltzeiten nach IEC/EN 61008-1 (VDE 0664-10) eingehalten. Die Geräte weisen eine erhöhte Stoßstromfestigkeit von 3 kA auf.

Kurzzeitverzögerte, superresistente FI-Schutzeinrichtungen sind mit dem Kennzeichen **K** versehen.

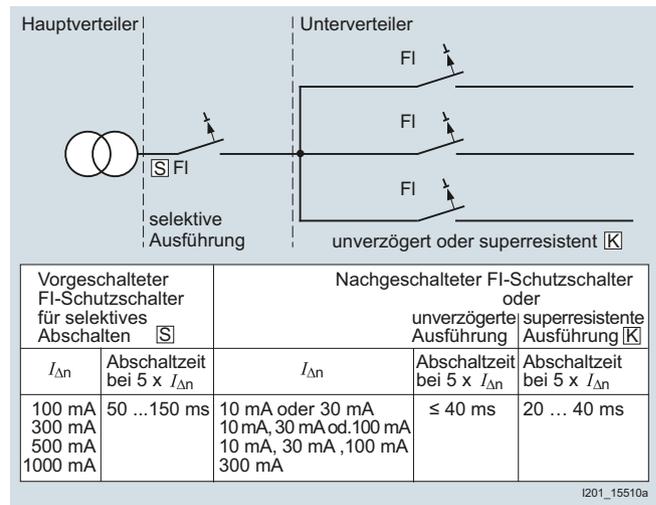
#### Selektive Abschaltung **S**

FI-Schutzeinrichtungen haben normalerweise eine unverzögerte Auslösung. Dies bedeutet, dass eine Reihenschaltung von derartigen FI-Schutzeinrichtungen mit dem Ziel einer selektiven Abschaltung im Fehlerfall nicht funktioniert. Um bei einer Reihenschaltung von FI-Schutzeinrichtungen Selektivität zu erreichen, müssen die in Reihe geschalteten Geräte sowohl in der Auslösezeit als auch im Bemessungsfehlerstrom eine Staffelung aufweisen. Selektive FI-Schutzeinrichtungen haben eine zeitliche Auslöseverzögerung.

Außerdem müssen selektive FI-Schutzeinrichtungen nach IEC/EN 61008-1 (VDE 0664-10) eine erhöhte Stoßstromfestigkeit von mindestens 3 kA aufweisen. Siemens-Geräte haben eine Stoßstromfestigkeit von  $\geq 5$  kA.

Selektive FI-Schutzeinrichtungen sind mit dem Kennzeichen **S** versehen.

Die folgende Tabelle zeigt die mögliche Staffelung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen für selektives Abschalten in Reihenschaltung mit Geräten ohne Zeitverzögerung und superresistente mit Kurzzeitverzögerung **K**.



#### Ausführungen für 50 ... 400 Hz

FI-Schutzeinrichtungen sind auf Grund ihres Funktionsprinzips in ihrer Standardausführung auf den maximalen Wirkungsgrad im 50/60 Hz-Netz ausgelegt. Auch die Gerätebestimmungen und Auslösebedingungen beziehen sich auf diese Frequenz. Mit steigender Frequenz nimmt die Empfindlichkeit ab. Um für Anwendungsfälle in Netzen bis 400 Hz (z. B. Industrie) einen wirksamen Fehlerstromschutz realisieren zu können sind entsprechend geeignete Geräte zu verwenden. Derartige FI-Schutzeinrichtungen erfüllen bis zur angegebenen Frequenz die Auslösebedingungen und bieten entsprechenden Schutz.

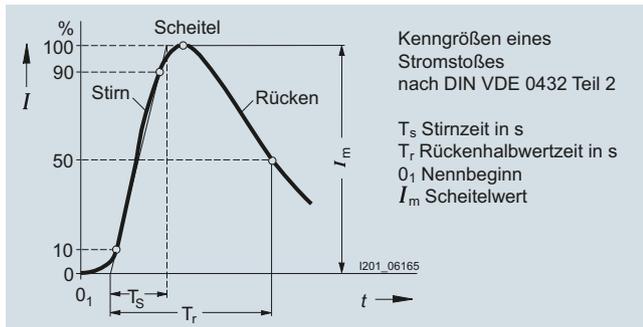
#### FI-Schutzschalter mit N-Anschluss linksseitig

Da die FI-Schutzschalter normalerweise links von den Leitungsschutzschaltern angeordnet werden, sie den N-Leiteranschluss aber rechts haben, wird der durchgängige Sammelschienenanschluss gestört. FI-Schutzschalter in Verbindung mit Leitungsschutzschaltern erfordern deshalb eine spezielle Sammelschiene. Um jederzeit auf Standardsammelschienen zurückgreifen zu können, werden vierpolige FI-Schutzschalter auch mit N-Anschluss links angeboten. Die Installationsgewohnheit mit FI-Schutzschalter links vom Leitungsschutzschalter unter Verwendung von standardmäßigen Sammelschienenverbindungen kann damit beibehalten werden.

**Stoßstromfestigkeit**

Bei Gewittern können atmosphärische Überspannungen in Form von Wanderwellen über ein Freileitungsnetz in die Installation einer Anlage eindringen und dabei FI-Schutzeinrichtungen auslösen.

Zur Vermeidung dieser unerwünschten Abschaltungen müssen pulsstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen festgelegte Prüfungen zum Nachweis der Stoßstromfestigkeit bestehen. Geprüft wird mit einem Stoßstrom der genormten Stoßstromwelle 8/20  $\mu$ s.



Stoßstromwelle 8/20  $\mu$ s (Stirnzeit 8  $\mu$ s; Rückenhalfwertzeit 20  $\mu$ s)

Siemens FI-Schutzeinrichtungen der Typen A und B weisen grundsätzlich eine hohe Stoßstromfestigkeit auf. Die nachstehende Tabelle zeigt die Stoßstromfestigkeit der unterschiedlichen Ausführungen:

Ausführung	Stoßstromfestigkeit
Unverzögert	> 1 kA
Kurzzeitverzögert, superresistent <b>K</b>	> 3 kA
Selektiv <b>S</b>	> 5 kA

**Schaltvermögen, Kurzschlussfestigkeit**

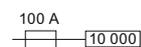
Entsprechend den Errichtungsbestimmungen DIN VDE 0100-410 (Schutz gegen gefährliche Körperströme) lassen sich FI-Schutzeinrichtungen in allen drei Netzformen (TN-, TT- und IT-System) einsetzen.

Dabei können im TN-System bei Verwendung des Neutralleiters als Schutzleiter im Fehlerfall kurzschlussartige Fehlerströme auftreten. Deshalb müssen FI-Schutzeinrichtungen zusammen mit einer Vorsicherung eine entsprechende Kurzschlussfestigkeit haben. Prüfungen hierfür wurden festgelegt. Die Kurzschlussfestigkeit der Kombination muss auf den Geräten angegeben werden.

Die Siemens-FI-Schutzeinrichtungen haben, zusammen mit einer entsprechenden Vorsicherung, eine Kurzschlussfestigkeit von 10000 A. Das ist die nach den VDE-Bestimmungen höchstmögliche Stufe der Kurzschlussfestigkeit. Angaben für das Bemessungsschaltvermögen nach IEC/EN 61008 bzw. die maximal zulässige Kurzschlussvorsicherung für FI-Schutzeinrichtungen 5SM3 sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Bemessungsstrom der FI-Schutzeinrichtung	Bemessungsschaltvermögen $I_m$ nach IEC/EN 61008 (VDE 0664) bei einem Gitterabstand von 35 mm	Maximal zulässige Kurzschlussvorsicherung NH, DIAZED, NEOZED	
<b>Typ A</b> <b>Typ F</b> <b>Typ B</b> <b>Typ B+</b>		<b>Betriebsklasse gG für FI-Schutzeinrichtung</b>	
		AC 125 ... 400 V	AC 500 V
A	A	A	A
16 ... 40	2 TE	500	63
63, 80	2,5 TE	800	100
100, 125	2 TE	1250	125
25, 40 (400 Hz)	4 TE	800	80
25 ... 63	4 TE	800	100
80	4 TE	800	100
100	4 TE	1000	100
125	4 TE	1250	125

Beispiel:



Kurzschlussfestigkeit 10 kA mit max. zulässiger Kurzschlussvorsicherung 100 A.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Projektierung

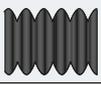
#### Stromarten

Durch den Einsatz von elektronischen Bauteilen in Haushaltsgeräten und in Industrieanlagen können bei Geräten mit Schutzleiteranschluss (Schutzklasse I) bei einem Isolationsfehler auch Fehlerströme über eine FI-Schutzeinrichtung fließen, die keine Wechselfehlerströme sind.

Die Bestimmungen für FI-Schutzeinrichtungen enthalten zusätzliche Anforderungen und Prüfbestimmungen für Fehlerströme, die innerhalb einer Periode der Netzfrequenz zu Null oder nahezu Null werden.

FI-Schutzeinrichtungen, die sowohl bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen als auch bei pulsierenden Gleichfehlerströmen auslösen (Typ A), sind mit dem Zeichen  versehen.

FI-Schutzeinrichtungen, die zusätzlich auch bei glatten Gleichfehlerströmen auslösen (Typ B), sind mit dem Zeichen  gekennzeichnet.

Stromart	Stromform	Ordnungsgemäße Funktion von FI-Schutzeinrichtungen des Typs					Auslösestrom <sup>1)</sup>
		Typ AC 	Typ A 	Typ F 	Typ B 	Typ B+ 	
Wechselfehlerstrom		✓	✓	✓	✓	✓	0,5 ... 1,0 $I_{\Delta n}$
Pulsierende Gleichfehlerströme (pos. oder neg. Halbwellen)		--	✓	✓	✓	✓	0,35 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Angeschnittene Halbwellenströme		--	✓	✓	✓	✓	Anschnittwinkel 90° 0,25 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
		--	✓	✓	✓	✓	Anschnittwinkel 135° 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Halbwellenstrom bei Überlagerung mit glattem Gleichstrom		--	✓ + 6 mA	✓ + 10 mA	✓ +0,4 mA	✓ +0,4 $I_{\Delta n}$	max. 1,4 $I_{\Delta n}$ + DC
Fehlerstrom aus Mischfrequenz		--	--	✓	✓	✓	0,5 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Glatte Gleichstrom		--	--	--	✓	✓	0,5 ... 2,0 $I_{\Delta n}$

<sup>1)</sup> Auslöseströme nach IEC/EN 61008-1 (VDE 0664-10);  
für glatte Gleichfehlerströme entsprechend IEC 60755 UB1 INT festgelegt.

#### Hinweis:

Weitere Informationen zum Thema Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen finden Sie in der Technik-Fibel "Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen",  
Artikelnummer: E10003-E38-2B-G0090.

## Anwendungsbereich

Bestimmung	Anwendungsbereich	Geforderter $I_{\Delta n}$ [mA]	Empfohlene Siemens FI-Schutzeinrichtungen			
			Typ A	Typ F	SEQUENCE Typ B/Typ B+	SIGRES
<b>DIN VDE 0100-410</b>	Schutz gegen elektrischen Schlag	30 ... 500	✓	✓	✓	✓
	Steckdosen bis 20 A, Anlagen im Freien	10 ... 30	✓	✓	--	--
<b>DIN VDE 0100-482</b>	Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren	30, 300	✓	✓	✓	--
<b>DIN VDE 0100-701</b>	Räume mit Badewanne oder Dusche, Steckdosen im Bereich 3	10 ... 30	✓	✓	--	--
<b>DIN VDE 0100-702</b>	Becken von Schwimmbädern und andere Becken	10 ... 30	✓	--	--	✓
<b>DIN VDE 0100-703</b>	Räume und Kabinen mit Saunaheizungen	10 ... 30	✓	--	--	✓
<b>DIN VDE 0100-704 BGI 608</b>	Baustellen, Steckdosenstromkreise bis 32 A und für handgehaltene Betriebsmittel, Steckvorrichtungen $I_n > 32$ A	≤ 30	✓	✓	✓	✓
		≤ 500	✓	✓	✓	✓
<b>DIN VDE 0100-705</b>	Landwirtschaftliche und gartenbauliche Anwesen allgemein, Steckdosenstromkreise	≤ 500	✓	✓	--	✓
		≤ 30	✓	✓	--	✓
<b>DIN VDE 0100-706</b>	Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit, festangebrachte Betriebsmittel	10 ... 30	✓	--	--	--
<b>DIN VDE 0100-708</b>	Elektrische Anlagen auf Campingplätzen, jede Steckdose einzeln und jeder Endstromkreis für die feste Verbindung zur Versorgung	10 ... 30	✓	--	--	✓
<b>DIN VDE 0100-710</b>	Medizinisch genutzte Bereiche im TN-S-System je nach Anwendungsgruppe 1 oder 2 und nach Betriebsmittel	10 ... 30	✓	--	✓	--
		≤ 300	✓	--	✓	--
<b>DIN VDE 0100-712</b>	Solar-PV-Stromversorgungssysteme (ohne einfache Trennung)	≤ 300	--	--	✓	--
<b>DIN VDE 0100-723</b>	Unterrichtsräume mit Experimentierständen	10 ... 30	--	--	✓	--
<b>DIN VDE 0100-739</b>	Zusätzlicher Schutz bei direktem Berühren in Wohnungen	10 ... 30	✓	--	--	--
<b>DIN EN 50178 (VDE 0160)</b>	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln	Allgemeine Anforderungen an korrekte Auswahl bei Einsatz von FI	✓	✓	✓	--
<b>DIN EN 50293 (VDE 0832-100)</b>	Straßenverkehrs-Signalanlagen • Klasse T1 • Klasse U1	≤ 300	✓	--	--	✓
		≤ 30	✓	--	--	✓
	Nahrungsmittel- und chemische Industrie	≤ 30 (empfohlen)	✓	--	--	✓

## Anmerkung:

Aus Gründen des grundsätzlichen Brandschutzes wird der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit maximal 300 mA Bemessungsdifferenzstrom empfohlen.

## Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen / Brandschutzschalter

### Notizen



Siemens AG  
Energy Management  
Low Voltage & Products  
Postfach 10 09 53  
93009 REGENSBURG  
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten  
PDF (3ZW1012-5SM33-0AB1)  
PH 1015 50 De  
Produced in Germany  
© Siemens AG 2015

Die Informationen in diesem Projektierungshandbuch enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten. Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.