**Grundlagen**

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) sind Schutzeinrichtungen für den Schutz durch automatische Abschaltung und den Zusatzschutz. Sie trennen die angeschlossenen Stromkreise vom Netz, wenn über geerdete und leitfähige Anlagenteile über den menschlichen Körper oder über den Schutzleiter des angeschlossenen Stromkreises ein Fehlerstrom (Differenzstrom) fließt, der den Ansprechwert (Bemessungsdifferenzstrom) der RCD übersteigt.

**Wichtig:** RCDs können **nicht** zwischen Fehlerströmen und betriebsmäßigen Ableitströmen unterscheiden und bewertet sie deshalb gleichermaßen. Dies kann z. B. bei Anlagen mit EMV-Filtern zu Fehlabschaltungen führen.

**Funktionsweise der RCD**

Die aktiven Leiter, die vom Netz zu dem Verbraucher führen werden durch einen Summenstromwandler geführt. Liegt kein Fehler vor, so ist die Summe der Ströme in den Leitungen gleich null. Alle magnetischen Wechselfelder, die die Leiter umgeben, heben sich gegenseitig auf. In der Ausgangswicklung des Summenstromwandlers wird keine Spannung induziert und der elektromagnetische Auslöser kann nicht auslösen.

**Funktion bei Körperschluss**

Tritt ein Erdschluss oder ein Körperschluss auf, fließt ein Teilstrom über die Erde bzw. den Schutzleiter zum Spannungserzeuger zurück. In diesem Fall ist die Summe aller Ströme ungleich null. Dadurch sind die magnetischen Wechselfelder der Leiter unterschiedlich und heben sich nicht mehr gegenseitig auf. Es wird in der Ausgangswicklung des Summenstromwandlers eine Spannung induziert under elektromagnetische Auslöser schaltet den RCD allpolig ab.

**Funktion der Prüftaste**

Mit der Prüftaste kann ein Fehler simuliert werden. Dadurch fließt ein Fehlerstrom abseits des Summenstromwandlers. In der Ausgangswicklung des Summenstromwandlers wird eine Spannung induziert und der elektromagnetische Auslöser schaltet den RCD allpolig ab.

**Wichtig:** Über die Prüftaste kann nur das Auslösen geprüft werden, nicht aber die Wirksamkeit des Schutzsystems.

**Anwendung der RCDs**

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) mit IΔn von max. 30 mA wird in der DIN VDE 0100-410 für folgende Bereiche gefordert:

* Steckdosen in Endstromkreisen für Wechselstrom mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind.
* Endstromkreise mit fest angeschlossenen ortsveränderlichen Betriebsmitteln für Wechselstrom zur Verwendung im Außenbereich mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A.

Um diese Forderung zu erfüllen kommen folgende RCDs zum Einsatz:

**RCCB** **Fehlerstrom-Schutzschalter** der die Anforderungen an den zusätzlichen Schutz für die nachgeschalteten Stromkreise übernimmt. Löst beim Auftreten von Fehlerströmen aus. **Wichtig**: Es wird noch ein zusätzlicher Leitungsschutz benötigt.

**RCBO** **Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter** der alle Anforderungen an die automatische Abschaltung im Fehlerfall übernimmt. Löst im Kurzschlussfall und beim Auftreten von Fehlerströmen aus.

**SRCD** **Ortsfeste Steckdosen-Fehlerstrom-Schutzeinrichtung** für Neuinstallation von Steckdosen in Laienbereichen in Altanalgen ohne RCDs.

**PRCD** **Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung** für den Einsatz ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel an Steckdosen ohne RCD.

**PRCD-S** **Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung** mit zusätzlichen Schutzfunktionen in Form von **Überwachung** von Fremdspannung auf dem **Schutzleiter**, Bruch des Schutzleiters und der aktiven Leiter (inkl. Unterspannungsauslösung). Der PRCD-S ist für den Einsatz als Speisepunkt für kleine Bau- und Montagestellen gemäß DGUV Information 203-006 (ehem. BGI 608) vorgesehen.

**RCD Typen**

Aufgrund der Vielzahl möglicher Fehlerströme kommen unterschiedliche RCD Typen zum Einsatz. Diese sind in Abhängigkeit des zu erwartenden Fehlerstroms auszuwählen und einzusetzen. Folgende Typen werden unterschieden:

|  |  |
| --- | --- |
| **RCD Typ AC** | |
|  | RCDs vom Typ AC sind **wechselstromsensitiv**. Sie erfassen nur rein sinusförmige Fehlerströme. Bei pulsierenden Fehlerströmen, wie sie zum Beispiel durch Schaltnetzteile verursacht werden, erfolgt auf Grund der magnetischen Sättigung im Kern des Stromwandlers keine Auslösung. Da es kaum noch rein sinusförmig betriebene Geräte gibt, wird dieser RCD-Typ kaum eingesetzt bzw. muss entsprechend den Gegebenheiten angepasst werden.  **Er ist aufgrund „besonderer nationaler Bedingungen“ in den Errichternormen (DIN VDE) seit 1985 nicht mehr in Deutschland zugelassen!** |
| **RCD Typ A** | |
|  | RCDs vom Typ A sind **pulsstromsensitiv**. Sie erfassen neben sinusförmigen Wechselfehlerströmen auch noch pulsierende Gleichfehlerströme. Erreicht wird dies durch eine andere Materialzusammensetzung des Wandlerkerns. Sonst ist er dem Typ AC sehr ähnlich.  **Wichtig:** Bei einem glatten Gleichfehlerstrom kommt es zu einer Sättigung des Summenstromwandlers. Der RCD Typ A löst in diesem Fall auch bei reinen Wechselfehlerströmen sowie bei pulsierenden Gleichfehlerströmen nicht mehr aus. |
| **RCD Typ B und Typ B+** | |
|  | RCDs vom Typ B sind **allstromsensitiv**. Sie erfassen neben sinusförmigen Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen auch noch glatte Gleichfehlerströme. Erreicht wird dies durch einen zusätzlichen Gleichstromwandlerkern zum bestehenden Wechselstromwandlerkern.  **Können im Fehlerfall glatte Gleichfehlerströme auftreten, müssen RCDs vom Typ B eingesetzt werden**. Diese Fehlerströme können in Stromkreisen, welche elektronische Betriebsmittel speisen, z. B. Frequenzumrichtern, entstehen.  Für bestimmte Anwenungen wie auf **Baustellen** oder bei Ladegeräten für Flurförderfahrzeuge sind allstromsensitive RCD vorgeschrieben  **RCDs des Typs B+** arbeiten in einem Frequenzbereich von 0 bis 20 kHz. Sie **sind** für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz **in feuergefährdeten Betriebsstätten gefordert.**  **Wichtig:** Den RCDs des Typs B und des Typs B+ dürfen RCDs des Typs A nicht vorgeschaltet werden. |
| **RCD Typ S** | |
|  | RCDs vom Typ S arbeiten **selektiv**. Sie sprechen zeitlich gesehen später zu den nachgeschalteten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen an. Dies ermöglicht eine hohe Versorgungssicherheit, da im Fehlerfall nur der betroffene Stromkreis abgeschaltet wird, bevor die selektive Fehlerstromschutzeinrichtung alles abschaltet.  Die Auslösung hängt von der Fehlerstromstärke ab und kann zwischen 40 und 500 ms liegen. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teilnehmer** | **Bereich / Abt.** | **Unterschrift** \*) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

\*) Mit seiner Unterschrift bestätigt der/die Teilnehmer/in, dass der Inhalt der Schulung verstanden wurde.

**Ablauf:** Die Elektrokurzschulungen sind für die verantwortlichen Elektrofachkräfte (VEFK) gedacht, um diese in Ihrer Schulungs- und Unterweisungsarbeit zu unterstützen. Die Kurzschulungen können von der VEFK selbst oder von entsprechend befähigten Beschäftigten durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass nicht nur die eigenen Elektro- Mitarbeiter, sondern auch die Leiharbeiter geschult werden.