

# Bahn-FI/LS-Schalter (RCBO) DS250N-UC für den Einsatz im Gleichstrom-Bahnbereich






—  
01  
Bahn-FI/LS-Schalter  
(RCBO) DS250N-UC

Die Geräte der Baureihe DS250N-UC sind spezielle FI/LS-Kombinationen für den Einsatz im Bereich von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen; insbesondere innerhalb des Oberleitungsbereichs. Sie wurden in Anlehnung an DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20) Anhang G bzw. DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) entwickelt und entsprechen exakt den Empfehlungen der VDV-Schrift 509 (10/08): „Einsatz von Fehlerstrom (FI)-Schutzschaltungen in elektrischen Energieanlagen von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen“. Die DS250N-UC bestehen aus einem allstromsensitiven FI-Block (Typ B) und einem LS-Teil aus ein bzw. drei Außenleiterpolen in AC-Ausführung sowie zwei gegenläufig geschalteten Neutralleiterpolen in UC-Ausführung. Die Schalter sind werkseitig komplett zusammengebaut.

## Produktmerkmale

- 2- und 4-polige Ausführung
- FI-Block Typ B (allstromsensitiv)
- Auslöseempfindlichkeit 30 mA, 300 mA
- Stoßstromfestigkeit  $\geq 3.000$  A, 5.000 A (4-polig, 300 mA, selektiv)
- LS-Teil mit Auslösecharakteristik B und K
- Bemessungsstrom 16 A, 32 A, 63 A
- Bemessungsschaltvermögen 10 kA (AC-Pole und N-UC-Pol) nach DIN EN 60898-1
- Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen nach IEC/EN 60947-2  $I_{cu}$  15 kA für B-/ K-Charakteristik

## Inhaltsverzeichnis

- FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC
  - Empfohlene Einsatzbereiche und Produktdetails
  - Schutzfunktionen und Anwendungen
  - Technische Daten DS250N-UC Typ B    (allstromsensitiv)
  - Technische Daten der Zusatzeinrichtungen
  - Anbaumöglichkeiten
  - Anschlussbilder und Maßzeichnungen
  - DS250N-UC Typ B Fehlerstrom-Auslösegrenzwerte entsprechend der Frequenz
  - Technische Details und Form des Fehlerstromes
  - Auslöseströme, Abschaltzeiten, Auslösewerte FI-Teil
  - Auslöseverhalten, Auslösecharakteristiken LS-Teil und Verlustleistungsdaten

- Ein-/Aus-Schalt Haptik wie beim LS S200 mit LS Kunststoff-Verbindungsgriff
- Schaltstellungsanzeige (CPI) grün (OFF), rot (ON)
- FI- oder LS-Fehlerauslösung durch Position der Schalthebel erkennbar (Überlast oder Kurzschluss
  - nur schwarzer Schalthebel vom LS-Teil unten, Fehlerstrom gegen Erde blauer und schwarzer Schalthebel unten)

## Anwendungsnutzen

- Selektivität und hohe Verfügbarkeit, da FI/LS-Kombination normalerweise Einzelstromkreisen zugeordnet werden.
- In allen Fehlerfällen erfolgt allpoliges, sicheres Abschalten.
- Erfassung aller Fehlerstromtypen.
- Durch generelle Kurzzeitverzögerung mit einer Stoßstromfestigkeit  $\geq 3.000$  A bzw. 5.000 A (4-polig, 300 mA, selektiv) hohe Resistenz gegen unerwünschte Auslösungen und damit hohe Verfügbarkeit der angeschlossenen Betriebsmittel.
- Durch das bewährte gemeinsame Schaltwerk des FI/LS-Schalters ist eine hohe Kurzschlussfestigkeit und ein Schaltvermögen von 10 kA gegeben.
- Kein zusätzlicher thermischer Schutz des FI-Teils erforderlich.
- Einsparung von Montageaufwand.
- Vermeidung von Montagefehlern.

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

### Empfohlene Einsatzbereiche und Produktdetails

#### Einsatzbereiche

Gemäß **VDV-Schrift 509** wird **im gesamten Bereich von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen** der Einsatz von Bahn-FI/LS-Schaltern generell empfohlen (siehe Abbildung unten). Innerhalb des Oberleitungsbereichs von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen sind die **Bahn-FI/LS-Schalter in Steckdosen- und Endstromkreisen aus technischen Gründen jedoch unbedingt erforderlich**. Dies resultiert aus der **Problemstellung**, dass zwischen dem Erdungssystem des Wechsel-/Drehstromnetzes und dem Rückleiter des Gleichstrom-Bahnnetzes **Potenzialdifferenzen von 120 V dauernd und im Fehlerfall bis zu 350 V kurzzeitig** auftreten können.

Bei Arbeiten an **Gleisanlagen** mit wechselstrombetriebenen Betriebsmitteln der Schutzklasse 1 kann dies beispielweise zum Auftreten von Ausgleichs-Gleichströmen vom Rückleiter des Gleichstromnetzes zum Neutralleiter des Drehstromnetzes und umgekehrt führen (je nachdem, welches Netz das höhere Spannungspotenzial hat). Auch bei Fehlern in der **Oberleitung** wie beispielsweise Berührung der Oberleitung mit metallischen Körpern, Abriss der Oberleitung, etc. können derartige Ausgleichs-gleichströme auftreten.

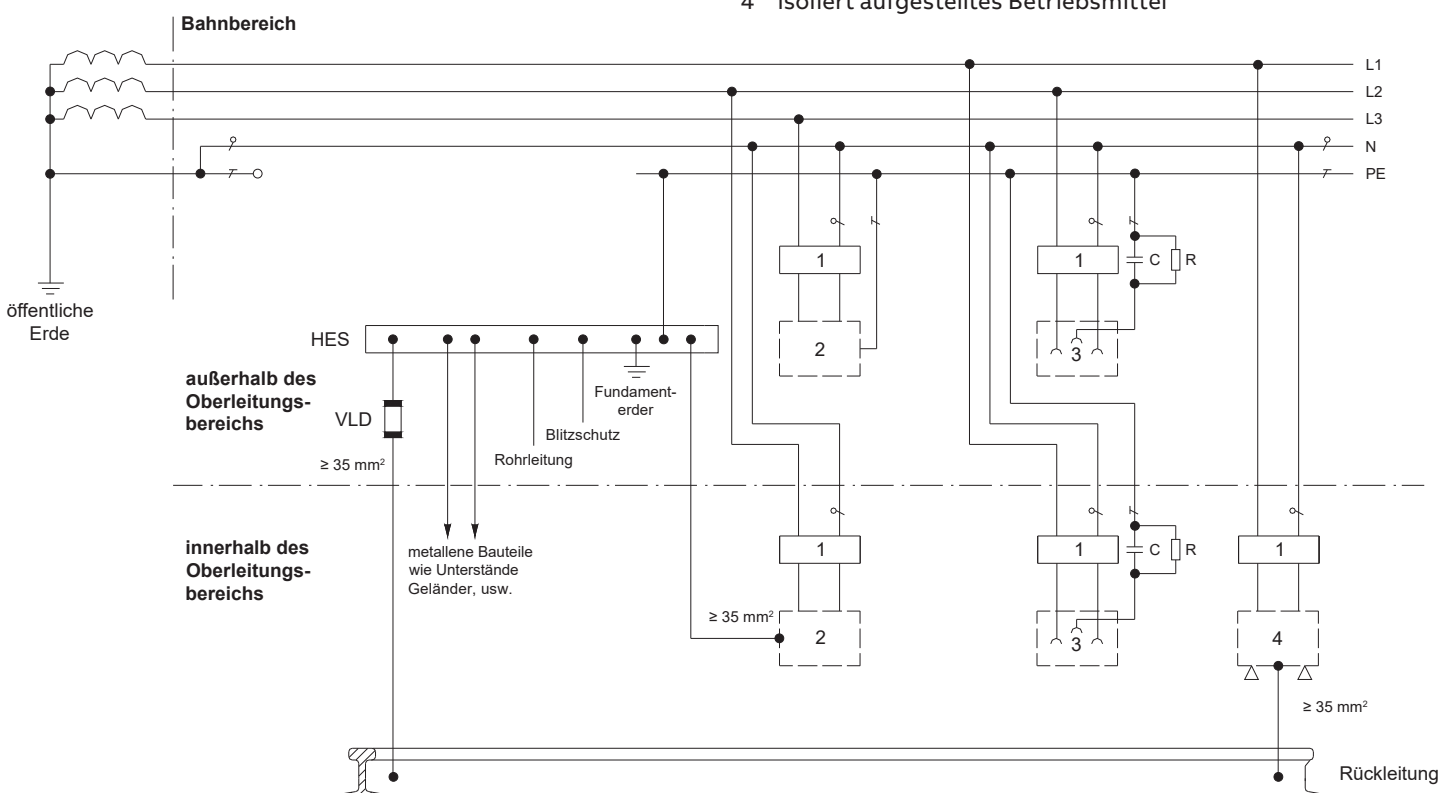
**Die Lösung für diese Problematik ist der Einsatz von Bahn-FI/LS-Schaltern gemäß VDV-Schrift 509.**

#### Produktdetails

Diese Schalter bestehen aus einer werkseitig zusammengebauten speziellen FI/LS-Kombination:

- **Allstromsensitiver FI-Block** zur Erfassung von Ableitströmen gegen Erde bei folgenden Fehlerstromformen:
  - Wechselfehlerströme
  - Pulsierende Gleichfehlerströme
  - Glatte Gleichfehlerströme
- **Leitungsschutzschalter**
  - Mit einem oder drei Außenleiterpolen zum Schalten von Wechsel- bzw. Drehstrom
  - Mit zwei gegenläufig geschalteten N-UC Polen zum Schalten von Wechsel-/Drehstrom und Gleichstrom (polaritätsunabhängig)
  - Der Leitungsschutzschalter bietet damit Schutz gegen
    - Kurzschluss
    - Überlast
    - Ausgleichs-Gleichströme zwischen dem N-Leiter des Wechselstromnetzes und dem Rückleiter des Gleichstrombahnnetzes

#### TT-Netz in Anlagen von Gleichstrombahnen (Auszug aus VDV-Schrift 509)



#### HES Haupterdungsschiene

VLD Spannungsbegrenzungseinrichtung (Voltage Limiting Device)

- 1 Bahn-FI/LS-Schalter
- 2 ortsfestes Betriebsmittel
- 3 Steckdose
- 4 isoliert aufgestelltes Betriebsmittel

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

### Schutzfunktionen und Anwendungen

Somit sind alle genannten **Schutzfunktionen** in einem Gerät beinhaltet, das im Fehlerfall das Betriebsmittel im fehlerbehafteten Stromkreis oder den Steckdosenstromkreis allpolig vom Netz trennt.

Die Geräte sind verfügbar in den  $I_{\Delta n}$  Versionen:

- 30 mA → Personenschutz, zusätzlicher Schutz
- 300 mA → Fehlerschutz, vorbeugender Brandschutz

Durch die **Auslösecharakteristiken** „B“ und „K“ können die unterschiedlichsten elektrischen Betriebsmittel optimal geschützt werden. Beispiele für **Anwendungen**:

- **B**-Charakteristik zum Anschluss von **Standardverbrauchern** in End- und Steckdosenstromkreisen schwerpunktmäßig
  - Weichenheizungen
  - Bahnhöfe (DC S-Bahnen, U-Bahnen, Straßenbahnen)
  - U-Bahn-/ Straßenbahn-/ Haltestellen (bei langen Leitungslängen)
  - Verkaufsläden (Kiosk, Bäckerei, Blumen-/Zeitungsgeschäfte, ...)
  - Beleuchtungen, Werbetafeln, Fahrkartenautomaten
  - Rechenzentren
- **K**-Charakteristik zum Anschluss von **elektrischen Betriebsmitteln** mit hohen Anlaufströmen, insbesondere
  - Tunnelsteckdosen
  - Streckensteckdosen
  - Endstromkreise auf Bahnhöfen und Haltestellen

### Beschreibung der Schutzfunktionen

#### Schutz gegen elektrischen Schlag und gegen Fehler in der elektrischen Anlage

- **Zusätzlicher Schutz** (Schutz bei direktem Berühren) Personenschutz ( $I_{\Delta n} \leq 30$  mA).
  - Zusätzlicher Schutz gegen elektrischen Schlag im normalen Betrieb bei Fehlern anderer Schutzmaßnahmen (Basisschutz) oder Sorglosigkeit des Benutzers.
- **Fehlerschutz** (Schutz bei indirektem Berühren)
  - Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen durch Verhinderung einer gefährlichen Berührungsspannung durch Körperschluss am Betriebsmittel.
- **Schutz gegen zu hohe Erwärmung** elektrischer Betriebsmittel bei Überstrom, verursacht durch Überlast, Kurzschluss oder Erdschluss.
- **Schutz des Neutralleiters** vor Überlastung durch Ausgleichs-Gleichströme, wie sie bei Potenzialdifferenzen zwischen verschiedenen Erdungssystemen (z.B. im Gleichstrom-Bahnbereich) auftreten können.

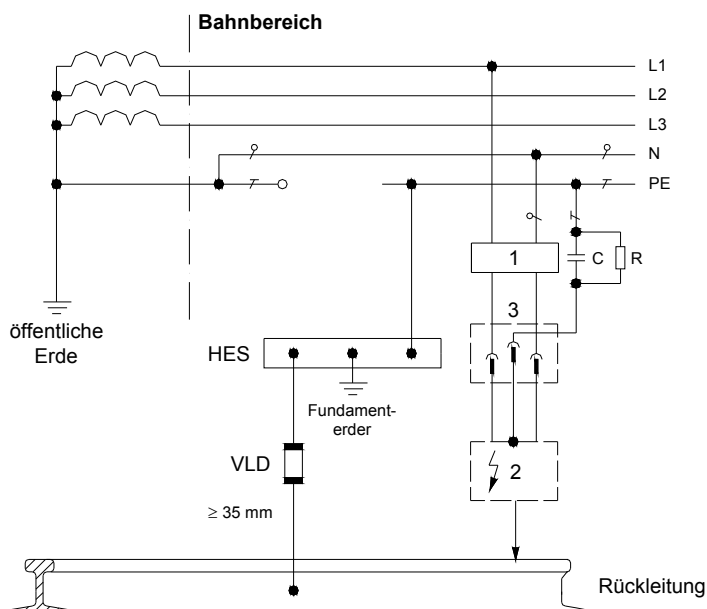
#### Vorbeugender Brandschutz

- Schutz gegen das Entstehen elektrisch gezündeter Brände durch Erdfehlerströme (da  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA).

### Anwendungsbeispiel

In der folgenden Abbildung wird ein Beispiel für Steckdosenstromkreise im Oberleitungsbereich von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen gezeigt. Dabei ist zu beachten, dass die Schutzleiter von Steckdosen mit einer RC-Beschaltung zu versehen sind, um zu verhindern, dass im fehlerfreien Betrieb Ausgleichs-Gleichströme über den Schutzleiter fließen und diesen zerstören. Diese RC-Glieder sind nicht im Lieferprogramm von ABB enthalten und müssen selbst angefertigt oder anderweitig bezogen werden. Beschreibung der Bauteile für RC-Beschaltung siehe VDV-Schrift 509, Punkt 3.2 (Seite 27).

#### Beispiel für Steckdosenstromkreis im Oberleitungsbereich von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen (Auszug aus VDV-Schrift 509).



- HES Haupterdungsschiene  
 VLD Spannungsbegrenzungseinrichtung (Voltage Limiting Device)  
 1 Bahn-FI/LS-Schalter  
 2 ortsveränderliches Betriebsmittel der Schutzklasse I  
 3 Steckdose










#### Warnung:

**Für die Durchführung von Isolationsprüfungen ist der FI/LS-Schalter auszuschalten: Blauer und schwarzer Schaltgriff in Pos. „0-OFF“ und die am FI-Block angeschlossenen Leiter sind abzuklemmen. Damit die Messung nicht beeinflusst wird. Bis 1.000 V DC wird das Gerät nicht beschädigt. Isolationsmessung an LS-Klemmen müssen im FI-OFF-Zustand nicht abgeklemmt werden.**

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

Technische Daten DS250N-UC Typ B    (allstromsensitiv)

### Bahn-FI/LS-Schalter (RCBO)

Typ		DS250N-UC				
Normen		in Anlehnung an E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200), DIN EN 62423 (VDE 0664-40), DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20) Anhang G bzw. DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) und gemäß VDV Schrift 509				
Fehlerstromart		  Typ B (allstromsensitiv)				
Anzahl Pole		2-polig (DS252 N-UC), 4-polig (DS254 N-UC)				
Bemessungsfehlerströme $I_{\Delta n}$		30, 300 mA				
Bemessungsströme $I_n$		16, 32, 63 A <sup>1)</sup>				
Auslösecharakteristik		B nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) K nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101)				
Auslösbereich		bei  0,50 ... 1,0 x $I_{\Delta n}$ bei  0,11 ... 1,4 x $I_{\Delta n}$ bei  0,50 ... 2,0 x $I_{\Delta n}$				
Auslösezeiten	bei  1 x 1,0 x $I_{\Delta n}$	$\leq 300$ ms	bei  1 x 1,4 x $I_{\Delta n}$	$\leq 300$ ms	bei  1 x 2,0 x $I_{\Delta n}$	$\leq 300$ ms
	5 x 1,0 x $I_{\Delta n}$	$\leq 40$ ms	5 x 1,4 x $I_{\Delta n}$	$\leq 40$ ms	5 x 2,0 x $I_{\Delta n}$	$\leq 40$ ms
Auslösezeiten 300 mA Version, 4polig 	bei  1 x 1,0 x $I_{\Delta n}$	0,13 ... 0,5 s	bei  1 x 1,4 x $I_{\Delta n}$	0,13 ... 0,5 s	bei  1 x 2,0 x $I_{\Delta n}$	0,13 ... 0,5 s
	2 x 1,0 x $I_{\Delta n}$	0,06 ... 0,2 s	2 x 1,4 x $I_{\Delta n}$	0,06 ... 0,2 s	2 x 2,0 x $I_{\Delta n}$	0,06 ... 0,2 s
	5 x 1,0 x $I_{\Delta n}$	0,05 ... 0,15 s	5 x 1,4 x $I_{\Delta n}$	0,05 ... 0,15 s	5 x 2,0 x $I_{\Delta n}$	0,05 ... 0,15 s
	500 A	0,04 ... 0,15 s	500 A	0,04 ... 0,15 s	500 A	0,04 ... 0,15 s
Bemessungsspannung $U_n$		230 V AC (2polig), 230 / 400 V AC (4polig)				
Max. Betriebsspannung $U_{max}$		$U_n + 10\%$				
Isolationsspannung $U_i$		500 V				
Min. Betriebsspannung zur Erfassung von		Fehlerströmen Typ AC/A/F Fehlerströmen Typ B				
Betriebsspannung der Prüfeinrichtung $U_t$		0 V AC (netzspannungsunabhängig) 30 V AC (an mindestens zwei beliebigen Leitern)				
Betriebsspannung der Prüfeinrichtung $U_t$		2polig 4polig				
Bemessungsfrequenz		195-254 V AC (170-254 V AC für 30 mA) 195-254 V AC (300-440 V AC für 30 mA)				
Frequenzbereich des Fehlerstroms		50 / 60 Hz 0 - 1 kHz				
Bemessungsschaltvermögen $I_{cn}$ nach DIN EN 60898-1		10.000 A für B-Charakteristik				
Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen $I_{cu}$		10 kA für K-Charakteristik				
Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen nach IEC/EN 60947-2 $I_{cu}$		15 kA für B- / K-Charakteristik				
Bemessungsfehlerschaltvermögen $I_{\Delta m}$		10 kA				
Isolationskoordination nach DIN EN 60664 (VDE 0110-1)	Überspannungskategorie		III			
	Verschmutzungsgrad		2			
	Stoßspannungsfestigkeit $U_{imp}$ (1,2 / 50 $\mu$ s)		4 kV (Prüfspannung 6,2 kV bei NN)			
	Dielektrische Prüfspannung, Wechsellspannungsfestigkeit		2,5 kV (50 / 60 Hz, 1 min)			
Stoßstromfestigkeit (Stoßstromform 8/20 $\mu$ s)		3.000 A bzw. 5.000 A (4polig, 300 mA, selektiv)				
Gehäuse		Formstoff grau				
Schalthebel / Prüftaste		blau / weiß (FI), schwarz (LS)				
Elektrische Lebensdauer		10.000 Schaltspiele (AC)				
Mechanische Lebensdauer		20.000 Schaltspiele				
Schutzart DIN/EN 60529 (VDE 0470-1)		IP 20 <sup>2)</sup> , IP 40 im Verteiler mit Abdeckung				
Schockfestigkeit nach IEC/EN 60068-2-27		12 g - 2 Schocks - 13 ms				
Vibrationsfestigkeit nach IEC/EN 60068-2-6		0,1 mm oder 1 g - 20 Zyklen bei 5 ... 150 ... 5 Hz				
Klimafestigkeit nach DIN EN 60068-2-30 (RH=relative humidity=relative Feuchte)		28 Zyklen mit 55 °C / 90 - 96 % RH und 25 °C / 95 - 100 % RH				
Umgebungstemperatur (Tagesdurchschnitt $\leq +35$ °C)		-25 °C ... +55 °C				
Lagertemperatur		-40 °C ... +70 °C				
Anschlussquerschnitt		FI: 0,75 ... 25 mm <sup>2</sup> flexibel / starr / mehrdrähtig, (Y1/Y2 bis 6 mm <sup>2</sup> feindrähtig / massiv); LS: große Kammer starr / mehrdrähtig: 0,75 ... 35 mm <sup>2</sup> , flexibel: 0,75 ... 25 mm <sup>2</sup> , kleine Kammer: 1 ... 10 mm <sup>2</sup>				
Anzugsdrehmoment / Abisolierlänge		2,8 Nm / 12,5 mm (Y1 / Y2: 0,8 Nm / 10,2 mm)				
Gebrauchslage		beliebig				
Montage		auf DIN-Schiene EN 60715 (35 mm) mit Schnellbefestigung				
Einspeisung		von oben oder unten beliebig <sup>3)</sup> ( <u>Bedienungsanleitung beachten</u> )				
Abmessungen (H x T x B)		2-polig 112 x 69 x 123 mm, 4-polig 112 x 69 x 158 mm				
Gewicht		2-polig 790 g, 4-polig 1.100 g				
Kombination mit Zubehör		Hilfsschalter, Signalkontakt/Hilfsschalter, Arbeitsstromauslöser, Hilfsschalter unten				

<sup>1)</sup> Alle Bahn-FI/LS besitzen 2 zusätzliche Klemmen Y1 / Y2 zur Fernauslösung der Prüftaste (Tasteranschluss) z.B. für Funktionsprüfung der Prüftaste.

<sup>2)</sup> Damit wird auch die Anforderung bzgl. der Schutzart IPXXB erfüllt.

<sup>3)</sup> Für die Durchführung von Isolationsprüfungen ist der FI/LS-Schalter auszuschalten:

Blauer und schwarzer Schaltgriff in Pos. „0-OFF“ und die am FI-Block angeschlossenen Leiter sind abzuklemmen! Damit die Messung nicht beeinflusst wird. Bis 1.000 V DC wird das Gerät nicht beschädigt. Isolationsmessung an LS-Klemmen müssen im FI-OFF-Zustand nicht abgeklemmt werden.

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

### Technische Daten der Zusatzeinrichtungen

#### Signalkontakt / Hilfsschalter und Hilfsschalter

Typ		S2C-S/H6R, S2C-H6R
Kontaktbelastbarkeit:	AC14	$U_e = 400 \text{ V}, I_e = 1 \text{ A}$
		$U_e = 230 \text{ V}, I_e = 2 \text{ A}$
	DC12	$U_e = 220 \text{ V}, I_e = 1 \text{ A}$
		$U_e = 110 \text{ V}, I_e = 1,5 \text{ A}$
	DC13	$U_e = 60 \text{ V}, I_e = 2 \text{ A}$
		$U_e = 24 \text{ V}, I_e = 4 \text{ A}$
Min. Bemessungsspannung $U_{Bmin}$		12 V AC, 12 V DC <sup>1)</sup>
Min. Betriebsstrom und -spannung <sup>1)</sup>		10 mA bei 12 V AC / DC; 5 mA bei 24 V AC / DC
Konventioneller thermischer (Prüf-) Strom in freier Luft (nach EN 60947-5-1)		10 A
Kurzschlussfestigkeit		230 V AC 1.000 A mit S201 K 4
Isolationskoordination nach DIN VDE 0110-1, -2	Überspannungskategorie	III
	Stoßspannung	4 kV (1,2/50 µs)
	Verschmutzungsgrad	2
Anschlussquerschnitt		0,75 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Anzugsdrehmoment		max. 1,2 Nm
Kontaktsicherheit bei Rüttelprüfung nach DIN EN 60068-2-6		5 g, 20 Frequenzzyklen 5 ... 150 ... 5 Hz bei 24 V AC / DC, 5 mA Kurzunterbrechung 10 ms
Mechanische Gerätelebensdauer		10.000 Schaltspiele
Elektrische Gerätelebensdauer		6.000 Schaltspiele
Abmessungen (H x T x B)		85 x 69 x 8,8 mm

#### Integrierter Hilfsschalter

Typ		S2C-H10, S2C-H01 (nachträglich unten anbaubar an äußeren N-UC-Pol des DS250N-UC)
Kontaktbestückung		1 S (1 Schließer), 1 Ö (1 Öffner), voreilender Schließer, Spätschließer
Kontaktbelastbarkeit	DC12	$U_e = 30 \text{ V}, I_e = 2 \text{ A}$
		$U_e = 50 \text{ V}, I_e = 1 \text{ A}$
	DC13	$U_e = 30 \text{ V}, I_e = 2 \text{ A}$
		$U_e = 50 \text{ V}, I_e = 1 \text{ A}$
	AC14	$U_e = 230 \text{ V}, I_e = 2 \text{ A}$
Min. Betriebsstrom/-spannung <sup>1)</sup>		10 mA bei 12 V AC/DC
Bemessungs-Kurzschlussstrom		230 V AC 1.000 A, Kurzschlusschutz mit S201-K2 oder Z2
Elektrische Lebensdauer		> 4000 Schaltspiele
Standard		Sichere Trennung zwischen Hilfs- und Hauptstromkreis DIN EN 61140 (VDE 0140-1)
Anschlussquerschnitt		0,75 bis 2,5 mm <sup>2</sup> (Feindrähtige Leiter sind mit Aderendhülse zu versehen)
Anziehdrehmoment		0,5 Nm
Kontaktsicherheit bei Rüttelprüfung nach DIN EN 60068-2-6		5 g, 20 Frequenzzyklen 5 ... 150 ... 5 Hz bei 24 V AC/DC, 5 mA Kurzunterbrechung 10 ms

<sup>1)</sup> Gewährleistet eine sichere Kontaktierung ohne Stromunterbrechung durch Schmutzschichten.

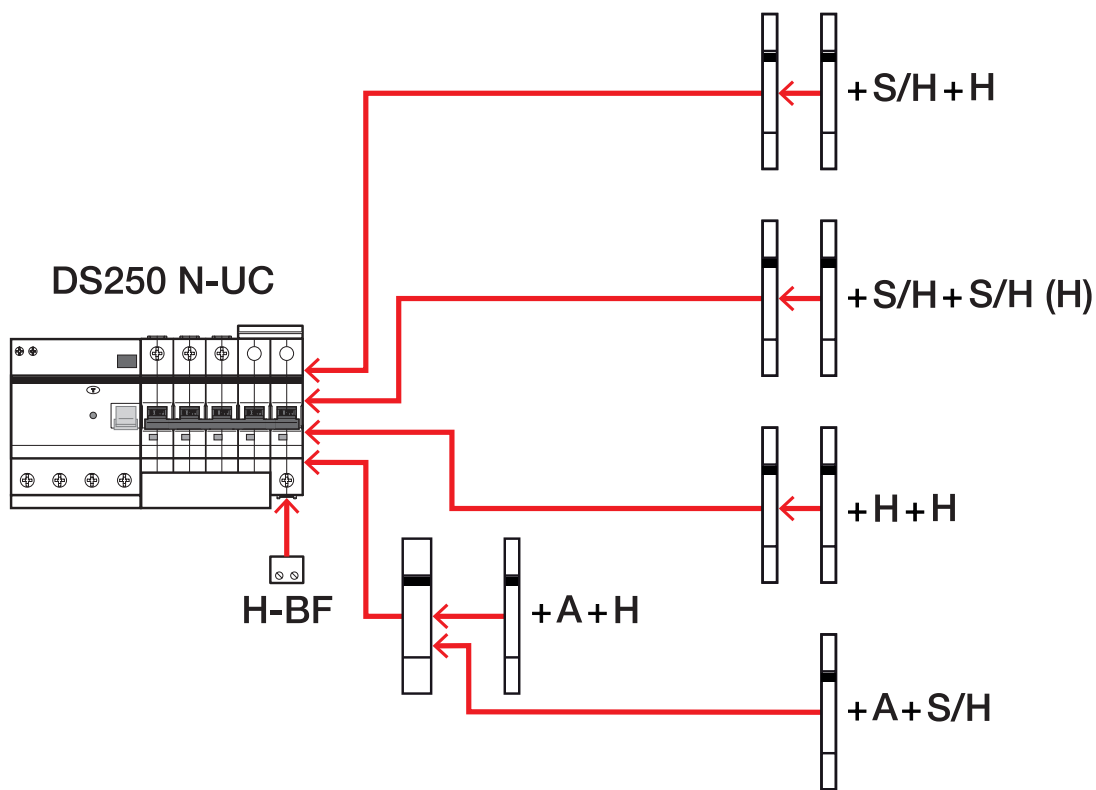
#### Arbeitsstromauslöser S2C-A<sup>2)</sup>

Typ	S2C-A1						S2C-A2				
	Betriebsspannung $U_B$ :	12 V DC	12 V AC	24 V DC	24 V AC	60 V DC	60 V AC	110 V DC	110 V AC	220 V DC	230 V AC
Max. Betriebsstrom $I_{Bmax}$ :	2,2 A	2,5 A	4,5 A	5 A	14 A	8,8 A	0,35 A	0,5 A	1,1 A	1,0 A	2,7 A

<sup>2)</sup> Arbeitsstromauslöser mit Selbstunterbrechung innerhalb 10 ms;  $U_B = U_n +10 \% / -30 \%$

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

Anbaumöglichkeiten



2CDC092009F0113

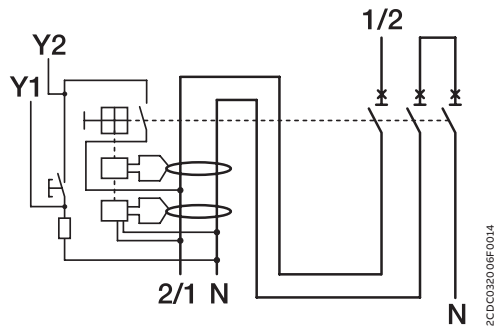
### Beschreibung

<b>H</b>	Hilfsschalter	S2C-H6R
<b>S/H</b>	Signalkontakt/Hilfsschalter	S2C-S/H6R
<b>S/H (H)</b>	Signal-/Hilfskontakt als Hilfsschalter	S2C-S/H6R
<b>A</b>	Arbeitsstromauslöser	S2C-A...
<b>H-BF</b>	Hilfsschalter für Montage an der Unterseite	S2C-H01/S2C-H10

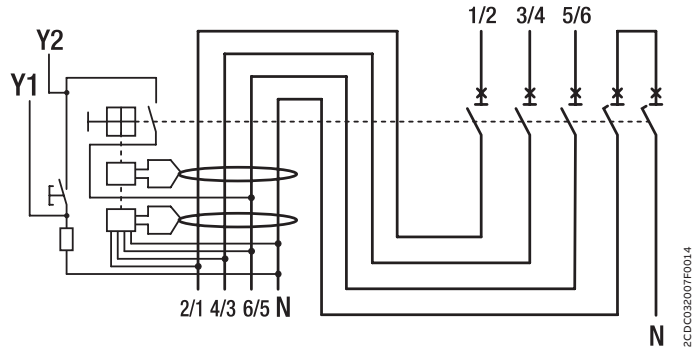
## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

### Anschlussbilder und Maßzeichnungen

#### Anschlussbilder



DS252N-UC



DS254N-UC

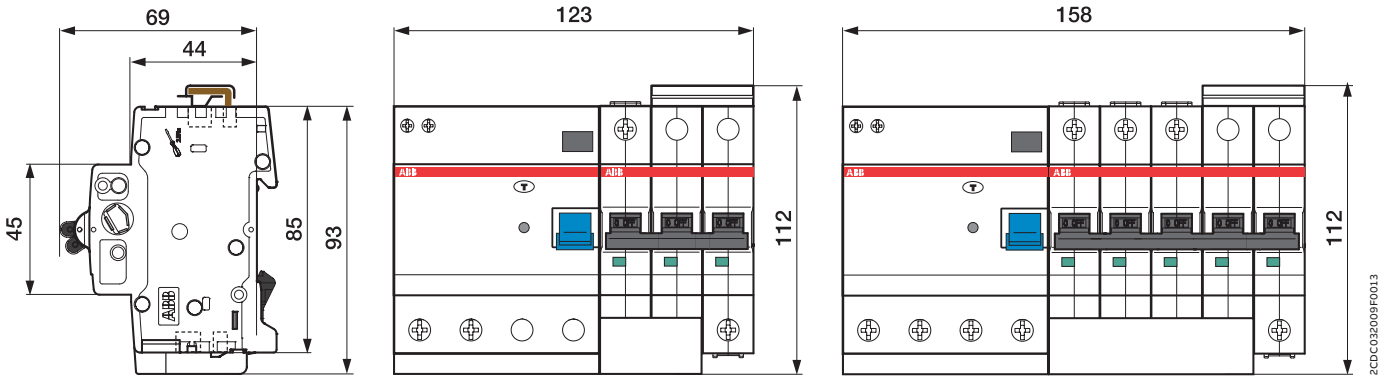
#### Hinweis:

Beim Anschluss an Aluminiumleitern ( $\geq 4 \text{ mm}^2$ ) ist zu beachten, dass die Kontaktflächen der Leiter gesäubert, gebürstet und mit Fett behandelt werden. Die Kontaktklemmen sind nach ca. 6 bis 8 Wochen nachzuziehen. Bei der Verarbeitung von feindrätigen Leitungen empfehlen wir Aderendhülsen zu verwenden.

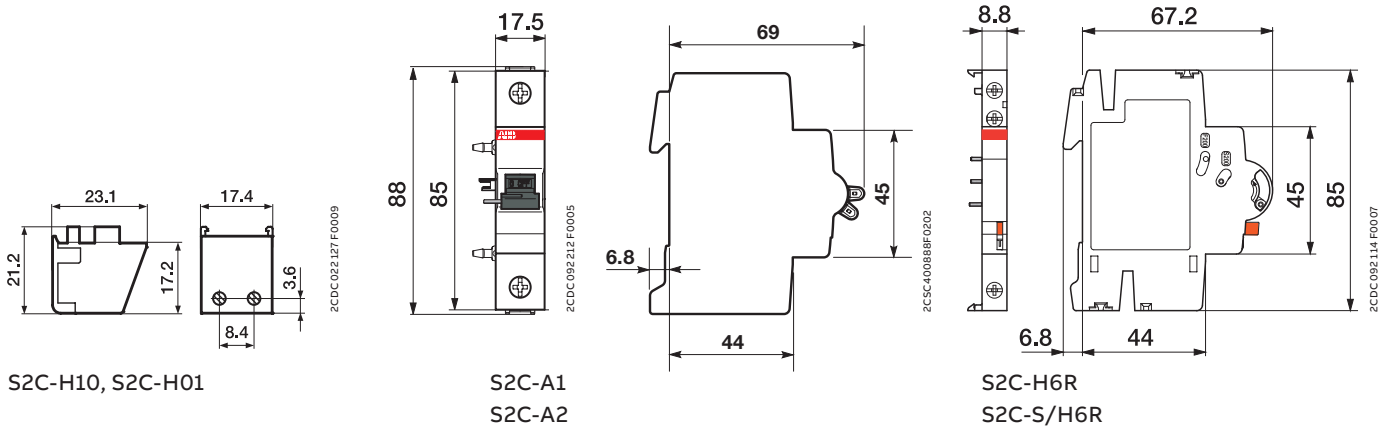
#### Maßzeichnungen

in mm

#### Bahn-FI/LS-Schalter DS250N-UC



#### Zusatzeinrichtungen



S2C-H10, S2C-H01

S2C-A1  
S2C-A2

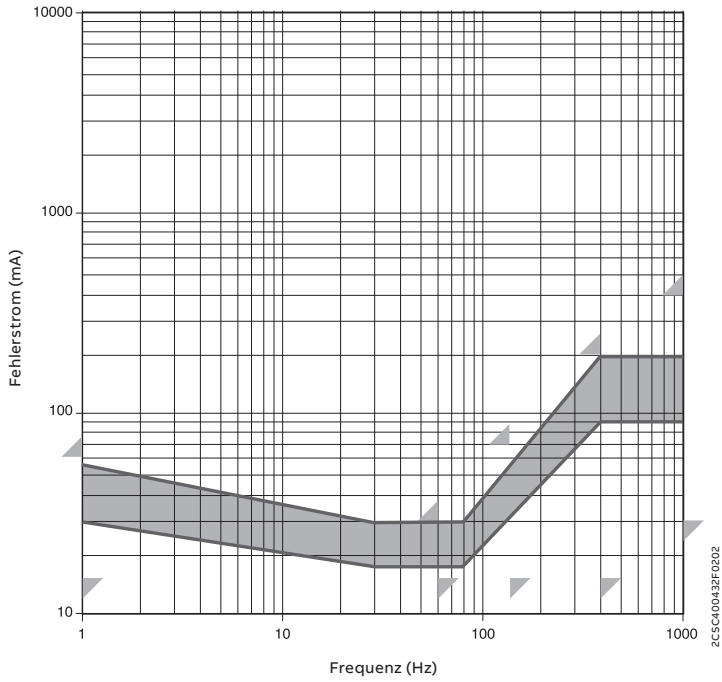
S2C-H6R  
S2C-S/H6R

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

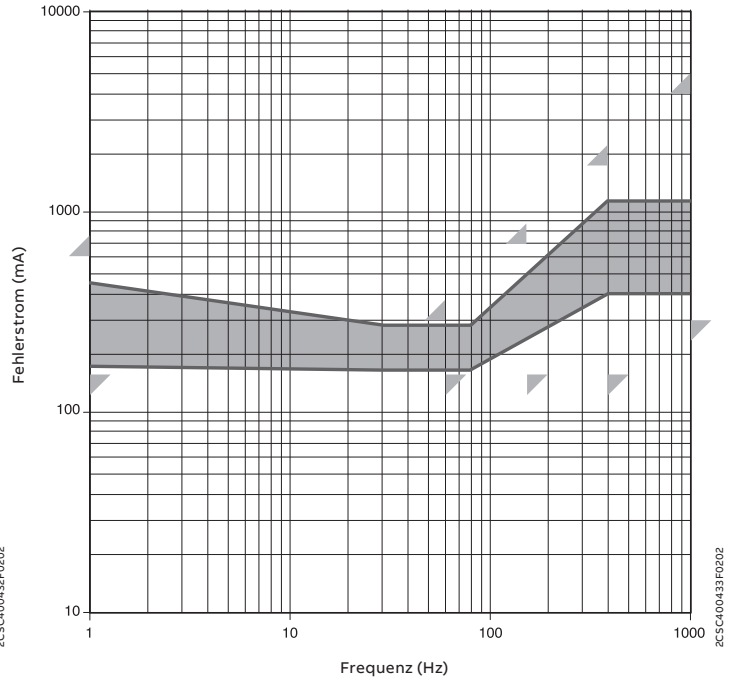
DS250N-UC Typ B Fehlerstrom-Auslösegrenzwerte entsprechend der Frequenz

### DS250N-UC Typ B

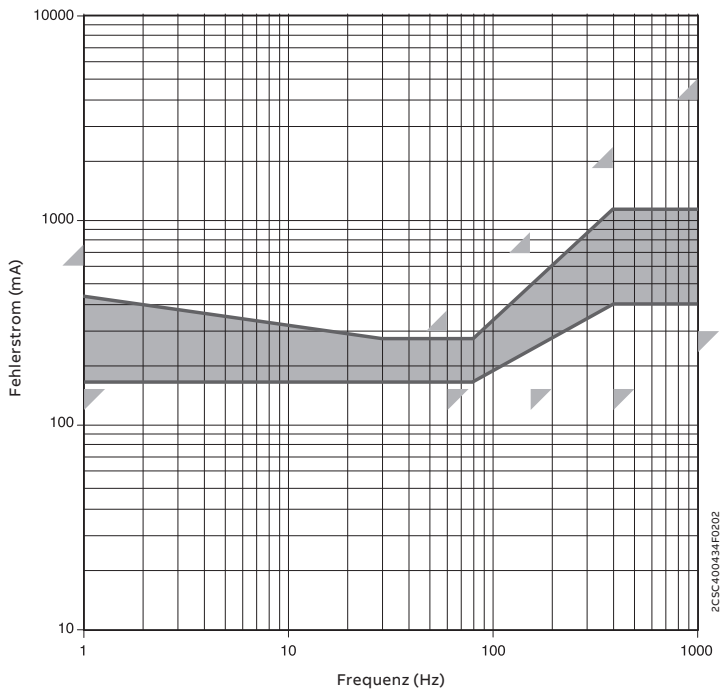
Oberer/unterer Grenzwert nach der Produktnorm



DS250N-UC Typ B AP-R, 30 mA



DS252N-UC Typ B AP-R, 300 mA



DS254N-UC Typ B S, 300 mA



## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC



### Technische Details und Form des Fehlerstromes

Bei diesen Bahn-FI/LS-Schaltern handelt es sich um eine spezielle FI/LS-Kombination für den Einsatz im Bereich von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen; insbesondere innerhalb des Oberleitungsbereichs. Die Besonderheit im Gleichstrom-Bahnbereich besteht darin, dass hier Potenzialdifferenzen zwischen dem Erdungssystem des (allgemeinen) Wechselstromnetzes und dem des Gleichstrom-Bahnnetzes auftreten können. Dies hat zur Folge, dass hier zu den üblichen Fehlerarten Kurzschluss, Überlast und Erdfehlerstrom zusätzlich **hohe Ausgleichs-Gleichströme zwischen dem Neutralleiter des allgemeinen Netzes und dem Rückleiter des Gleichstrom-Bahnnetzes – oder umgekehrt – fließen können**. Diese können normalerweise nicht von einem herkömmlichen Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A oder Typ B abgeschaltet werden, da die Kontakte dieser Geräte nicht zum Schalten von Gleichstrom ausgelegt sind. Der Bahn-FI/LS-Schalter ist dagegen mit **zwei speziell gegenläufig geschalteten N-UC Polen** ausgestattet, der die Ausgleichs-Gleichströme polaritätsunabhängig schalten kann (N-UC: N Pol für Universal Current).

Die **Bahn-FI/LS-Schalter** der Baureihe DS250N-UC fallen unter die Begriffsbestimmung RCBOs (Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection bzw. Fehlerstrom-Schutzschalter mit integriertem Leitungsschutzschalter) und sind werkseitig als elektrisch und mechanisch gekoppelte Gerätekombination zusammengebaut.

Der **FI-Teil (Typ B) ist allstromsensitiv** und besitzt einen Summen- und einen Differenzstromwandler, die über ihre Sekundärwicklung mit einem Permanentmagnet-Auslöser verbunden sind. Der Summenstromwandler ist spannungsunabhängig und kann Wechselfehlerströme und pulsierende Gleichfehlerströme erkennen; der Differenzstromwandler arbeitet netzspannungsabhängig und ist für die Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen zuständig.




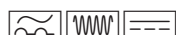














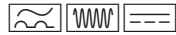




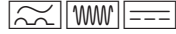
**Funktion der grünen LED:** Die grüne LED signalisiert, dass die Versorgungsspannung des FI-Blocks ausreichend für die allstromsensitive Fehlerstromerkennung (Typ B) ist. Wenn die grüne LED ausgeschaltet ist, bedeutet dies, dass die Abschaltung nur bei Fehlerströmen vom Typ A und Typ F (pulsstromsensitiv und mischfrequenzsensitiv; bei einphasige Wechselrichter) gewährleistet ist. An mindestens zwei beliebigen Leitern muss eine Wechselspannung von > 30 V anliegen, um die allstromsensitive Fehlerstromerkennung zu gewährleisten.

-  Grüne LED AN: FI/LS funktioniert wie Typ B
-  Grüne LED AUS: FI/LS funktioniert wie Typ A und Typ F

Zur Vermeidung von unerwünschten Auslösungen sind die Bahn-FI/LS-Schalter von ABB generell kurzzeitverzögert und haben eine Stoßstromfestigkeit von  $\geq 3000$  A. Sie sind somit **resistenter gegen kurzzeitige Ableitströme** gegen Erde. Bei den vierpoligen Geräten in der 300 mA Version handelt es sich um selektive Geräteausführungen mit einer Stoßstromfestigkeit  $\geq 5000$  A.

Der **LS-Teil** hat einen unverzögerten elektromagnetischen Auslöser und einen verzögerten thermischen Auslöser, sowie zwei einander entgegengesetzt geschaltete UC-Automaten (UC = Universal current für Gleich- und Wechselstrom AC/DC) im N-Leiter Strompfad. UC-Automaten enthalten Permanentmagnete zur Unterstützung der Lichtbogenlöschung von Gleichströmen. Durch die Gegeneinanderschaltung erfolgt die **Abschaltung von Ausgleichs-Gleichströmen** unabhängig von der Stromflussrichtung.

### Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) der Typen AC, A, F und B








Form des Fehlerstromes		Korrekte Funktion der FI-Schutzeinrichtungen			
		Wechselstrom-sensitiv Typ AC	Pulsstrom-sensitiv Typ A	Mischfrequenz-sensitiv Typ F	Allstrom-sensitiv Typ B
sinusförmig AC					
					
pulsierend DC					
					
pulsierend DC					
Mischfrequenzen					
geglättet DC					

## FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC


Auslöseströme, Abschaltzeiten, Auslösewerte FI-Teil

### Auslöseströme

Gemäß VDE 0664-10/-20/-100/-200 müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auf die unterschiedlichen Formen von Fehlerströmen wie folgt reagieren:

Art des Fehlerstromes	Form des Fehlerstromes	Zulässiger Auslösestrombereich
Sinusförmiger Wechselstrom		0,5 ... 1 I <sub>Δn</sub>
Pulsierender Gleichstrom (positive oder negative Halbwellen)		0,35 ... 1,4 I <sub>Δn</sub>
Phasenwinkelgesteuerte Halbwellenströme Phasenwinkel von 90° el Phasenwinkel von 135° el		0,25 ... 1,4 I <sub>Δn</sub> 0,11 ... 1,4 I <sub>Δn</sub>
Pulsierender Gleichstrom überlagert mit - glattem Gleichfehlerstrom von 6 mA - glattem Gleichfehlerstrom von 10 mA	 	max 1,4 I <sub>Δn</sub> + 6 mA max 1,4 I <sub>Δn</sub> + 10 mA
Mischfrequenzen		0,5 ... 1,4 I <sub>Δn</sub>
Glatte Gleichstrom		0,5 ... 2 I <sub>Δn</sub>

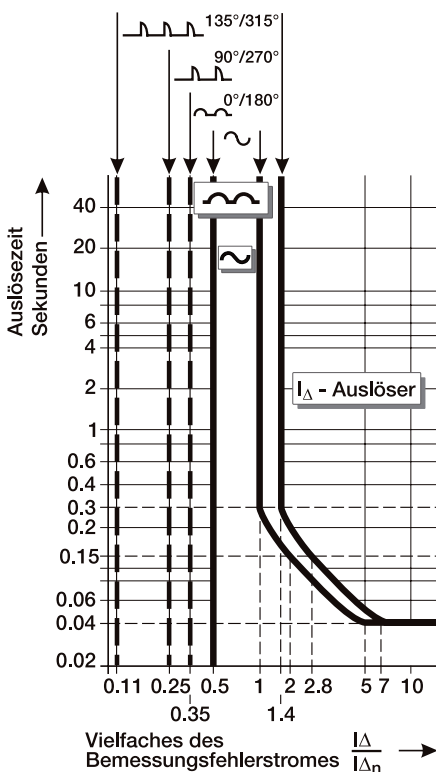
### Abschaltzeiten gemäß VDE 0664

Ausführung	Fehlerstromart	Abschaltzeiten bei			
Standard (unverzögert) bzw. kurzzeitverzögert	Wechselfehlerströme	1 x I <sub>Δn</sub>	2 x I <sub>Δn</sub>	5 x I <sub>Δn</sub>	500 A
	pulsierende Gleichfehlerströme	1,4 x I <sub>Δn</sub>	2 x 1,4 x I <sub>Δn</sub>	5 x 1,4 x I <sub>Δn</sub>	500 A
	glatte Gleichfehlerströme	2 x I <sub>Δn</sub>	2 x 2 x I <sub>Δn</sub>	5 x 2 x I <sub>Δn</sub>	500 A
selektiv 		max. 0,3 s	max. 0,15 s	max. 0,04 s	max. 0,04 s
		0,13 – 0,5 s	0,06 – 0,2 s	0,05 – 0,15 s	0,04 – 0,15 s

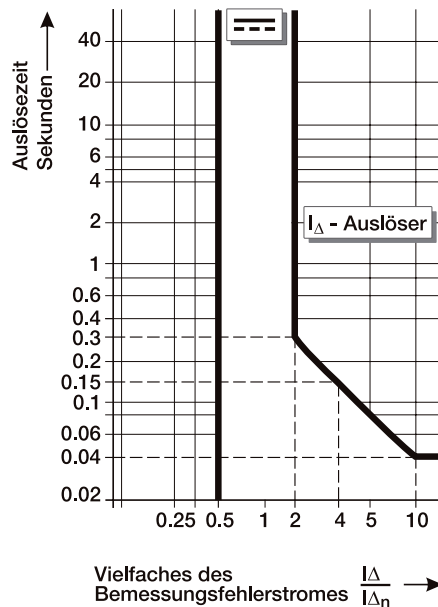
### Auslösewerte FI-Teil

#### Auslösewerte RCD – Typ A

(gültig für allgemeine Typen, nicht für selektive Typen )



#### Auslösewerte RCD – Typ B Teil für Gleichfehlerströme



# FI/LS-Kombinationen (RCBO) DS250N-UC

## Auslöseverhalten, Auslösecharakteristiken LS-Teil und Verlustleistungsdaten

### Auslöseverhalten LS-Teil

nach Bestimmung	Auslösecharakteristik	Bemessungsstrom	Thermische Auslöser <sup>1)</sup>		Elektromagnetische Auslöser <sup>3)</sup>	
			Prüfströme: festgelegter Nichtauslösestrom $I_n$	festgelegter Auslösestrom $I_2$	Auslösezeit	Bereich der unverzögerten Auslösung
DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11)	B	16 bis 63 A	$1,13 \cdot I_n$	$1,45 \cdot I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}^{2)}$	$3 \cdot I_n$ $5 \cdot I_n$
DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101)	K	16 bis 63 A	$1,05 \cdot I_n$	$1,2 \cdot I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}^{2)}$	$10 \cdot I_n$ $14 \cdot I_n$

<sup>1)</sup> Die thermischen Auslöser sind auf eine Nenn-Bezugsumgebungstemperatur eingestellt; diese beträgt für B 30 °C und K 20 °C. Bei höheren Umgebungstemperaturen verringern sich die angegebenen Stromwerte um ca. 6 % je +10 °C Temperaturdifferenz.

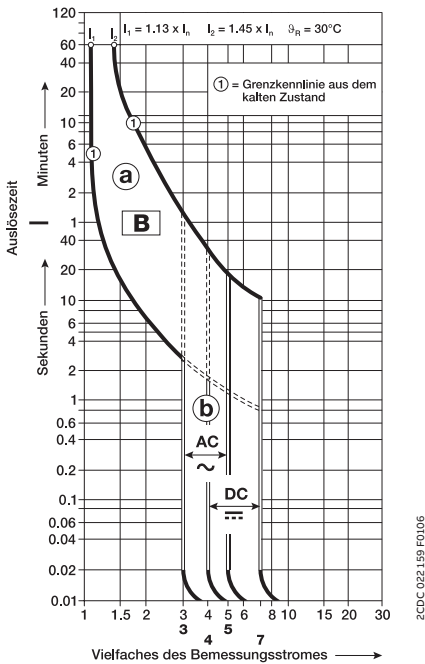
<sup>2)</sup> Vom betriebswarmen Zustand aus (nach  $I_2 > 1 \text{ h}$  bzw. 2 h)

<sup>3)</sup> Die angeführten Auslösewerte der elektromagnetischen Auslöser gelten für eine Frequenz von 16,7 ... 60 Hz. Bei davon abweichenden Frequenzen sowie bei Gleichstrom ändern sich diese Werte um den in untenstehender Tabelle angegebenen Faktor. Der thermische Auslöser arbeitet frequenzunabhängig.

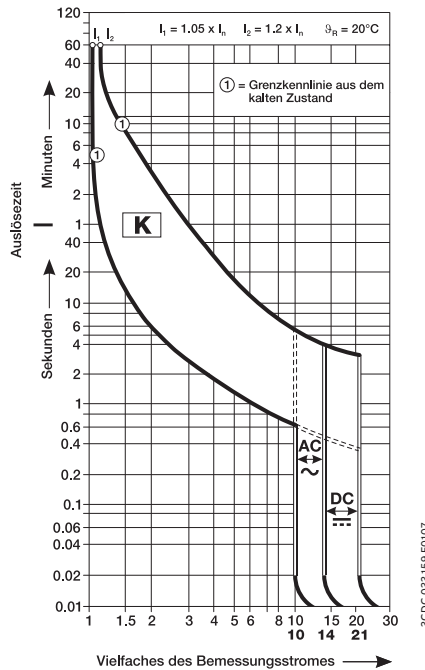
Faktor	Wechselstrom			Gleichstrom
	100 Hz	200 Hz	400 Hz	
	ca. 1,1	ca. 1,2	ca. 1,5	ca. 1,5

### Auslösecharakteristiken LS-Teil

#### Auslösecharakteristik: B, $I_n = 16 \dots 63 \text{ A}$



#### Auslösecharakteristik: K, $I_n = 16 \dots 63 \text{ A}$



Achtung: Abweichende Umgebungstemperaturen und gegenseitige Beeinflussung sind zusätzlich zu berücksichtigen.

### Verlustleistungsdaten Bahn-FI/LS-Schalter DS250N-UC

Charakteristik	B				K			
	2polig		4polig		2polig		4polig	
Polzahl	2polig		4polig		2polig		4polig	
Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$	30 mA	300 mA	30 mA	300 mA	30 mA	300 mA	30 mA	300 mA
Bemessungsstrom $I_n$					Verlustleistung $P_v$ <sup>4)</sup>			
16 A	5,4 W	7,2 W	11,1 W	13,9 W	4,3 W	6,1 W	6,3 W	9,1 W
32 A	6,9 W	8,7 W	13,5 W	16,3 W	6,8 W	8,6 W	11,2 W	14,1 W
63 A	9,8 W	9,8 W	22 W	22 W	9,4 W	9,4 W	20,8 W	20,8 W

<sup>4)</sup> Pro Gerät bei 50 Hz Wechselstrom 1 Phase bzw. 3 Phasen belastet.



[Anwendungs-  
handbuch](#)



[Installationsgeräte  
<< RCDs << FAQs](#)

---

**Großhandels- und Handwerkskunden:**

**Busch-Jaeger Elektro GmbH**  
Freisenbergstraße 2  
58513 Lüdenscheid, Deutschland  
info.bje@de.abb.com

Zentraler Vertriebsservice:  
Tel.: +49 (0) 2351 956-1600  
Fax: +49 (0) 2351 956-1700

---

**Industriekunden:**

**ABB STOTZ-KONTAKT GmbH**  
Kundencenter  
Eppelheimer Straße 82  
69123 Heidelberg, Deutschland  
Tel.: +49 (0) 6221 701-777  
Fax: +49 (0) 6221 701-771  
info.stotz@de.abb.com

[www.abb.de/stotzkontakt](http://www.abb.de/stotzkontakt)  
[www.abb.de/installationsgeraete](http://www.abb.de/installationsgeraete)

---

**ABB Österreich**

**ABB AG**  
**Electrification Business**  
Brown-Boveri-Straße 3  
A-2351 Wr. Neudorf, Österreich  
Tel.: +43 (0) 1 60109 6530  
at-lpkc@abb.com

[www.abb.at/lowvoltage](http://www.abb.at/lowvoltage)

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Spezifikationen maßgebend. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Jede Vervielfältigung, Offenlegung gegenüber Dritten oder Verwendung der Inhalte – sowohl in ihrer Gesamtheit als auch teilweise – ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von ABB untersagt.  
Copyright© 2022 ABB  
Alle Rechte vorbehalten