

## Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen

Besichtigen - Erproben - Messen nach DIN VDE 0100-600

Bearbeitet von  
Manfred Kammler

04. Auflage, durchgesehene 2012. Taschenbuch. 238 S. Paperback

ISBN 978 3 8007 3398 9

Format (B x L): 14,8 x 21 cm

Gewicht: 310 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Energietechnik, Elektrotechnik > Elektrotechnik](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of increasing size. Below the main text, 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' is written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## 12 Prüfungen bei Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

### 12.1 Bauarten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Der Begriff „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung“ wurde mit Erscheinen von DIN VDE 0100-410:1983-11 in die Errichtungsbestimmungen aufgenommen. Früher wurde auch der Begriff „Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter)“ verwendet, der auch heute noch häufig anzutreffen ist. Heute wird allgemein das Kürzel „RCD“ für die englische Bezeichnung „Residual Current protective Device“ verwendet. Dieses Kürzel wurde durch die internationalen Normen in die deutsche Normenwelt eingeführt. Mittlerweile wurde vom zuständigen DKE-Komitee K221 (Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag) im Jahr 2002 in einer Verlautbarung festgelegt, für die verschiedenen Arten von Fehlerstrom-Schutzschaltern, die in den Normen der Reihe DIN VDE 0100 allgemein mit „RCDs“ bezeichnet werden, in diesen Errichtungsbestimmungen künftig die einheitliche Benennung „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)“ bzw. „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)“ zu verwenden.

In DIN VDE 0100-600 wird der kombinierte Begriff „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)“ konsequent benutzt, um zu demonstrieren, dass das in den Normen verwendete Kürzel RCD inhaltlich gleichbedeutend mit dem Begriff Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist. Er wird in diesem Buch ebenso in dieser Form verwendet oder mit gleicher Bedeutung ohne die Ergänzung „RCD“, nur als Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

Was versteckt sich nun hinter der „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung“? Zu unterscheiden sind

- Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A zur Auslösung bei Wechsel-Fehlerströmen und pulsierenden Gleich-Fehlerströmen
  - ohne eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung (RCCBs) nach DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**):2010-01 und DIN EN 61008-2-1 (**VDE 0664-11**):1999-12,
  - mit eingebauter Überstrom-Schutzeinrichtung (RCBOs) nach DIN EN 61009-1 (**VDE 0664-20**):2010-01 und DIN EN 61009-2-1 (**VDE 0664-21**):1999-12.
- Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ AC zur Auslösung nur bei Wechsel-Fehlerströmen, Anwendung in Deutschland durch „Besondere Nationale Bedingungen“ in den oben stehenden Normen ausgeschlossen und nach den Errichtungsbestimmungen nicht zugelassen.

- Netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter, in Deutschland früher auch „Differenzstrom-Schutzschalter (DI-Schutzschalter)“ genannt
  - ohne eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung (RCCBs),
  - mit eingebauter Überstrom-Schutzeinrichtung (RCBOs),
 für die es in Deutschland zurzeit keine Produktnormen und im CENELEC-Bereich auch keine europäische Normen (EN, HD) gibt und die daher nach den Errichtungsbestimmungen nicht zugelassen sind.
- Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen, pulsierenden und glatten Gleich-Fehlerströmen ohne eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung (RCCBs).  
 Diese arbeiten bei Wechsel- und pulsierenden Gleich-Fehlerströmen netzspannungsunabhängig, bei glatten Gleich-Fehlerströmen spannungsabhängig nach Entwurf DIN VDE 0664-100:2002-05 (eine entsprechende europäische Norm gibt es zurzeit nicht).
- Fehlerstrom-Auslöser (RCUs oder RC Units) zum Anbau an Leitungsschutzschalter nach DIN EN 61009-1 (**VDE 0664-20**):2010-01, Anhang G.
- Leistungsschalter mit Fehlerstrom-Auslösern (CBRs) nach DIN EN 60947-2 (**VDE 0660-101**):2010-04, Anhang B.
- Ortsfeste Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Steckdosenausführung zur Schutzpegelerhöhung (SRCDs) nach Entwurf DIN VDE 0662:1993-08 (eine entsprechende europäische Norm gibt es zurzeit nicht).
- Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (PRCDs) nach DIN VDE 0661-10:2004-06.

Hinweis: Neben den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) können für Überwachungsaufgaben z. B. folgende Geräte eingesetzt werden:

- Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) nach DIN EN 62020 (**VDE 0663**): 2005-11.
- Isolations-Überwachungsgeräte (IMDs) nach DIN EN 61557-8 (**VDE 0413-8**): 2007-12.

Durch die DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**) und DIN EN 61009-1 (**VDE 0664-20**) wurden die bisherigen Normen VDE 0664-1 und -2 sowie teilweise -3 in Aufbau und Bestimmungen vollständig geändert. Der Bereich für die Bemessungsströme ist in diesen Normen auf 125 A begrenzt. Daher fallen Geräte über 63 A bis zu 125 A Bemessungsstrom, die bisher in DIN VDE 0664-3 enthalten waren, nun ebenfalls unter diese Bestimmung. Eine Norm für Geräte mit einem Bemessungsstrom größer als 125 A und einer Bemessungsspannung größer als 400 V steht ebenfalls zur Veröffentlichung an.

Wie bereits beschrieben sind netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter, die früher als Differenzstrom-Schutzeinrichtungen (DI-Schutzschalter) bezeichnet

wurden, nicht als Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen im Sinne der DIN VDE 0100 zugelassen. Sie benötigen für den Differenzstromauslöser eine Hilfsspannung, sind also abhängig von der Netzspannung. Dies hat entscheidende Nachteile: Wird der Neutralleiter unterbrochen, so ist der Verstärker funktionsunfähig, und es kann ein Fehlerstrom fließen, ohne dass die erforderliche Abschaltung stattfindet. Außerdem kann durch die größere Anzahl elektronischer Bauelemente die Ausfallwahrscheinlichkeit erhöht sein.

Netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sind zurzeit europäisch nicht genormt und dürfen daher nicht eingebaut werden, wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) gefordert sind.

Nur die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne Hilfsspannung – entsprechend also den alten Begriffen FI-Schalter und FI/LS-Schalter – sind als Abschalteinrichtungen beim „Schutz durch automatische Abschaltung“ (Schutz bei indirektem Berühren) und als Zusatzschutz einsetzbar.

In manchen Normen wird statt des Begriffs „Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta N}$ “ noch der Begriff „Nennfehlerstrom  $I_{\Delta n}$ “, in den neuen Gerätenormen der Begriff „Bemessungsfehlerstrom  $I_{\Delta n}$ “ verwendet. Die drei Begriffe sind inhaltlich gleichwertig. In diesem Buch wird konsequent der Begriff „Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta N}$ “ verwendet, wie er in den aktuellen Normen der DIN VDE 0100 verwendet wird.

Bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC ist die Auslösung nur bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen sichergestellt, die plötzlich oder langsam ansteigend auftreten. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A beherrschen darüber hinaus pulsierende Gleichfehlerströme. In Deutschland sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC nicht zugelassen.

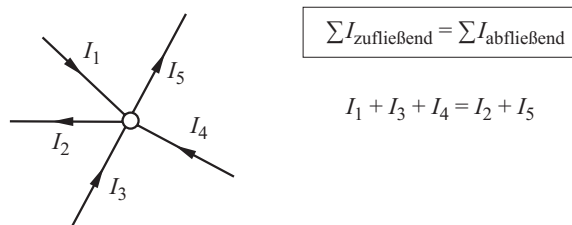
## **12.2 Wirkungsweise von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)**

### **12.2.1 Funktionsprinzip**

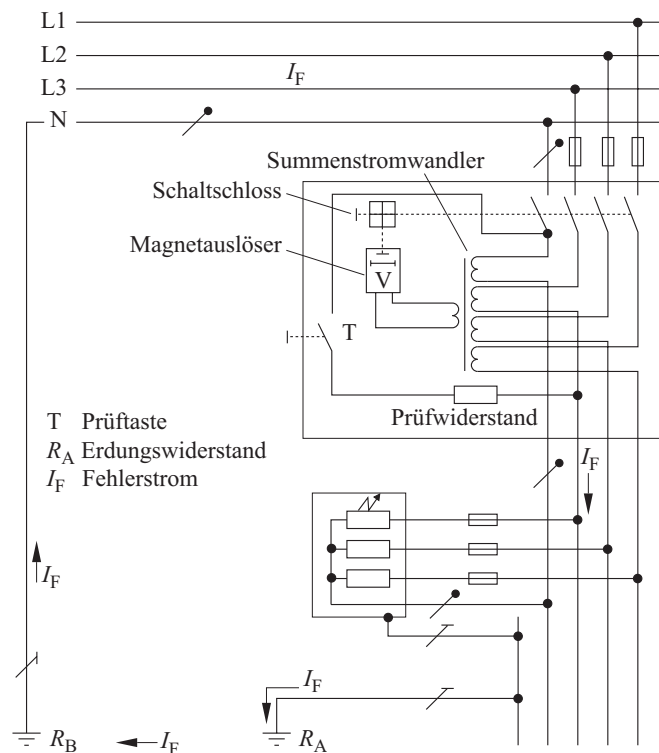
Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) machen sich die 1. Kirchhoff'sche Regel (**Bild 12.1**) zu Nutze, die auch als Knotenpunktsatz bekannt ist:

$$\sum I_{\text{zufließend}} = \sum I_{\text{abfließend}}$$

Die Summe der Augenblickswerte der einem Knotenpunkt zufließenden Ströme ist gleich der Summe aller abfließenden Ströme. Diese Regel gilt unabhängig von der Frequenz und Kurvenform für Gleich- und Wechselstrom.



**Bild 12.1** Summenstromprinzip (1. Kirchhoff'sche Regel) gilt unabhängig von Frequenz und Kurvenform für Gleich- und Wechselstrom



**Bild 12.2** Prinzip der Schutzmaßnahme im TT-System mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Ein einfaches Beispiel für die 1. Kirchhoff'sche Regel ist das Vierleiter-Drehstromnetz. Bei unsymmetrischer Belastung ergänzt der Strom, der im Neutralleiter zurückfließt, die geometrische Summe der Ströme im Außenleiter auf null.