Typenvielfalt von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD)

05.12.2024, 09:56 Uhr
Kommentare: 3
Sicher arbeiten

FI-Schutzschalter sind ein unverzichtbares Werkzeug der Elektrosicherheit. (Bildquelle: Jürgen Diermaier/Pixabay) © Jürgen Diermaier_Pixabay

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD, FI-Schutzschalter) sind ein unverzichtbares Werkzeug der Elektrosicherheit. Ihr Einsatz schützt nicht nur vor elektrischem Schlag (Personenschutz), sondern dient auch der Brandverhütung (Sachschutz). Es gibt unterschiedliche Typen von RCD mit spezifischen Bezeichnungen und Abkürzungen und nicht jede Schutzeinrichtung ist für jeden Schutz-Zweck geeignet.

Mit RCD Stromunfälle verhindern

Der Schutz vor elektrischem Schlag und lebensgefährlichen Körperströmen erfolgt nicht allein durch das Isolieren. Neben dem Verhindern einer direkten Berührung kommt dem zusätzlichen Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen eine große Bedeutung bei der Verhütung von Stromunfällen zu. Die

- Planung,
- Errichtung und
- Prüfung

dieser Schutzeinrichtungen gehört häufig zu den Aufgaben einer Elektrofachkraft.

Downloadtipps der Redaktion

Prüfliste „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD)“

Hier gelangen Sie zum Download.

„Prüfbericht Erprobung“

Hier gelangen Sie zum Download.

Unterweisung: VDE 0100-410 „Schutz gegen elektrischen Schlag“

Hier gelangen Sie zum Download.

Fehlerstrom-Schutz für jede Steckdose

Die ersten Modelle von einsatzbereiten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen gab es bereits in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts. Sie waren mit einem Auslösedifferenzstrom von 0,3 A jedoch eher für den Brandschutz als den Personenschutz geeignet. Erst 1984 tauchten sie als Schutzeinrichtungen in den ersten Normen auf. Mittlerweile ist ihr Einsatz in vielen Regelwerken verankert und als wirksame Schutzmaßnahme etabliert. Vereinfacht ausgedrückt: Jede Steckdose – ob im privaten, im gewerblichen oder im industriellen Bereich – benötigt heute eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

FI, FU und RCD

Die inzwischen entwickelten unterschiedlichen Typen von Fehlerstrom-Schutzschaltern haben zu einer Vielzahl von Begriffen und Abkürzungen geführt. Nachfolgend eine Übersicht der wichtigsten Bezeichnungen:

- Fehlerstrom-Schutzschalter = FI-Schutzschalter = FI-Schalter
- Fehlerspannungs-Schutzschalter = FU-Schutzschalter

(F = Fehler, I = Strom, U = Spannung)

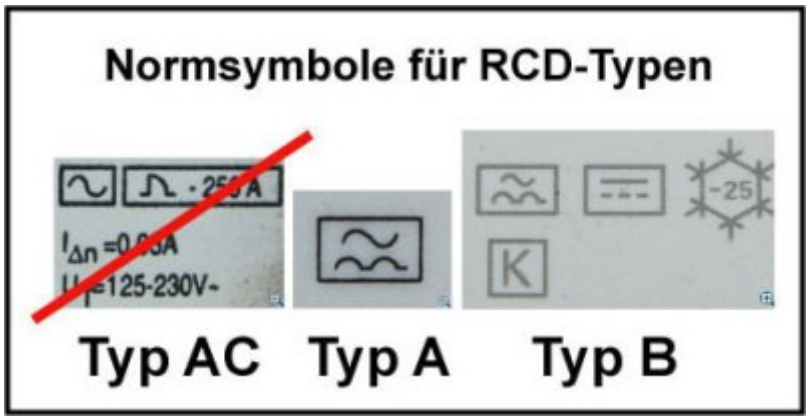
Für Fehlerstrom-Schutzschalter wird häufig die englische Bezeichnung RCD verwendet. RCD steht für „residual current operated protective device“, was soviel bedeutet wie „Reststromschutzgerät“.

Welche Typen von RCD gibt es?

Unterschiedliche Typen von Fehlerstromschutzeinrichtungen werden anhand der Art des auftretenden Differenzstroms unterschieden:

- Typ AC-RCD: wechselstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter; reagiert nur auf Wechselfehlerströme, ist in Deutschland seit 1985 nicht mehr zugelassen!
- Typ A-RCD: pulsstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter; kann Wechselströme sowie pulsierende Gleichströme erfassen

- Typ B-RCD: allstromsensitive Fehlerstromschutzeinrichtung; kann zusätzlich auch glatte Gleichfehlerströme erfassen
- Typ B+-RCD: allstromsensitive Fehlerstromschutzeinrichtung mit besonderen Anforderungen (im Bereich höherer Frequenzen)



Normsymbole für RCD-Typen (Bildquelle: Die Elektrofachkraft in der betrieblichen Praxis)

Die Standard-RCD in Deutschland und für übliche und häufige Anwendungen in Haushalt und Gewerbebetrieben ausreichend ist die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ A.

Wenn mit glatten Gleichfehlerströmen gerechnet werden muss, werden Fehlerstrom-Schutzschalter vom Typ-B notwendig. Für einige Anwendungsfälle ist dies vorgeschrieben.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B+ wurden im Jahr 2009 normativ eingeführt und haben gegenüber Typ B erhöhte Anforderungen: Es ist definiert, dass Fehlerströme mit einer Frequenz im Bereich zwischen 1 und 20 kHz auch spätestens bei 420 mA zu einer Abschaltung führen. Dabei ist es unerheblich, ob der Bemessungsdifferenzstrom 30, 100 oder 300 mA beträgt. Bei der Kennzeichnung kommt das kHz-Zeichen dazu. (s. Abb.)

Normsymbole für eine RCD des Typs B+ (Bildquelle: Die Elektrofachkraft in der betrieblichen Praxis)

RCD vom Typ AC sind die ältesten und einfachsten Schutzeinrichtungen und bei uns längst nicht mehr erlaubt. Bei aus dem Ausland importierten Stromerzeugern können jedoch noch AC-RCD verbaut sein. Solche Geräte dürfen – Konformitätserklärung hin oder her – in Deutschland NICHT betrieben werden. Die Einkaufsabteilungen von Unternehmen sind gut beraten, in diesen Fragen mit einer befähigten Elektrofachkraft zusammenzuarbeiten.

Einteilung von RCD nach Zeitverzögerung

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen werden auch danach unterschieden, wie schnell sie reagieren sollen. Es gibt sie in

- unverzögerten,
- kurzzeitverzögerten und
- verzögerten (selektiven) Ausführungen.

Bei in Reihe geschalteten Anlagen muss sichergestellt sein, dass ein Fehler nicht zum Auslösen mehrerer Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen führt. Denn ein Fehler in einem

Anlagenteil soll nicht die gesamte Anlage abschalten. Verzögerungszeiten von 150 bis 500 Millisekunden sollen dies verhindern.

Kurzzeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (ca. 10 Millisekunden) werden für Bemessungsdifferenzströme < 300 mA eingesetzt, wenn stark induktive oder kapazitive Lasten geschaltet werden.

Neuere Schutzeinrichtungen gibt es auch mit sogenannten Restart-Funktionen, die für ein automatisches Wiedereinschalten sorgen. Solche „intelligenten“ Ausführungen sind z.B. wichtig in nicht ständig überwachten oder schwer zugänglichen Anlagen (Sendeanlagen, Pumpstationen), wo keine Beschäftigten vor Ort ein Einschalten vornehmen könnten. Andere Modelle von Fehlerstrom-Schutzschaltern lassen sich ferngesteuert ein- und ausschalten.

Weitere Begriffe und Abkürzungen in internationalen Gerätenormen

- RCM ist die Abkürzung für „Residual Current Monitor“ übersetzt, etwa „Fehlerstrom-Überwacher“ und bezeichnet Einrichtungen zur Differenzstrom-Überwachung.
- RCCB: Residual Current operated Circuit-Breaker without over current protection – FI- oder DI-Schalter ohne eingebaute, Überstromauslöser
- RCBO: Residual Current operated circuit-Breaker with integral Over current protection – FI- oder DI-Schalter mit eingebautem Überstromauslöser (FI/LS- oder DI/LS-Schalter)
- SRCD: Socket outlet with Residual Current operated Device – eine Nischenlösung als Kombination aus Steckdose und FI-Schutzschalter
- PRCD: Portable Residual Current operated Device – ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Personenschutzschalter)
- RCU: Residual Current Units – Fehlerstrom-Auslöser zum Anbau an Leitungsschutzschalter
- CBR: Circuit-Breaker incorporating Residual current protection – Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz
- GFCI: Ground Fault Circuit Interrupter – in den USA verwendet für RCCB
- MRCD: Modular Residual Current protection Device – Modulare Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, d. h., die Einheiten zur Differenzstromerfassung, Differenzstriombewertung und der Lastschaltteil befinden sich in getrennten Gehäusen
- Der Begriff „Personenschutzautomat“ ist ein reiner Marketing-Begriff und elektrotechnisch nicht definiert, er sollte in Normen und Regelwerken nicht auftauchen.
- Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch IMD (Insulation Monitoring Device) als Abkürzung für Isolationsüberwachungsgeräte aufgeführt.

Tipp der Redaktion

Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

Jetzt testen!

RCD vom Typ B am Beispiel Baukran

Grundsätzlich gelten Baustellen als Orte mit erhöhter elektrischer Gefährdung; mehr dazu in der DIN VDE 0100-704:2018-10. Elektrische Betriebsmittel werden auf Baustellen von speziellen Speisepunkten aus versorgt. Diese sogenannten Baustromverteiler müssen über einen RCD verfügen und alle Stromkreise für handgehaltene Betriebsmittel und Steckdosen absichern. Der Schutz gegen Körperströme erfolgt i.d.R. durch eine RCD mit ≤ 30 mA (bei Stromkreisen mit Nennstrom bis 32 A, ansonsten RCD ≤ 500 mA).

Übrigens: Auswahl und Prüfung der für die jeweilige Baustelle geeigneten Speisepunkte ist nicht Sache der Bauarbeiter. Hier steht zunächst der Arbeitgeber/Unternehmer in der Pflicht, nach einer Gefährdungsbeurteilung die Geräteanforderungen zu klären. Einrichtung und Prüfung ist Aufgabe einer Elektrofachkraft und für elektrotechnische Laien nicht zulässig.

Ein Baukran gilt als Hebezeug gemäß DIN VDE 0113-32. Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist unverzichtbar. Sie übernimmt hier den Erdschlussschutz der Leitungsanlagen und den Schutz durch automatisches Abschalten.

Frequenzgesteuerte Betriebsmittel mit Drehstromanschluss müssen über einen RCD Typ B nach der folgenden Tabelle geschützt sein. (Die Angaben beruhen auf der DGUV Information 203-006, ehemals BGI 608, „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen“.)

Nennstrom des Stromkreises	Einzusetzender Bemessungsdifferenzstrom einer RCD Typ B	Alternative
≤ 32 A	≤ 30 mA	Trenntransformator
> 32 A ≤ 63 A	≤ 500 mA	Trenntransformator
> 63 A	keine Begrenzung	Trenntransformator

Vorgesehene RCD des Typs B für frequenzgesteuerte Verbrauchsmittel auf Baustellen (DGUV-I 203-006) (Bildquelle: Die Elektrofachkraft in der betrieblichen Praxis)

Ärgerlich ist es, wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eines Krans auslöst, ohne dass die Ursache bekannt ist. Ärger über teure Ausfallzeiten ist verständlich. Doch wer in einem solchen Fall Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen überbrückt oder ganz ausbaut, verstößt gleich gegen eine ganze Reihe von Vorschriften und Gesetzen, u.a. das Arbeitsschutzgesetz. Das hat nicht nur Bußgelder zur Folge, sondern im schlimmsten Fall, etwa bei Unfällen, auch strafrechtliche Konsequenzen für den Unternehmer und die anderen beteiligten Personen.

aktualisiert Dezember 2024

Weitere Beiträge zum Thema

Welcher FI-Schutzschalter ist der richtige?

Allstromsensitive Fehlerstromauslöser

Leben retten mit dem FI-Schalter (RCD)

Prüfung von RCD Typ B

Messpraktikum: Auslöseströme und -zeiten von RCDs

Das sind die Anwendungsgrenzen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

„Woran liegt's, dass ständig der FI rausfliegt?“

Schutz bei Fehlerströmen

Autor:

Dr. Friedhelm Kring

freier Lektor und Redakteur

Dr. Friedhelm Kring ist freier Lektor, Redakteur und Fachjournalist mit den Schwerpunkten Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.