

**DIN IEC 60755
(VDE 0664-900)****DIN**

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.120.50

Einsprüche bis 2016-07-20

Entwurf**Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Fehlerstrom-
Schutzeinrichtungen –
Sicherheitsgruppennorm
(IEC 23E/928/CD:2015)**

General Safety Requirements for Residual Current Operated Protective Devices –
Group Safety Publication
(IEC 23E/928/CD:2015)

Exigences générales de sécurité pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel
(IEC 23E/928/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-05-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 124 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	9
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	9
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	11
Einleitung	14
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	16
3 Begriffe	17
4 Klassifikation.....	17
4.1 Nach der Art der Auslösung	17
4.2 Nach der Art der Anlage	18
4.2.1 RCD für ortsfeste Installationen und feste Verdrahtung	18
4.2.2 Ortsveränderliche RCDs mit Geräteanschlussleitungen.....	18
4.3 Nach der Möglichkeit der Einstellung des Auslösefehlerstroms	18
4.3.1 RCD mit einem Wert des Bemessungs-Auslösefehlerstroms.....	18
4.3.2 RCD mit mehreren Einstellungen des Auslösefehlerstroms in festen Stufen	18
4.3.3 RCD, deren Bemessungs-Auslösefehlerstrom durchgehend einstellbar ist	18
4.4 Nach ihrer Auslösecharakteristik und dem Verhalten bei Auftreten von Gleichstromanteilen.....	18
4.4.1 RCD des Typs AC	18
4.4.2 RCD des Typs A.....	18
4.4.3 RCD des Typs F	18
4.4.4 RCD des Typs B.....	18
4.5 Nach der Zeitverzögerung (bei vorhandenem Fehlerstrom)	18
4.5.1 RCD ohne Zeitverzögerung: Typ für die allgemeine Verwendung, mit normalem Widerstand gegenüber unerwünschter Auslösung	18
4.5.2 RCD mit Zeitverzögerung: Typ S für Selektivität, mit erhöhtem Widerstand gegenüber unerwünschter Auslösung	18
4.6 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse	18
4.6.1 RCD mit Gehäuse (keine weitere Umhüllung erforderlich)	18
4.6.2 RCD ohne Gehäuse (zum Einsatz in einer geeigneten Umhüllung).....	18
4.7 Nach der Befestigungsart.....	18
4.7.1 Aufbautyp-RCD	18
4.7.2 Einbautyp-RCD.....	18
4.7.3 RCD-Typ für Schalttafelmontage, auch als Verteilertyp bezeichnet.....	18
4.8 Nach der Anschlussart	19
4.8.1 RCD, deren Anschlüsse unabhängig von der mechanischen Befestigung sind	19

4.8.2	RCD, deren Anschlüsse mit der mechanischen Befestigung gekoppelt sind.....	19
4.9	Nach der Art der Anschlussklemmen.....	19
4.9.1	RCD mit Schraubklemmen für äußere Kupferleiter	19
4.9.2	RCD mit schraubenlosen Klemmen für äußere Kupferleiter.....	19
4.9.3	RCD mit Flachsteckklemmen für äußere Kupferleiter	19
4.9.4	RCD mit Schraubklemmen für äußere Aluminiumleiter	19
4.10	Nach der Anzahl von Polen und Strompfaden.....	19
4.10.1	Einpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit zwei Strompfaden	19
4.10.2	Zweipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.....	19
4.10.3	Zweipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit drei Strompfaden	19
4.10.4	Dreipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.....	19
4.10.5	Dreipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit vier Strompfaden	19
4.10.6	Vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	20
4.11	Nach dem unverzögerten Auslösestrom.....	20
4.12	Nach der $\hat{I}^2t$ -Kennlinie	20
4.13	Nach dem Überstromschutz.....	20
4.13.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne eingebauten Überstromschutz.....	20
4.13.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit eingebautem Überstromschutz.....	20
4.13.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nur mit eingebautem Überlastschutz	20
4.13.4	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nur mit eingebautem Kurzschlusschutz	20
4.14	Nach dem Aufbau.....	20
4.14.1	Vollständig durch den Hersteller zu einer Einheit zusammengebaute RCD (Einzel-RCD)	20
4.14.2	RCD, bestehend aus einem Leitungsschutzschalter und einer Fehlerstromeinheit für den Zusammenbau zu einer Einzeleinheit vor Ort.....	20
4.14.3	Jede Verbindung von Einrichtungen, in getrennten Einheiten, die zusammenwirken, um die drei Hauptfunktionen einer RCD zu erfüllen – Nachweis eines Fehlerstroms, Vergleich mit einem Bezugswert und Öffnung der Kontakte oder Pole, wenn der Fehlerstrom diesen Bezugswert überschreitet.....	20
4.15	Nach dem vorgesehenen Verwendungszweck.....	20
4.15.1	Für die allgemeine Verwendung vorgesehene RCD	20
4.15.2	RCD, die speziell für den Einbau in eine bestimmte Einheit eines Betriebsmittels vorgesehen ist.....	20
4.15.3	In Betriebsmittel eingebundene RCD.....	21
4.16	Nach dem Umgebungstemperaturbereich	21
4.16.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung zwischen –5 °C und +40 °C	21
4.16.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung zwischen –25 °C und +40 °C	21
4.16.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung unter festzulegenden rauen Bedingungen	21
5	Kenngößen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	21
5.1	Übersicht über die Kenngößen	21

	Seite
5.2 Bemessungsgrößen und andere Kenngrößen	21
5.2.1 Bemessungsspannungen.....	21
5.2.2 Bemessungsstrom (I_n)	22
5.2.3 Bemessungsfrequenz.....	22
5.2.4 Bemessungsschaltvermögen (I_m)	22
5.2.5 Bemessungswert des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$)	22
5.2.6 Bemessungswert des Nichtauslösefehlerstroms ($I_{\Delta no}$).....	22
5.2.7 Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$).....	22
5.2.8 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom	22
5.2.9 Bedingter Bemessungskurzschlussfehlerstrom ($I_{\Delta c}$)	23
5.2.10 RCD des Typs S.....	23
5.2.11 Auslösecharakteristik bei Fehlerströmen mit Gleichstromanteilen#	23
5.3 Normwerte und Vorzugswerte.....	24
5.3.1 Werte für die Bemessungsbetriebsspannung (U_e).....	24
5.3.2 Vorzugswerte für den Bemessungsstrom (I_n).....	24
5.3.3 Normwerte für den Bemessungswert des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$)	24
5.3.4 Normwert für den Nichtauslösefehlerstrom ($I_{\Delta no}$)	24
5.3.5 Vorzugswerte für die Bemessungsfrequenz	24
5.3.6 Normwerte für die Bemessungs-Stehstoßspannung (U_{imp}).....	24
5.3.7 Normwerte für die Ansprechzeit	25
5.3.8 Kleinster Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei Last durch eine RCD mit zwei Strompfaden	25
5.3.9 Kleinster Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei einphasiger Last durch eine drei- oder vierpolige oder vierpfadige RCD	25
5.3.10 Mindestwert für das Bemessungsschaltvermögen (I_m).....	25
5.3.11 Mindestwert für das Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$)	25
5.3.12 Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussstrom	26
5.3.13 Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussfehlerstrom ($I_{\Delta c}$)	26
5.4 Koordination mit Kurzschluss-Schutzeinrichtungen (SCPDs).....	26
6 Kennzeichnung und weitere Produktinformationen.....	26
6.1 Informationen und Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.1	26
6.2 Informationen und Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3.....	27
7 Bedingungen für den Betrieb und den Einbau	28
7.1 Vorzugsbereiche der Anwendung, Bezugswerte von Einflussgrößen/Faktoren und die zugehörige Prüfgrenzabweichungen.....	28
7.2 Einbaubedingungen.....	28
7.3 Verschmutzungsgrad.....	28
7.4 Zusätzliche Normbedingungen für den Betrieb und die Einbau, wenn eine RCD in ein	

	Seite
Betriebsmittel eingebaut oder eingebunden ist.....	28
8 Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb.....	28
8.1 Mechanische Auslegung.....	28
8.1.1 Allgemeines.....	28
8.1.2 Mechanismus.....	30
8.1.3 Luft- und Kriechstrecken.....	31
8.1.4 Schrauben, stromführende Teile und Anschlüsse.....	31
8.1.5 Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter.....	32
8.2 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	32
8.3 Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit.....	33
8.4 Erwärmung.....	33
8.5 Auslösecharakteristiken.....	33
8.5.1 Auslösen als Antwort auf die Art von Fehlerstrom.....	33
8.5.2 Auslösen bei einem Fehlerstrom von mindestens $I_{\Delta n}$	35
8.5.3 Zusätzliche Anforderungen für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3.....	35
8.6 Mechanische und elektrische Lebensdauer.....	35
8.7 Verhalten bei Kurzschlussströmen.....	35
8.8 Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß.....	35
8.9 Wärmebeständigkeit.....	35
8.10 Widerstand gegen übermäßige Wärme und Feuer.....	36
8.11 Prüfeinrichtung.....	36
8.12 Anforderungen an RCDs bei Ausfall der Versorgung.....	36
8.13 Verhalten von RCDs bei Überstrom im Hauptstromkreis.....	36
8.14 Verhalten von RCDs bei Stromstößen, die durch Stoßspannungen verursacht werden.....	36
8.15 Leer.....	37
8.16 Zuverlässigkeit.....	37
8.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMC, en: electromagnetic compatibility).....	37
8.18 Festigkeit gegen zeitweilige Überspannungen (TOV, en: temporary overvoltages).....	37
9 Erarbeitung von Prüfabschnitten für RCD-Produktnormen und Prüfabschnitte für RCD, eingebunden in ein Betriebsmittel.....	37
9.1 Allgemeines.....	37
9.1.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	37
9.1.2 Zusätzliche Prüfbedingungen zur Vorbereitung einer RCD-Norm nach 4.15.2.....	38
9.1.3 Zusätzliche Prüfbedingungen zur Vorbereitung einer RCD-Norm nach 4.15.3.....	38
9.1.4 Prüfungen, die nicht in diesem Dokument festgelegt sind.....	38
9.2 Auslösecharakteristiken.....	38
9.2.1 Allgemeine Anforderungen für Prüfungen von Auslösecharakteristiken.....	38
9.2.2 Prüfungen von RCDs des Typs AC.....	39
9.2.3 Prüfungen von RCDs des Typs A.....	40

	Seite
9.2.4 Prüfungen von RCDs des Typs F	41
9.2.5 Prüfungen von RCDs des Typs B	41
9.3 Prüfungen der elektrischen Lebensdauer	43
9.4 Prüfung des Verhaltens der RCD unter Kurzschlussbedingungen	43
9.4.1 Allgemeines	43
9.4.2 Kurzschlussprüfungen	44
9.4.3 Verhalten der RCD während und nach den Prüfungen	45
9.5 Prüfung der Freiauslösung	46
9.6 Überprüfung der Funktion der Prüfeinrichtung	46
9.7 Prüfungen des Verhaltens von RCDs bei Stoßströmen, verursacht durch Stoßspannungen	46
9.7.1 Stoßstromprüfung für alle RCCBs (0,5 µs/100 kHz Ringwave-Prüfung)	46
9.7.2 Überprüfung des Verhaltens bei Stromstößen (8/20 µs Stromstoßprüfung)	47
9.8 Prüfungen der Zuverlässigkeit	47
9.8.1 Klimaprüfung	47
9.8.2 Prüfung bei einer Temperatur von 40 °C	48
9.8.3 Überprüfung der Alterungsbeständigkeit	48
9.9 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	48
9.9.1 Allgemeines	48
9.9.2 Spezifische Anforderungen an RCDs für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke	49
Anhang A (informativ) Empfohlener Schaltplan für Kurzschlussprüfungen	60
Anhang B (informativ) Mögliche Last- und Fehlerströme	63
Anhang C (informativ) Übereinstimmung zwischen Abschnitten und Modulen	66
Literaturhinweise	68
Bilder	
Bild 1 – Leer	58
Bild 2 – Leer	58
Bild 3 – Leer	58
Bild 4 – Leer	58
Bild 5 – Leer	58
Bild 6 – Leer	58
Bild 7 – Leer	58
Bild 8 – Leer	58
Bild 9 – Leer	58
Bild 10 – Leer	58
Bild 11 – Leer	58
Bild 12 – Leer	58
Bild 13 – Leer	58
Bild 14 – Leer	58
Bild 15 – Leer	58

Bild 16 – Strom-Ringwave 0,5 μ s/100 kHz.....	59
Bild A.1 – Schaltplan für alle Kurzschlussprüfungen.....	61
Bild A.2 – Einzelheiten der Impedanz Z oder Z1.....	62
Bild B.1 – Mögliche Fehlerströme in Systemen mit Halbleitern	65
Tabellen	
Tabelle 1 – Werte von Einflussgrößen	49
Tabelle 2 – Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.1	50
Tabelle 3 – Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3	51
Tabelle 4 – Normwerte der Maximalausschaltdauer von Wechselfehlerstrom für nicht-zeitverzögerte RCDs.....	52
Tabelle 5 – Normwerte der Maximalausschaltdauer von pulsierendem Halbwellen-Gleichfehlerstrom für nicht-zeitverzögerte RCDs	52
Tabelle 6 – Normwerte der Maximalausschaltdauer von Gleichfehlerströmen, die von Gleichrichterschaltungen und/oder geglättetem Gleichfehlerstrom verursacht werden, für nicht-zeitverzögerte RCDs	53
Tabelle 7 – Annehmbare Normwerte der Maximalausschaltdauern für nicht-zeitverzögerte RCDs mit einem Bemessungsfehlerstrom von 6 mA, die für die Verwendung in einem bi-phasigen System mit 120 V mit Mittelpunkt vorgesehen sind	53
Tabelle 8 – Normwerte der Ausschaltzeit von Wechselfehlerströmen für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.....	53
Tabelle 9 – Normwerte der Ausschaltzeit von pulsierendem Gleichfehlerstrom für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	54
Tabelle 10 – Normwerte der Ausschaltzeit für Gleichrichterschaltungen und geglätteten Gleichfehlerstrom für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.....	54
Tabelle 11 – Leer.....	54
Tabelle 12 – Leer.....	54
Tabelle 13 – Auslösestromgrenzwerte	54
Tabelle 14 – Auslösestromgrenzwerte	55
Tabelle 15 – Unterschiedliche Werte der Frequenzkomponenten von Prüfströmen und Anlaufstromwerten (I_{Δ}) zur Überprüfung des Ansprechens bei stetig ansteigendem Fehlerstrom	55
Tabelle 16 – Bereiche des Ansprechstroms für Mischfehlerstrom.....	55
Tabelle 17 – Bereiche des Auslösestroms für RCDs des Typs B bei Frequenzen, die sich von der Bemessungsfrequenz 50/60 Hz unterscheiden	55
Tabelle 18 – Auslösestromgrenzwerte	56
Tabelle 19 – Leer.....	56
Tabelle 20 – Leer.....	56
Tabelle 21 – Leer.....	56
Tabelle 22 – Leer.....	56
Tabelle 23 – Leer.....	56
Tabelle 24 – Leer.....	56
Tabelle 25 – Leer.....	56
Tabelle 26 – Leer.....	56

	Seite
Tabelle 27 – Leer	56
Tabelle 28 – Leer	56
Tabelle 29 – Leer	56
Tabelle 30 – Stehwerte und Dauer zeitweiliger Überspannungen	56
Tabelle 31 – Leer	56
Tabelle 32 – Leer	56
Tabelle 33 – Leer	57
Tabelle 34 – Leer	57
Tabelle 35 – Leer	57
Tabelle 36 – Mindestwerte von I^2t und I_p	57
Tabelle 37 – Leer	57
Tabelle 38 – Leer	57
Tabelle 39 – Leer	57
Tabelle 40 – Leer	57
Tabelle 41 – Leer	57
Tabelle 42 – Leer	57
Tabelle 43 – Leer	57
Tabelle 44 – Leer	57
Tabelle 45 – Liste der durch IEC 61543 abgedeckten elektromagnetischen Erscheinungen	58
Tabelle C.1 – Übereinstimmung zwischen Abschnitten und Modulen, die in dieser Norm verwendet werden	66

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 23E/928/CD:2015 „General Safety Requirements for Residual Current Operated Protective Devices – Group Safety Publication“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 541.3 „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 55014-1	CISPR 14-1	DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1)	VDE 0875-14-1
EN 60038	IEC 60038	DIN EN 60038 (VDE 0175-1)	VDE 0175-1
–	IEC 60050-300	a	–
EN 60060-1	IEC 60060-1	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60060-2	IEC 60060-2	DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)	VDE 0432-2
EN 60068-2-30	IEC 60068-2-30	DIN EN 60068-2-30	–
EN 60068-3-4	IEC 60068-3-4	DIN EN 60068-3-4	–
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364	DIN VDE 0100 (VDE 0100)	(VDE 0100)
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
HD 60364-4-42	IEC 60364-4-42	DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420)	VDE 0100-420
HD 60364-5-53	IEC 60364-5-53	–	–
–	IEC 60417 DB ^b	–	–
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60664-1	IEC 60664-1	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)	VDE 0110-1
EN 60670-24	IEC 60670-24	DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24)	VDE 0606-24
EN 60947-2	IEC 60947-2	DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101)	VDE 0660-101
EN 60998-1	IEC 60998-1	DIN EN 60998-1 (VDE 0613-1)	VDE 0613-1
EN 60999	IEC 60999	DIN EN 60999 (VDE 0609)	VDE 0609
EN 61000-6-1	IEC 61000-6-1	DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1)	VDE 0839-6-1
EN 61000-6-2	IEC 61000-6-2	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2)	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3	IEC 61000-6-3	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3)	VDE 0839-6-3
EN 61000-6-4	IEC 61000-6-4	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4)	VDE 0839-6-4
EN 61008	IEC 61008	DIN EN 61008 (VDE 0664)	VDE 0664
EN 61008-1	IEC 61008-1	DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10)	VDE 0664-10
EN 61009	IEC 61009	DIN EN 61009 (VDE 0664)	VDE 0664
EN 61140	IEC 61140	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1
EN 61439 (alle Teile)	IEC 61439 (alle Teile)	DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile)	VDE 0660-600
HD 639 S1	IEC 61540	DIN VDE 0661-10 (VDE 0661-10)	VDE 0661-10

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61543	IEC 61543	DIN EN 61543 (VDE 0664-30)	VDE 0664-30
EN 62020	IEC 62020	DIN EN 62020 (VDE 0663)	VDE 0663
EN 62423	IEC 62423	DIN EN 62423 (VDE 0664-40)	VDE 0664-40
HD 62640	IEC 62640	DIN VDE 0664-50 (VDE 0664-50)	VDE 0664-50
–	IEC 62873-2	–	–
–	IEC 62873-3-1	–	–
–	IEC 62873-3-2	–	–
–	IEC 62873-3-3	–	–
–	IEC/TS 60479 (alle Teile)	DIN IEC/TS 60479 (VDE V 0140-479) (alle Teile)	VDE V 0140-479
–	IEC/TS 60479-1	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1)	(VDE V 0140-479-1
–	IEC/TS 60479-2	–	–
–	ISO/IEC Guide 51	DIN 820-12	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			
^b Die aktuellen Bildzeichen (60417) befinden sich in der IEC-Datenbank < http://www.iec-normen.de/iec-normen-im-datenbank-format.html >			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-12, *Normungsarbeit – Teil 12: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen*

DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte – Teil 1: Störaussendung*

DIN EN 60038 (VDE 0175-1), *CENELEC-Normspannungen*

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen*

DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 2: Messsysteme*

DIN EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

DIN EN 60068-3-4, *Umweltprüfungen – Teil 3-4: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden – Prüfungen mit feuchter Wärme*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

E DIN IEC 60755 (VDE 0664-900):2016-06

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24), *Dosen und Gehäuse für Installationsgeräte für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 24: Besondere Anforderungen für Gehäuse zur Aufnahme von Schutzgeräten und ähnlichen energieverbrauchenden Geräten*

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter*

DIN EN 60998-1 (VDE 0613-1), *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60999 (VDE 0609), *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter; Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche*

DIN EN 61008 (VDE 0664), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61009 (VDE 0664), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*

DIN EN 61543 (VDE 0664-30), *Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) für Hausinstallationen und ähnliche Verwendung – Elektromagnetische Verträglichkeit*

DIN EN 62020 (VDE 0663), *Elektrisches Installationsmaterial – Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Verwendungen (RCMs)*

DIN EN 62423 (VDE 0664-40), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter Typ F und Typ B mit und ohne eingebautem Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

DIN IEC/TS 60479 (VDE V 0140-479) (alle Teile), *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1), *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte*

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-42: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen*

DIN VDE 0661-10 (VDE 0661-10), *Elektrisches Installationsmaterial – Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

DIN VDE 0664-50 (VDE 0664-50), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzeinrichtung mit oder ohne Überstromschutz für Steckdosen für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen – Sicherheitsgruppennorm

Einleitung

Diese Sicherheitsgruppennorm wurde durch das Unterkomitee 23E in Übereinstimmung mit ihrer Sicherheitsgruppenfunktion für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorbereitet. Sie ist für die Verwendung durch technische Komitees bei der Vorbereitung von Normen zu Fehlerstromeinheiten, -funktionen oder -Schutzeinrichtungen vorgesehen, wenn sie dafür bestimmt ist, Schutzmaßnahmen nach IEC 60364 bereitzustellen.

Es gibt zwei grundsätzliche Bedingungen für den Schutz vor dem Risiko von elektrischem Schlag: Fehlerstromschutz (indirektes Berühren) und Basisschutz (direktes Berühren).

Fehlerstromschutz bedeutet, dass die Einrichtung zur Vermeidung fortdauernder gefährlicher Spannungen auf berührbaren geerdeten Metallteilen einer Anlage verwendet wird, die unter Erdschlussbedingungen unter Spannung stehen können.

Unter solchen Bedingungen entsteht das Risiko nicht aufgrund des Benutzers durch das direkte Berühren eines unter Spannung stehenden leitenden Teils, sondern durch das Berühren von geerdeten Metallteilen, die selbst in Kontakt mit einem unter Spannung stehenden leitenden Teil stehen.

Die Haupt- oder Grundfunktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen besteht darin, Fehlerstromschutz bereitzustellen. Wenn derartige Einrichtungen eine ausreichende Empfindlichkeit aufweisen (d. h. Einheiten mit Ansprech-Fehlerströmen von höchstens 30 mA), bieten sie einen zusätzlichen Vorteil zum Schutz von Personen (und Nutztieren) für einen Benutzer bei direktem Berühren eines unter Spannung stehenden leitenden Teils, wenn andere Schutzmethoden versagt haben.

Das in dieser IEC-Norm angegebene Betriebsverhalten beruht demnach auf Anforderungen, die selbst auf Angaben in IEC 60479 basieren: Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere (Teile 1 und 2).

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungswerten des Auslösefehlerstroms von höchstens 300 mA bieten auch einen Schutz gegen die Brandgefahr, die durch Erdschlussströme gegeben ist, die ohne das Ansprechen der Überstrom-Schutzeinrichtung über längere Zeiträume geführt werden können.

1 Anwendungsbereich

Diese Sicherheitsgruppennorm enthält allgemeine Mindestanforderungen, Empfehlungen und Informationen für die Entwurfs- und Prüfverfahren in Normen zu Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen. Sie gilt für alle Einrichtungen, die Schutz vor Fehlerstrom (im Folgenden als „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, RCD“ bezeichnet) bieten und in erster Linie zum Schutz vor der Gefährdung durch elektrischen Schlag vorgesehen sind.

ANMERKUNG 1 Der Begriff RCD ist ein Oberbegriff, der sich auf eine Produktfamilie bezieht, die sich bei Fehlerstrom am oder über dem Bemessungswert des Auslösefehlerstroms $I_{\Delta n}$ der RCD automatisch öffnet. Dieser Oberbegriff wird oft, jedoch nicht ausschließlich, für das Folgende verwendet:

- RCCB – Fehlerstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz – Bezugsnormen: IEC 61008 und IEC 62423;
- RCBO – Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz – Bezugsnormen: IEC 61009 und IEC 62423;
- SRCD – Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit oder ohne Überstromschutz für Steckdosen – Bezugsnorm: IEC 62640;
- PRCD – Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ohne eingebauten Überstromschutz – Bezugsnorm: IEC 61540;
- CBR – Leitungsschutzschalter, der die Fehlerstrom-Funktion integriert – Bezugsnorm: IEC 60947-2;
- MRCD – modulare Fehlerstrom-Schutzeinrichtung – Bezugsnorm: IEC 60947-2;

ANMERKUNG 2 RCM (Fehlerstrom-Überwachungsgerät nach IEC 62020, en: Residual current monitor), dessen Zweck darin besteht, eine elektrische Anlage zu überwachen und nicht darin, Schutz zu bieten, ist durch diese Norm nicht abgedeckt und kann nicht als ähnlich oder gleichwertig zu einer RCD aufgefasst werden.

ANMERKUNG 3 RCD für Gleichstrom-Versorgungssysteme sind Gegenstand von Beratungen.

Diese Sicherheitsgruppenpublikation ist hauptsächlich als Referenz für den Entwurf von Produktsicherheitsnormen jeglicher Art von RCDs, entweder RCDs zum allgemeinen Gebrauch oder in Betriebsmittel integrierte oder eingebundene RCDs, vorgesehen.

Diese Sicherheitsgruppennorm dient zudem als Bezug für die Festlegung geeigneter Prüfverfahren für die Bestimmung der Wirkung auf die bestimmungsgemäße Funktionsweise einer RCD, die in ein Betriebsmittel eingebaut ist. Das Verfahren bestimmt die erforderlichen Prüfungen, um Übereinstimmung mit den zutreffenden Anforderungen nachzuweisen.

Eine der Verantwortlichkeiten eines technischen Komitees besteht darin, falls zutreffend, Sicherheitsgruppennormen und/oder Sicherheitsgruppenpublikationen bei der Vorbereitung ihrer Veröffentlichungen zu verwenden.

Diese Sicherheitsgruppenpublikation kann nicht eigenständig verwendet werden, sondern muss von technischen Komitees bei der Vorbereitung von Normen für Produkte, ähnlich denen, die im Anwendungsbereich dieser Norm erwähnt werden, in Übereinstimmung mit den Grundsätzen nach IEC Richtlinie 104 und ISO/IEC Richtlinie 51 verwendet werden. Sie ist nicht zur Verwendung durch Hersteller oder Zertifizierungsstellen vorgesehen, nur RCD-Produktnormen können zur Prüfung von RCDs verwendet werden.

Diese Norm gilt für eine Einrichtung:

- die einen Fehlerstrom nachweist;
- diesen mit einem Bezugswert vergleicht; und
- die Kontakte oder Pole öffnet, wenn der Fehlerstrom diesen Bezugswert überschreitet.

Jede Verbindung von Einrichtungen, wobei jede eine oder zwei der obenstehenden Funktionen getrennt erfüllt, die jedoch zusammen arbeiten, um alle drei Funktionen zu erfüllen, wird durch diese Norm ebenfalls abgedeckt.

Jede Norm für Zubehör, Einrichtung oder Betriebsmittel, die zur Erfüllung nur einer oder zwei der obenstehenden Funktionen vorgesehen ist oder nicht alle Teile dieser Sicherheitsgrundpublikation erfüllt, kann nicht als RCD-Norm bezeichnet werden oder sich auf „RCD“, entweder als eine Abkürzung oder im vollen Wortlaut „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung“, beziehen. Diese(s) Zubehör, Einrichtungen oder Betriebsmittel dürfen weder auf dem Produkt noch in der Dokumentation mit RCD gekennzeichnet werden.

Nur Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, die alle Teile einer RCD-Produktnorm erfüllen, die selbst die Anforderungen dieser Sicherheitsgruppenpublikation erfüllt, können zum Schutz von Personen und Nutztieren vor den schädigenden Auswirkungen von elektrischem Schlag infolge des Berührens von berührbaren leitenden Teilen durch automatische Trennung von der Versorgung in Übereinstimmung mit IEC 61140 und IEC 60364-4-41 verwendet werden.

ANMERKUNG 4 In diesem Kontext beinhaltet „schädigende Auswirkung“ das Risiko von Herzkammerflimmern.

In Übereinstimmung mit IEC 60364-4-41 dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungswert des Auslösefehlerstroms von höchstens 30 mA auch für den zusätzlichen Schutz bei Ausfall der grundlegenden Schutzvorrichtungen oder Unachtsamkeit des Benutzers der Anlage oder Betriebsmittel verwendet werden.

In Übereinstimmung mit IEC 60364-4-42 dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungswert des Auslösefehlerstroms von höchstens 300 mA auch für den Schutz vor Brandgefahren aufgrund eines anhaltenden Erdschlussstroms verwendet werden.

Ortsveränderliche RCDs und in Betriebsmittel eingebundene RCDs sind nach IEC 60364-4-41 nicht als ein Mittel für den Fehlerschutz und/oder zusätzlichen Schutz vorgesehen. Ortsveränderliche RCDs und in Betriebsmittel eingebundene RCDs bieten in den Fällen ergänzenden Schutz, in denen eine weitergehende Verringerung des Risikos von elektrischem Schlag beabsichtigt ist.

Für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit zusätzlich(er)(en) Funktion(en) enthält IEC/TR 62710 zusätzliche Anforderungen.

Einrichtungen mit einer Fehlerstrom-Funktion für spezifische Zwecke, die vorstehend nicht erwähnt wurden (z. B. Motorschutz), werden durch diese Norm nicht abgedeckt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-3-4, *Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-42, *Low-voltage electrical installations – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60364-5-53, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60479-1, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60479-2, *Effects of current on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61000-6-1: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-3: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-4: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61543, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*

IEC 62873-2, *Definitions – Glossary for RCDs*

IEC 62873-3-1, *Particular requirements for RCDs with screwless type terminals for external copper conductors*

IEC 62873-3-2, *Particular requirements for RCDs with flat quick-connect terminations*

IEC 62873-3-3, *Specific requirements for RCDs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors*

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62873-2 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

ergänzender Schutz

Mittel, um das Risiko von elektrischem Schlag weiter zu verringern, ohne Fehler- und/oder Zusatzschutz nach IEC 60364-4-41 zu ersetzen.

4 Klassifikation

4.1 Nach der Art der Auslösung

Die Klassifikation ist in der zutreffenden Produktnorm angegeben.

4.2 Nach der Art der Anlage

4.2.1 RCD für ortsfeste Installationen und feste Verdrahtung

ANMERKUNG RCDs nach dieser Klassifikation sind dafür ausgelegt, Schutz vor elektrischem Schlag nach IEC 60364-4-41 zu bieten.

4.2.2 Ortsveränderliche RCDs mit Geräteanschlussleitungen

ANMERKUNG RCDs nach dieser Klassifikation sind dafür ausgelegt, lediglich ergänzenden Schutz zu bieten.

4.3 Nach der Möglichkeit der Einstellung des Auslösefehlerstroms

4.3.1 RCD mit einem Wert des Bemessungs-Auslösefehlerstroms

4.3.2 RCD mit mehreren Einstellungen des Auslösefehlerstroms in festen Stufen

4.3.3 RCD, deren Bemessungs-Auslösefehlerstrom durchgehend einstellbar ist

4.4 Nach ihrer Auslösecharakteristik und dem Verhalten bei Auftreten von Gleichstromanteilen

4.4.1 RCD des Typs AC

4.4.2 RCD des Typs A

4.4.3 RCD des Typs F

4.4.4 RCD des Typs B

4.5 Nach der Zeitverzögerung (bei vorhandenem Fehlerstrom)

4.5.1 RCD ohne Zeitverzögerung: Typ für die allgemeine Verwendung, mit normalem Widerstand gegenüber unerwünschter Auslösung

4.5.2 RCD mit Zeitverzögerung: Typ S für Selektivität, mit erhöhtem Widerstand gegenüber unerwünschter Auslösung

4.6 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse

4.6.1 RCD mit Gehäuse (keine weitere Umhüllung erforderlich)

4.6.2 RCD ohne Gehäuse (zum Einsatz in einer geeigneten Umhüllung)

4.7 Nach der Befestigungsart

4.7.1 Aufbautyp-RCD

4.7.2 Einbautyp-RCD

4.7.3 RCD-Typ für Schalttafelmontage, auch als Verteilertyp bezeichnet

ANMERKUNG Diese Typen können zur Montage auf Schienen vorgesehen sein.

4.8 Nach der Anschlussart

4.8.1 RCD, deren Anschlüsse unabhängig von der mechanischen Befestigung sind

4.8.2 RCD, deren Anschlüsse mit der mechanischen Befestigung gekoppelt sind

ANMERKUNG Beispiele für diese Typen sind:

- Einstecktyp;
- Anschraubtyp;
- Einschraubtyp.

Einige RCDs können nur auf der Netzanschlusseite als Einsteck- oder Anschraubtyp ausgeführt sein, während die Lastklemmen normalerweise für Leitungsanschlüsse geeignet sind.

4.9 Nach der Art der Anschlussklemmen

4.9.1 RCD mit Schraubklemmen für äußere Kupferleiter

4.9.2 RCD mit schraubenlosen Klemmen für äußere Kupferleiter

ANMERKUNG Die Anforderungen für mit diesen Arten von Klemmen ausgestatte RCDs sind in IEC 62873-3-1 angegeben.

4.9.3 RCD mit Flachsteckklemmen für äußere Kupferleiter

ANMERKUNG Die Anforderungen für mit diesen Arten von Klemmen ausgestatte RCDs sind in IEC 62873-3-2 angegeben.

4.9.4 RCD mit Schraubklemmen für äußere Aluminiumleiter

ANMERKUNG Die Anforderungen für mit diesen Arten von Klemmen ausgestatte RCDs sind in IEC 62873-3-3 angegeben.

4.10 Nach der Anzahl von Polen und Strompfaden

4.10.1 Einpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit zwei Strompfaden

ANMERKUNG In diesem Fall enthält der Neutralpfad keine Schaltkontakte.

4.10.2 Zweipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

4.10.3 Zweipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit drei Strompfaden

ANMERKUNG In diesem Fall enthält der Neutralpfad keine Schaltkontakte.

4.10.4 Dreipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

4.10.5 Dreipolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit vier Strompfaden

ANMERKUNG In diesem Fall enthält der Neutralpfad keine Schaltkontakte.

4.10.6 Vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

4.11 Nach dem unverzögerten Auslösestrom

Diese Klassifikation gilt für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit eingebautem Überstromschutz und muss in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

4.12 Nach der I^2t -Kennlinie

Diese Klassifikation gilt für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit eingebautem Überstromschutz und ist in der zutreffenden Produktnorm festgelegt.

4.13 Nach dem Überstromschutz

4.13.1 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne eingebauten Überstromschutz

4.13.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit eingebautem Überstromschutz

4.13.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nur mit eingebautem Überlastschutz

4.13.4 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nur mit eingebautem Kurzschlusschutz

4.14 Nach dem Aufbau

4.14.1 Vollständig durch den Hersteller zu einer Einheit zusammengebaute RCD (Einzel-RCD)

4.14.2 RCD, bestehend aus einem Leitungsschutzschalter und einer Fehlerstromeinheit für den Zusammenbau zu einer Einzeleinheit vor Ort

4.14.3 Jede Verbindung von Einrichtungen, in getrennten Einheiten, die zusammenwirken, um die drei Hauptfunktionen einer RCD zu erfüllen – Nachweis eines Fehlerstroms, Vergleich mit einem Bezugswert und Öffnung der Kontakte oder Pole, wenn der Fehlerstrom diesen Bezugswert überschreitet

ANMERKUNG Die Stromerfassungseinrichtung und/oder eine Auswerteeinheit können getrennt von der Abschaltvorrichtung montiert werden.

4.15 Nach dem vorgesehenen Verwendungszweck

4.15.1 Für die allgemeine Verwendung vorgesehene RCD

ANMERKUNG 1 Diese Einrichtungen können in Betriebsmittel eingebaut sein, sofern die Einsatzbedingungen mit den Bedingungen und Anforderungen der RCD-Norm übereinstimmen (z. B. IEC 61008-1).

ANMERKUNG 2 RCDs, deren Verwendung in Niederspannungsschaltanlagen und Niederspannungsschaltgerätekombinationen nach der IEC 61439-Reihe oder Gehäusen nach IEC 60670-24 vorgesehen ist, sind durch diese Klassifikation abgedeckt.

4.15.2 RCD, die speziell für den Einbau in eine bestimmte Einheit eines Betriebsmittels vorgesehen ist

ANMERKUNG In diesem Fall kann die RCD vom Betriebsmittel abgenommen und getrennt geprüft werden.

4.15.3 In Betriebsmittel eingebundene RCD

ANMERKUNG In diesem Fall ist die RCD Teil des Betriebsmittels und kann nicht getrennt werden.

4.16 Nach dem Umgebungstemperaturbereich

4.16.1 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung zwischen -5 °C und $+40\text{ °C}$

4.16.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung zwischen -25 °C und $+40\text{ °C}$

4.16.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung unter festzulegenden rauen Bedingungen

5 Kenngrößen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Die Kenngrößen der RCD sind in der zutreffenden RCD-Norm in Übereinstimmung mit dieser Sicherheitsgruppennorm angegeben.

Wenn eine RCD in ein Betriebsmittel eingebaut oder integriert wird, sind die Kenngrößen des Betriebsmittels in der zutreffenden Norm für das Betriebsmittel angegeben, falls vorhanden.

5.1 Übersicht über die Kenngrößen

- Bemessungsspannungen (siehe 5.2.1);
- Bemessungsstrom I_n (siehe 5.2.2);
- Bemessungsfrequenz (siehe 5.2.3);
- Bemessungsschaltvermögen I_m (siehe 5.2.4);
- Bemessungswert des Auslösefehlerstroms $I_{\Delta n}$ (siehe 5.2.5);
- Bemessungswert des Nichtauslösefehlerstroms $I_{\Delta no}$ (siehe 5.2.6);
- Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen $I_{\Delta m}$ (siehe 5.2.7);
- Zeitverzögerung, falls zutreffend (siehe 5.3.7.2);
- Auslösecharakteristik bei Fehlerströmen mit Gleichstromanteilen (siehe 5.2.11);
- bedingter Bemessungskurzschlussstrom (siehe 5.2.8);
- bedingter Bemessungskurzschlussfehlerstrom $I_{\Delta c}$ (siehe 5.2.9);
- Schutzgrad (siehe IEC 60529).

5.2 Bemessungsgrößen und andere Kenngrößen

5.2.1 Bemessungsspannungen

5.2.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Die Bemessungsbetriebsspannung (im Folgenden als „Bemessungsspannung“ bezeichnet) einer RCD ist der Spannungswert, zugeordnet durch den Hersteller, auf den sich ihre Leistung bezieht.

5.2.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

Die Bemessungsisolationsspannung einer RCD ist der Spannungswert, zugeordnet durch den Hersteller, auf den sich dielektrische Prüfspannungen und Kriechstrecken beziehen.

Sofern nicht anders angegeben, ist die Bemessungsisolationsspannung der Wert der maximalen Bemessungsbetriebsspannung der RCD. In keinem Fall darf die maximale Bemessungsbetriebsspannung die Bemessungsisolationsspannung überschreiten.

5.2.1.3 Bemessungs-Stehstoßspannung (U_{imp})

Die Bemessungs-Stehstoßspannung einer RCD ist in der entsprechenden Produktnorm unter Einbeziehung der Überspannungskategorie und der Bemessungsbetriebsspannung nach IEC 60664-1 festgelegt.

5.2.1.4 U_x

Die kleinste zulässige Betriebsspannung, falls zutreffend, die vom Hersteller für RCDs angegeben wird.

5.2.2 Bemessungsstrom (I_n)

Eine vom Hersteller zugeordnete Stromstärke, die eine RCD in ununterbrochenem Betrieb (siehe IEC 62873-2) bei einer festgelegten Bezugsumgebungstemperatur führen kann.

5.2.3 Bemessungsfrequenz

Die Bemessungsfrequenz einer RCD ist die Netzfrequenz, für die die RCD ausgelegt ist und der die Werte der anderen Kenngrößen entsprechen.

ANMERKUNG Der gleichen RCD können mehrere Bemessungsfrequenzen zugeordnet werden.

5.2.4 Bemessungsschaltvermögen (I_m)

Der Effektivwert der Wechselstromkomponente des unbeeinflussten Stroms, zugeordnet durch den Hersteller, den eine RCD unter festgelegten Bedingungen einschalten, führen und ausschalten kann.

5.2.5 Bemessungswert des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$)

Der Wert des Auslösefehlerstroms (siehe IEC 62873-2), der RCD durch den Hersteller zugeordnet, bei dem die RCD unter festgelegten Bedingungen ansprechen muss.

Bei einer RCD mit mehreren Einstellungen des Bemessungsfehlerstroms wird zu deren Kennzeichnung der höchste Einstellwert verwendet.

5.2.6 Bemessungswert des Nichtauslösefehlerstroms ($I_{\Delta no}$)

Der Wert des Nichtauslösefehlerstroms (siehe IEC 62873-2), der RCD durch den Hersteller zugeordnet, bei dem die RCD unter festgelegten Bedingungen nicht anspricht.

5.2.7 Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$)

Der Effektivwert der Wechselstromkomponente des unbeeinflussten Fehlerstroms (siehe IEC 62873-2), zugeordnet durch den Hersteller, den eine RCD unter festgelegten Bedingungen einschalten, führen und ausschalten kann.

5.2.8 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

Der Effektivwert des unbeeinflussten Stroms, zugeordnet durch den Hersteller, dem eine RCD, geschützt durch eine festgelegte SCPD (Kurzschluss-Schutzeinrichtungen, en: short-circuit protective device), unter festgelegten Bedingungen standhalten kann ohne Veränderungen zu erleiden, die ihre Funktionen beeinträchtigen.

5.2.9 Bedingter Bemessungskurzschlussfehlerstrom ($I_{\Delta c}$)

Der Wert des unbeeinflussten Fehlerstroms, zugeordnet durch den Hersteller, dem eine RCD, geschützt durch eine festgelegte SCPD, unter festgelegten Bedingungen standhalten kann, ohne Veränderungen zu erleiden, die ihre Funktionen beeinträchtigen.

5.2.10 RCD des Typs S

Eine zeitverzögerte RCD (siehe IEC 62873-2), die mit dem entsprechenden Teil von Tabelle 8, Tabelle 9 oder Tabelle 10 übereinstimmt.

5.2.11 Auslösecharakteristik bei Fehlerströmen mit Gleichstromanteilen#

5.2.11.1 RCD des Typs AC

RCD, bei der die Auslösung bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen, die plötzlich oder langsam ansteigend auftreten, sichergestellt ist.

5.2.11.2 RCD des Typs A

RCD, bei der die Auslösung sichergestellt ist:

- wie für Typ AC;
- für pulsierende Gleichfehlerströme;
- für pulsierende Gleichfehlerströme, die einem geglätteten Gleichstrom von 0,006 A überlagert sind, mit oder ohne Phasenanschnittsteuerung, unabhängig von ihrer Polarität, ob plötzlich auftretend oder langsam ansteigend.

5.2.11.3 RCD des Typs F

RCD, bei der die Auslösung sichergestellt ist

- wie für Typ A;
- für Mischfehlerströme, die von Stromkreisen verursacht werden können, die zwischen Außenleiter und Neutralleiter oder Außenleiter und geerdetem Mittelleiter versorgt werden;
- und für pulsierende Gleichfehlerströme, die einem geglätteten Gleichstrom von 0,01 A überlagert sind.

Die vorstehend festgelegten Fehlerströme können plötzlich auftreten oder langsam ansteigen.

5.2.11.4 RCD des Typs B

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, bei der die Auslösung wie für den Typ F sichergestellt ist, und zusätzlich:

- für sinusförmige Wechselfehlerströme bis 1 000 Hz;
- für Wechselfehlerströme, die einem geglätteten Gleichstrom des 0,4-fachen des Bemessungswertes des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$) überlagert sind;
- für Wechselfehlerströme, die einem geglätteten Gleichstrom des 0,4-fachen des Bemessungswertes des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$) oder 10 mA überlagert sind, je nach höchstem Wert;
- für Gleichfehlerströme, die von Stromkreisen in Gleichrichtung verursacht werden können, d. h., zwei-puls Netz zu Netz Brückenanschlüsse für 2-, 3- und 4-polige Einrichtungen;
- drei-puls Sternanschlüsse oder sechs-puls Brückenanschluss für 3- und 4-polige Einrichtungen;
- für geglättete Gleichfehlerströme.

Die vorstehend festgelegten Fehlerströme können unabhängig von ihrer Polarität plötzlich oder langsam ansteigend auftreten.

5.3 Normwerte und Vorzugswerte

Beim Entwurf von Normen für RCDs müssen die in diesem Abschnitt aufgeführten Vorzugs- und Normwerte aus den vorgeschlagenen Werten für die folgenden Kenngrößen ausgewählt werden:

- U_e
- I_n
- $I_{\Delta n}$
- Bemessungsfrequenz
- U_{imp}
- Mindest-Nichtauslösedauer
- I_m
- $I_{\Delta m}$
- $I_{\Delta c}$

5.3.1 Werte für die Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Die Werte für die Bemessungsbetriebsspannung müssen in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

5.3.2 Vorzugswerte für den Bemessungsstrom (I_n)

Die Werte für den Bemessungsstrom müssen in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

5.3.3 Normwerte für den Bemessungswert des Auslösefehlerstroms ($I_{\Delta n}$)

Normwerte für den Bemessungswert des Auslösefehlerstroms sind:

0,006 A – 0,01 A – 0,03 A – 0,1 A – 0,3 A – 0,5 A – 1 A – 2 A – 3 A – 5 A – 10 A – 20 A – 30 A

ANMERKUNG In Korea und Japan werden die folgenden Werte 0,015 A, 0,05 A und 0,2 A ebenfalls als Normwerte berücksichtigt.

5.3.4 Normwert für den Nichtauslösefehlerstrom ($I_{\Delta no}$)

Der Normwert für den Nichtauslösefehlerstrom beträgt $0,5 I_{\Delta n}$.

ANMERKUNG Bei pulsierenden Gleichfehlerströmen hängen die Nichtauslösefehlerströme vom Stromverzögerungswinkel α ab.

5.3.5 Vorzugswerte für die Bemessungsfrequenz

Die Werte für die Bemessungsfrequenz müssen in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

Vorzugswerte für die Bemessungsfrequenz sind 50 Hz, 60 Hz und 50/60 Hz.

5.3.6 Normwerte für die Bemessungs-Stehstoßspannung (U_{imp})

Die Normwerte für die Bemessungs-Stehstoßspannung, als Funktion der Nennspannung der Anlage, müssen in der zutreffenden Produktnorm angegeben werden.

5.3.7 Normwerte für die Ansprechzeit

5.3.7.1 Normwerte für die maximale Abschaltzeit für nicht-zeitverzögerte RCDs

Normwerte für die maximale Abschaltzeit für nicht-zeitverzögerte RCDs sind in Tabelle 4, Tabelle 5, Tabelle 6 und Tabelle 7 angegeben.

5.3.7.2 Normwerte für die Auslöse- und Nichtauslösedauer für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen muss die Nichtauslösedauer bei $2 I_{\Delta n}$ durch den Hersteller angegeben werden.

Vorzugswerte für die Mindest-Nichtauslösedauer bei $2 I_{\Delta n}$:

0,06 s – 0,1 s – 0,2 s – 0,3 s – 0,4 s – 0,5 s – 1 s

RCDs des Typs S müssen einen Bemessungswert der Zeitverzögerung von 0,06 s aufweisen.

Normwerte für die Auslöse- und Nichtauslösedauer für zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sind in Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10 angegeben.

5.3.8 Kleinster Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei Last durch eine RCD mit zwei Strompfaden

Der kleinste Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei Last durch eine RCD mit zwei Strompfaden muss in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

5.3.9 Kleinster Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei einphasiger Last durch eine drei- oder vierpolige oder vierfadige RCD

Der kleinste Normwert für den Nichtansprech-Überstrom bei einphasiger Last durch eine drei- oder vierpolige oder vierfadige RCD muss in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden.

ANMERKUNG Für RCDs mit eingebautem Überstromschutz kann dieser Kleinstwert in Abhängigkeit von den Kenngrößen des Überstromschutzes niedriger sein.

5.3.10 Mindestwert für das Bemessungsschaltvermögen (I_m)

Der Mindestwert für das Bemessungsschaltvermögen I_m beträgt $10 I_n$ oder 500 A, je nach höchstem Wert.

Dies gilt für RCDs ohne eingebauten Kurzschlusschutz.

Für PRCDs (ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, en: Portable residual current devices) und SRCDs wird der Wert auf 250 A verringert.

5.3.11 Mindestwert für das Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$)

Der Mindestwert für das Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$) beträgt $10 I_{\Delta n}$ oder 500 A, je nach höchstem Wert.

Die Vorzugswerte für das Bemessungs-Fehlerstromschaltvermögen sind:

500 A – 1 000 A – 1 500 A – 3 000 A – 4 500 A – 6 000 A – 10 000 A – 20 000 A – 50 000 A

Der Mindestwert verringert sich bei PRCDs und SRCDs auf 250 A.

5.3.12 Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussstrom

Die Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussstrom von RCDs ohne eingebauten Kurzschlusschutz sind:

1 500 A – 3 000 A – 4 500 A – 6 000 A – 10 000 A – 20 000 A – 50 000 A

5.3.13 Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussfehlerstrom ($I_{\Delta c}$)

Die Vorzugswerte für den bedingten Bemessungskurzschlussfehlerstrom von RCDs ohne eingebauten Kurzschlusschutz sind:

1 500 A – 3 000 A – 4 500 A – 6 000 A – 10 000 A – 20 000 A – 50 000 A

5.4 Koordination mit Kurzschluss-Schutzeinrichtungen (SCPDs)

RCDs müssen vor Kurzschlüssen durch Leitungsschutzschalter oder Sicherungen geschützt werden, die mit ihren zutreffenden Normen mit den Installationsregeln nach IEC 60364 übereinstimmen.

Die Verbindung einer Kurzschluss-Schutzeinrichtung mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist dafür vorgesehen, angemessenen Schutz der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vor den Wirkungen von Kurzschlussströmen sicherzustellen.

Die Kurzschluss-Schutzeinrichtung muss entsprechend der folgenden Kenngrößen im Einklang mit den Kenngrößen der RCD ausgewählt werden:

- a) höchster Durchlass- I^2t ;
- b) Höchstwert des Durchlassstoßstroms I_p ;

Die Bemessung und Art der SCPDs muss für 5.2.8 und 5.2.9 gleich sein.

Die Koordination zwischen RCDs und der SCPD wird in Übereinstimmung mit den entsprechenden Prüfabschnitten bestätigt, die für die Überprüfung ausgelegt sind, dass ein angemessener Schutz der RCDs gegenüber Kurzschlussströmen bis zum bedingten Kurzschlussstrom und bis zum bedingten Kurzschluss-Fehlerstrom vorliegt.

6 Kennzeichnung und weitere Produktinformationen

6.1 Informationen und Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.1

Die in Spalte 2 von Tabelle 2 angegebenen Informationen müssen bereitgestellt werden. Die Position der Kennzeichnung muss in der zutreffenden Produktnorm festgelegt werden (z. B. sichtbar nach der Installation, auf dem Produkt, in der Broschüre oder dem Herstellerkatalog).

Zusätzlich für Fehlerstromeinheiten:

- diese müssen mit dem höchsten Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalters, mit dem sie zusammengebaut oder verbunden werden können, gekennzeichnet sein;
- es müssen Informationen darüber gegeben werden, mit welchem Leitungsschutzschalter die Fehlerstromeinheit zusammengebaut oder verbunden werden kann.

Alle relevanten Informationen für den richtigen Zusammenbau, falls vorhanden, die Installation und die Verwendung des Produkts müssen bereitgestellt werden.

Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung oder durch die Prüfungen in der zutreffenden Produktnorm überprüft.

Für RCDs, die nicht durch einen Druckschalter betätigt werden, muss die offene Schaltstellung durch das Symbol „O“ und die geschlossene Schaltstellung durch das Symbol „I“ (eine kurze aufrechte Linie) gekennzeichnet sein. Zusätzliche nationale Symbole sind für diese Kennzeichnung zulässig. Vorläufig ist die Verwendung ausschließlich nationaler Kennzeichnungen erlaubt. Diese Kennzeichnungen müssen gut sichtbar sein, wenn die RCD installiert wird.

Für RCDs, die durch zwei Druckschalter betätigt werden, muss der nur zum Öffnen ausgelegte Druckschalter rot sein und/oder mit dem Symbol „O“ gekennzeichnet sein.

ROT darf für keinen anderen Druckschalter der RCD verwendet werden.

Wird ein Druckschalter zum Schließen der Kontakte verwendet und wird er offensichtlich als solcher identifiziert, ist seine gedrückte Schaltstellung zur Kennzeichnung der geschlossenen Schaltstellung ausreichend.

Wird ein einzelner Druckschalter zum Schließen und Öffnen der Kontakte verwendet und ist er als solcher identifiziert, ist der in seiner gedrückten Schaltstellung verbleibende Schalter zur Kennzeichnung der geschlossenen Schaltstellung ausreichend. Andererseits, wenn der Schalter nicht gedrückt verbleibt, muss ein zusätzliches Mittel vorgesehen werden, um die Schaltstellung der Kontakte zu kennzeichnen.

Für den Schutzleiter vorgesehene Anschlussklemmen, falls vorhanden, müssen durch das Symbol  (IEC 60417-5019:2006-08) gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Das zuvor empfohlene Symbol  (IEC 60417-5017:2006-08) kann schrittweise durch das vorstehend angegebene bevorzugte Symbol IEC 60417-5019:2006-08 ersetzt werden.

Kennzeichnungen müssen dauerhaft, leicht lesbar sein und nicht an Schrauben, Unterlegscheiben oder anderen entfernbaren Teilen angebracht sein.

Für Universal-Anschlussklemmen (für starr-massive, starr-verseilte und biegsame Leiter):

- keine Kennzeichnung.

Für Nicht-Universal-Anschlussklemmen:

- Anschlussklemmen, die nur für starr-massive Leiter deklariert sind, müssen mit den Buchstaben „s“ oder „sol“ gekennzeichnet sein;
- Anschlussklemmen, die nur für starre (feste und verseilte) Leiter deklariert sind, müssen mit dem Buchstaben „r“ gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnungen müssen auf der RCD erscheinen oder, wenn der verfügbare Platz nicht ausreicht, auf der kleinsten Packungseinheit oder in den technischen Informationen.

6.2 Informationen und Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3

Informationen und Kennzeichnung für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3 sind in Tabelle 3 angegeben

Das nach 4.15.1 und 4.15.2 klassifizierte Betriebsmittel mit eingebauter oder integrierter RCD muss mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet sein:



Der Hersteller des Betriebsmittels muss mit dem Betriebsmittel angemessene Anweisungen und Informationen in einer Broschüre oder einem Datenblatt bereitstellen, die/das mindestens das Folgende abdeckt:

- detaillierte Beschreibung und Erläuterung über das Ziel der deklarierten Verwendung der RCD;
- Verweisung auf die für die RCD geltende Norm, auf den Typ der RCD, Warenzeichen, Katalognummer(n) und kommerzielle Verweisungen (falls vorhanden) für die deklarierte RCD;

- Anweisung zur Verdrahtung und Installation des Betriebsmittels, das die RCD integriert, für den bestimmungsgemäßen Gebrauch;
- Methode zur Überprüfung der Betätigung, um den einwandfreien Betrieb der RCD zu überprüfen und zur Verwendung der Prüfeinrichtung;
- Anweisungen zum einwandfreien Betrieb des Betriebsmittels mit eingebauter RCD;
- Prüfverfahren, um Betriebsmittel nach Wartung zu prüfen, wenn RCDs nach 4.15.3 in Betriebsmittel eingebunden sind.

ANMERKUNG Übliche Schalttafeln nach den IEC 60364- oder IEC 61439-Normenreihen, die RCDs integrieren, werden innerhalb dieser Sicherheitsgruppenpublikation als Betriebsmittel nicht berücksichtigt.

7 Bedingungen für den Betrieb und den Einbau

7.1 Vorzugsbereiche der Anwendung, Bezugswerte von Einflussgrößen/Faktoren und die zugehörige Prüfgrenzabweichungen

Mit dieser Norm übereinstimmende RCDs müssen unter den in Tabelle 1 dargestellten Normbedingungen betrieben werden können.

7.2 Einbaubedingungen

RCDs müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers installiert werden.

7.3 Verschmutzungsgrad

RCDs müssen für eine Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad von mindestens 2 vorgesehen sein, d. h. üblicherweise tritt nur nicht-leitende Verschmutzung auf; gelegentlich kann allerdings von einer zeitweiligen Leitfähigkeit ausgegangen werden, die durch Kondensation verursacht wird.

Die Produktnorm darf einen höheren Wert für den Verschmutzungsgrad festlegen.

7.4 Zusätzliche Normbedingungen für den Betrieb und die Einbau, wenn eine RCD in ein Betriebsmittel eingebaut oder eingebunden ist

Wenn Betriebsmittel über eine eingebaute RCD nach der Klassifikation 4.15.1 verfügen, gelten die Normbedingungen für den Betrieb und für den Einbau der eingebauten RCD für die Betriebsmittel.

Sind die Normbedingungen der Betriebsmittel strenger als die Normbedingungen dieser Sicherheitsgruppenpublikation, muss eine Bewertung durchgeführt werden, um zu überprüfen, dass die RCD unter den Betriebsbedingungen der Betriebsmittel sicher verwendet werden kann. Diese Bewertung erfordert ein spezielles zusätzliches Prüfverfahren (siehe Abschnitt 9).

8 Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb

8.1 Mechanische Auslegung

8.1.1 Allgemeines

8.1.1.1 Anforderungen für alle Typen von RCDs

RCDs müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass beim bestimmungsgemäßen Gebrauch ihre Verwendung sicher und ohne Gefährdung für den Benutzer oder die Umgebung ist.

Die Fehlerstromerkennung und der Fehlerstromauslöser dürfen sich in unterschiedlichen Komponenten befinden, aber die Folgen möglicher Trennung der Komponenten müssen berücksichtigt werden.

Es darf nicht möglich sein, die Auslösecharakteristik der RCD durch äußere Eingriffe zu verändern, außer denen, die zur Änderung der Einstellung des Auslösefehlerstroms oder der Zeitverzögerung ausdrücklich vorgesehen sind.

Für RCDs, die nach dem Einbau für nicht unterwiesene Personen berührbar sein können, darf die Änderung von einer Einstellung zu einer anderen ohne ein Werkzeug nicht möglich sein und es darf nicht möglich sein, die RCD-Funktion durch irgendein Mittel unwirksam zu machen oder zu hemmen.

ANMERKUNG In Österreich, Deutschland, Dänemark, dem Vereinigten Königreich und der Schweiz sind Mehrfach-Einstellungen nicht erlaubt.

Bei einer RCD mit mehreren Einstellungen für den Auslösefehlerstrom bezieht sich der Bemessungswert auf die höchste Einstellung.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.1.2 Zusätzliche allgemeine Anforderungen für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3

Die Betriebsmittel dürfen die Auslösecharakteristik der deklarierten RCD(s) nicht beeinträchtigen.

Mit eingebundenen RCD deklarierte Betriebsmittel nach 4.15.3 oder mit Verweisung auf die Abkürzung RCD oder gleichwertig müssen die Anforderungen und Prüfverfahren einer durch die IEC veröffentlichten RCD-Norm auf Grundlage dieser Sicherheitsgruppenpublikation erfüllen. Alle Verweisungen auf RCD sind unter sagt, wenn die Anforderungen dieser Sicherheitsgruppenpublikation nicht angewendet wurden.

Für RCD(s), die für den Einbau in Betriebsmittel nach 4.15.2 vorgesehen ist/sind, muss der Hersteller der Betriebsmittel angeben, welche RCD(s) in das Betriebsmittel eingebaut ist/sind (oder werden kann/können). RCDs müssen mit der entsprechenden IEC-Produktnorm übereinstimmen. Das Betriebsmittel und die RCD müssen unmittelbar auf die richtige Art und Weise zusammenpassen und die Auslegung muss derart sein, dass ein falscher Einbau nicht möglich ist.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

Die Betriebsmittel müssen so ausgelegt sein, dass:

- a) die RCD weiterhin jederzeit handbetätigt AUS-geschaltet werden kann;
- b) ein Fehler oder ein Ausfall, der den bestimmungsgemäßen Gebrauch der RCD beeinflusst, nicht zu einer Nichterfüllung der grundlegenden Anforderungen führt;
- c) es nicht möglich sein darf, den Stromkreis auf Lastseite der RCD durch Betätigung der Betriebsmittel zu speisen, wenn die RCD handbetätigt auf AUS geschaltet wird und wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch verbunden ist;
- d) es nicht möglich sein darf, die Trennfähigkeit der RCD zu ändern, falls vorhanden, unabhängig vom Status der Betriebsmittel;
- e) die Auslösezeit und der Auslösestrom der RCD müssen entsprechend den Anforderungen dieser Sicherheitsgruppenpublikation zufriedenstellend erfüllt werden;
- f) zum Zweck der AUS-Schaltung der RCD darf kein Fehlerstrom zur Erde für die Betätigung der RCD verwendet werden. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn:
 - kein Fehler bei den Betriebsmitteln oder der Anlage eintritt, der dazu führt, dass die RCD als Trennschalter wirkt;
 - der Schutzleiter der Betriebsmittel oder Anlage darf nicht unter spannungsführend werden (der Berührungsstrom und/oder die Berührungsspannung muss/müssen unter die gefährlichen Werte

nach den Normenreihen IEC 60364 und IEC 60497 begrenzt sein), wenn die Betriebsmittel betätigt werden. Ein Stehstrom im Schutzleiter von bis zu 1 mA ist zulässig.

In Betriebsmittel eingebundene RCDs (siehe 4.15.3) müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass die Wartung der Betriebsmittel die ordnungsgemäße Funktion der RCDs nicht beeinträchtigt.

Der Bemessungsstrom von Betriebsmitteln, die zur Verbindung mit RCDs in Serie vorgesehen sind, darf nicht höher sein als der Bemessungsstrom der RCD.

Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom innerhalb der Betriebsmittel darf nicht höher sein als der Bemessungskurzschlussstrom der RCD.

Die elektrischen Verbindungen der Betriebsmittel (falls vorhanden) und der angegebenen RCD(s) müssen Bestandteil der Betriebsmittel sein.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.1.3 Fehlerstromeinheit, die vor Ort mit einem Leitungsschutzschalter zusammengebaut wird

Die Anforderungen für den sicheren Zusammenbau und die einwandfreie Funktion muss in der zutreffenden Produktnorm angegeben werden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.2 Mechanismus

Alle Pole von mehrpoligen RCDs müssen mechanisch gekoppelt sein, so dass alle Pole, außer der Neutralleiter, falls vorhanden, im Wesentlichen gemeinsam Ein- und Ausschalten, ob handbetätigt oder automatisch betrieben.

Der Neutralleiterpol (siehe IEC 62873-2) von vierpoligen RCDs darf nicht nach den anderen Polen schließen und dürfen nicht vor ihnen öffnen (siehe IEC 62873-2).

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen unter Verwendung geeigneter Mittel (Beispiel: Leuchtmelder, Oszilloskop, usw.) enthalten.

RCDs müssen einen Mechanismus zur Freiauslösung aufweisen.

Es muss möglich sein, die RCD handbetätigt ein- und auszuschalten.

RCDs müssen so aufgebaut sein, dass die beweglichen Kontakte nur in der geschlossenen Stellung unterbrochen werden können (siehe IEC 62873-2) oder in der offenen Stellung (siehe IEC 62873-2), auch wenn das Betätigungsmittel in einer Zwischenstellung freigegeben wird.

Für Fehlerschutz oder Zusatzschutz vorgesehene RCDs müssen in der geöffneten Stellung (siehe IEC 62873-2) eine Trennstrecke in Übereinstimmung mit den zur Erfüllung der Trennfunktion (siehe 8.3) erforderlichen Anforderungen aufweisen.

Bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit oder ohne Überstromschutz für Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke wird das Herausziehen des Steckers aus der Steckdose als wirksame Trennung angesehen.

Die Kennzeichnung der Stellung der Hauptkontakte muss durch eines der folgenden Mittel erfolgen:

- die Schaltstellung des Bedienteils (dies wird bevorzugt);
- eine gesonderte mechanische Anzeige.

ANMERKUNG In den USA werden die Farben rot und grün nicht zur Kennzeichnung der Kontaktstellung verwendet.

Die Mittel zur Kennzeichnung der Kontaktstellung müssen zuverlässig sein.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.3 Luft- und Kriechstrecken

Eine RCD muss Luft- und Kriechstrecken aufweisen die in der Lage sind, den Spannungsbelastungen während der erwarteten Lebensdauer standzuhalten, unter Berücksichtigung der Überspannungskategorie und des Verschmutzungsgrads der Anlage, für deren Gebrauch sie bestimmt ist.

Die Luft- und Kriechstrecken müssen mit IEC 60664-1 übereinstimmen.

Insbesondere dürfen die Betriebsmittel die Fähigkeit zur Trennung der RCD nicht beeinträchtigen, falls vorhanden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.4 Schrauben, stromführende Teile und Anschlüsse

8.1.4.1 Anschlüsse

Anschlüsse, ob elektrisch oder mechanisch, müssen den mechanischen Belastungen standhalten, die während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs auftreten.

Schrauben, die bei der Befestigung der RCD während der Installation betätigt werden, dürfen nicht vom gewindeschneidenden Typ sein.

ANMERKUNG Schrauben (oder Schraubenmutter), die bei der Befestigung der RCD betätigt werden, umfassen Schrauben zur Befestigung von Abdeckungen oder Deckplatten; jedoch keine Verbindungsmittel für verschraubte Elektroinstallationsrohre und für die Befestigung des Sockels einer RCD.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.4.2 Schrauben im Eingriff mit einem Gewinde aus Isolierstoff

Für Schrauben im Eingriff mit einem Gewinde aus Isolierstoff und die bei der Befestigung der RCD während der Installation betätigt werden, muss die richtige Einführung der Schraube in das Schraubenloch oder die Schraubenmutter sichergestellt werden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

Die Anforderung bezüglich der ordnungsgemäßen Einführung ist erfüllt, wenn eine Einführung der Schraube in Schräglage verhindert ist, z. B. durch Führung der Schraube durch das zu befestigende Teil in einer Vertiefung im Muttergewinde oder durch Verwendung einer Schraube, bei der der führende Gewindegang entfernt wurde.

8.1.4.3 Elektrische Verbindungen

Elektrische Verbindungen müssen so konstruiert sein, dass kein Kontaktdruck durch Isolierstoff, außer durch Keramik, reinen Glimmer oder ein anderes Material mit nicht weniger geeigneten Eigenschaften, übertragen wird, es sei denn, in den Metallteilen ist genügend Elastizität vorhanden, um jedes mögliche Schrumpfen oder Kriechen des Isolierstoffs auszugleichen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

ANMERKUNG Die Eignung des Materials wird unter Berücksichtigung der Stabilität der Abmessungen betrachtet.

8.1.4.4 Stromführende Teile

Stromführende Teile einschließlich der Teile für Schutzleiter, sofern vorhanden, müssen aus einem Metall bestehen, welches unter den im Betriebsmittel auftretenden Bedingungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit, elektrischer Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit für die vorgesehene Verwendung geeignet ist.

Beispiele geeigneter Materialien sind nachstehend angegeben:

- Kupfer;
- Legierung mit mindestens 58 % Kupfer für kaltgearbeitete Teile oder mindestens 50 % Kupfer für andere Teile;
- ein anderes Metall oder geeignet beschichtetes Metall, das nicht weniger widerstandsfähig gegen Korrosion ist als Kupfer und keine weniger geeigneten mechanischen Eigenschaften hat.

Die Anforderungen dieses Unterabschnittes treffen nicht zu auf Kontakte, Magnetkreise, Heizelemente, Bimetalle, Shunts, Teile von elektronischen Geräten und auf Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Klemmplatten, ähnliche Teile von Klemmen und Teile des Prüfstromkreises.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.1.5 Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter

Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter, falls vorhanden, müssen derart sein, dass die Leiter so angeschlossen werden können, dass die dauernde Aufrechterhaltung des notwendigen Kontaktdrucks sichergestellt ist.

ANMERKUNG Für die Festlegung von Anforderungen und Prüfungen kann auf die Normenreihe IEC 60999 zurückgegriffen werden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.2 Schutz gegen elektrischen Schlag

RCDs müssen so konstruiert sein, dass nach Montage und Verdrahtung wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch spannungsführende Teile nicht berührbar sind.

Ein Teil wird als „berührbar“ angesehen, wenn es nach IEC 60529 mit einem gegliederten Prüffinger berührt werden kann.

ANMERKUNG Der Begriff „bestimmungsgemäßer Gebrauch“ setzt voraus, dass RCDs entsprechend den Herstellerangaben eingesetzt werden.

Bedienelemente aus Metall müssen von spannungsführenden Teilen isoliert sein, und ihre leitfähigen Teile, die sonst „berührbare leitfähige Teile“ wären, müssen, abgesehen von den Mitteln zur Kopplung von isolierten Bedienelementen mehrerer Pole, mit Isolierstoff umkleidet sein.

Metallteile des Mechanismus dürfen nicht berührbar sein.

Lack und Email gelten nicht als angemessene Isolierung im Sinne dieses Unterabschnitts.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.3 Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit

RCDs müssen geeignete dielektrische Eigenschaften aufweisen.

Mit dem Hauptstromkreis verbundene Steuerstromkreise dürfen nicht durch hohe Gleichspannungen bei Isolationsmessungen, die üblicherweise nach der Installation von RCDs durchgeführt werden, beschädigt werden.

Beim Entwurf einer Produktnorm müssen die in IEC 61140 und IEC 60364-4-41 enthaltenen Anforderungen zur Trennfähigkeit berücksichtigt werden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.4 Erwärmung

Die RCD darf unter Berücksichtigung der für ihren Gebrauch vorgesehenen Umgebungstemperatur keinen Schaden erleiden, der ihre Funktionen und sichere Verwendung beeinträchtigt.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.5 Auslösecharakteristiken

RCDs müssen entsprechend den folgenden Unterabschnitten betrieben werden, wie zutreffend.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.5.1 Auslösen als Antwort auf die Art von Fehlerstrom

Das Auslöseverhalten von RCDs muss angemessenen Schutz vor Fehlerstrom ohne vorzeitiges Ansprechen sicherstellen.

8.5.1.1 Wechselfehlerstrom

RCDs müssen als Antwort auf eine stetige Erhöhung von Wechselfehlerstrom mit einer Bemessungsfrequenz innerhalb der Grenzwerte des Nichtauslösestroms $I_{\Delta no}$ und dem Bemessungswert des Auslösefehlerstroms $I_{\Delta n}$ in Übereinstimmung mit Tabelle 13 ansprechen.

8.5.1.2 Pulsierender Gleichfehlerstrom

RCDs der Typen A, F und B müssen als Antwort auf eine stetige Erhöhung von pulsierendem Gleichfehlerstrom mit einer Bemessungsfrequenz innerhalb der festgelegten Grenzwerte des Nichtauslösestroms und des Auslösestroms in Übereinstimmung mit Tabelle 14 ansprechen.

Die Auslöse-Grenzwerte müssen unabhängig von der Polarität des pulsierenden Gleichfehlerstroms beibehalten werden.

ANMERKUNG Die Wellenform von pulsierendem Gleichfehlerstrom ist in Anhang B dargestellt.

8.5.1.3 Pulsierender Gleichfehlerstrom, der einem geglätteten Gleichstrom von 0,006 A überlagert ist

RCDs des Typs A müssen bei einer stetigen Erhöhung von pulsierendem Gleichfehlerstrom mit einer Bemessungsfrequenz innerhalb festgelegter Grenzwerte des Nichtauslösestroms und des Auslösestroms in

Übereinstimmung mit Tabelle 14 auch dann ansprechen, wenn ein geglätteter Gleichstrom von 0,006 A überlagert ist.

Die Auslöse-Grenzwerte des pulsierenden Gleichstroms müssen beibehalten werden, auch wenn die Polaritäten des pulsierenden Gleichfehlerstroms und des geglätteten Gleichstroms die gleichen sind.

8.5.1.4 Wechselfehlerstrom oder pulsierender Gleichfehlerstrom, der einem geglätteten Gleichstrom überlagert ist

RCDs des Typs F müssen bei einer stetigen Erhöhung von Wechselstrom oder pulsierendem Gleichfehlerstrom mit einer Bemessungsfrequenz innerhalb festgelegter Grenzwerte des Nichtauslösestroms und des Auslösestroms in Übereinstimmung mit Tabelle 13 oder Tabelle 14 ansprechen, wie zutreffend, und auch, wenn ein geglätteter Gleichstrom von 10 mA überlagert ist.

RCDs des Typs B müssen bei einer stetigen Erhöhung von Wechselstrom oder pulsierendem Gleichfehlerstrom mit einer Bemessungsfrequenz innerhalb festgelegter Grenzwerte des Nichtauslösestroms und des Auslösestroms in Übereinstimmung mit Tabelle 13 oder Tabelle 14 ansprechen, wie zutreffend, und auch, wenn ein geglätteter Gleichstrom des 0,4-fachen von $I_{\Delta n}$ oder 10 mA überlagert ist, je nach höchstem Wert.

Die Auslöse-Grenzwerte des pulsierenden Gleichstroms müssen beibehalten werden, auch wenn die Polaritäten des pulsierenden Gleichfehlerstroms und des geglätteten Gleichstroms die gleichen sind.

8.5.1.5 Einphasiger Mischfehlerstrom

RCDs des Typs F und des Typs B müssen bei einer stetigen Erhöhung von Fehlerstrom ansprechen.

Tabelle 15 enthält Werte der Frequenzanteile für Kalibrierzwecke sowie die Ausgangsstromwerte. Tabelle 17 enthält Grenzauslösewerte des Mischfehlerstroms.

Siehe Tabelle 15 und Tabelle 17 am Ende dieses Dokuments.

Die Prüffrequenz hat eine Grenzabweichung von $\pm 2\%$.

Um das Ansprechen der RCD bei Mischströmen zu überprüfen, muss der in Tabelle 15 angegebene Wert für den Mischfehlerstrom linear erhöht werden. Die RCD muss innerhalb der Grenzwerte von Tabelle 16 auslösen.

In jedem Fall müssen die Verhältnisse der unterschiedlichen Frequenzen vom Ausgangswert zum Auslösewert aufrechterhalten werden.

8.5.1.6 Fehlerströme mit anderen Frequenzen als der Bemessungsfrequenz

RCDs des Typs B müssen mit den in Tabelle 17 angegebenen Werten übereinstimmen, wenn die Frequenzen des Fehlerstroms von der Bemessungsfrequenz abweichen.

8.5.1.7 Geglätteter Gleichfehlerstrom

RCDs des Typs B müssen bei einer stetigen Erhöhung von geglättetem Gleichfehlerstrom innerhalb festgelegter Grenzwerte des Nichtauslösestroms und des Auslösestroms in Übereinstimmung mit Tabelle 18 ansprechen.

Die Grenzwerte müssen unabhängig von der Polarität des geglätteten Gleichfehlerstroms eingehalten werden.

ANMERKUNG Die Wellenform von pulsierenden Gleichfehlerströmen ist in Anhang B dargestellt.

8.5.2 Auslösen bei einem Fehlerstrom von mindestens $I_{\Delta n}$

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.5.2.1 RCDs ohne Zeitverzögerung

Das Auslösen von RCDs auf einen plötzlich angelegten Fehlerstrom muss mit Tabelle 4, Tabelle 5, Tabelle 6 und Tabelle 7, wie zutreffend, und jeder Polarität, sofern zutreffend, übereinstimmen.

8.5.2.2 RCDs mit Zeitverzögerung

Das Auslösen und Nichtauslösen von RCDs auf einen plötzlich angelegten Fehlerstrom muss mit Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10, wie zutreffend, und jeder Polarität, sofern zutreffend, übereinstimmen.

8.5.3 Zusätzliche Anforderungen für RCDs nach 4.15.2 und 4.15.3

Die Auslösecharakteristiken für die in ein Betriebsmittel eingebaute RCD dürfen, unter festgelegten Bedingungen des Fehlerstroms, nach der zutreffenden RCD-Norm nicht durch das Betriebsmittel beeinträchtigt werden.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.6 Mechanische und elektrische Lebensdauer

RCDs müssen in der Lage sein, eine angemessene Anzahl von mechanischen und elektrischen Schaltungen durchzuführen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.7 Verhalten bei Kurzschlussströmen

RCDs müssen eine festgelegte Anzahl von Kurzschlusschaltungen ausführen können, während denen sie weder den Bedienenden gefährden noch einen Überschlag zwischen spannungsführenden leitenden Teilen oder zwischen spannungsführenden leitenden Teilen und Erde auslösen dürfen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.8 Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß

RCDs müssen ein angemessenes mechanisches Verhalten zeigen, um den Beanspruchungen während der Installation und im Gebrauch standzuhalten.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.9 Wärmebeständigkeit

RCDs müssen ausreichend widerstandsfähig gegen Wärme sein.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.10 Widerstand gegen übermäßige Wärme und Feuer

Äußere Teile von RCDs aus Isolierstoff dürfen sich nicht leicht entzünden und nicht brennen, wenn stromführende Teile in ihrer Nähe im Fehlerfall oder bei Überlast eine hohe Temperatur erreichen. Der Widerstand gegen übermäßige Wärme und Feuer von anderen Teilen aus Isolierstoff gilt durch die anderen Prüfungen dieser Norm als nachgewiesen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.11 Prüfeinrichtung

RCDs müssen mit einer Prüfeinrichtung versehen sein, die den Durchfluss eines Fehlerstroms durch die Erfassungseinheit simuliert, um eine periodische Prüfung der Betriebsfähigkeit der Fehlerstromschutzeinrichtung zu ermöglichen.

ANMERKUNG Die Prüfeinrichtung soll die Auslösefunktion prüfen, nicht den Wert, bei dem die Funktion in Bezug auf Bemessungsfehlerstrom und Ausschaltzeiten wirksam wird.

Die Durchflutung, die bei Betätigung der Prüfeinrichtung eines mit Bemessungsspannung oder dem höchsten Wert des Spannungsbereiches versorgten RCD erzeugt wird, muss in den zutreffenden Produktnormen festgelegt werden.

Es wird empfohlen, dass für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke dieser Wert das 2,5-fache der Durchflutung nicht überschreitet, die erzeugt werden, wenn ein Fehlerstrom von $I_{\Delta n}$ durch einen der Pole der RCD geführt wird.

Der Schutzleiter der Installation darf nicht aktiv werden, wenn die Prüfeinrichtung betätigt wird.

Es darf nicht möglich sein, den Stromkreis auf der Lastseite durch Betätigen der Prüfeinrichtung unter Spannung zu setzen, wenn der RCD sich in der offenen Stellung befindet und wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen ist.

Die Prüfeinrichtung darf nicht das einzige Mittel zur Ausführung der Ausschaltung sein, außer bei RCDs, welche die Möglichkeit der Abtrennung des geschützten Stromkreises (z. B. SRCD, PRCD) bereitstellen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.12 Anforderungen an RCDs bei Ausfall der Versorgung

RCDs müssen bei Ausfall der Versorgung entsprechend ihrer Klassifikation ansprechen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.13 Verhalten von RCDs bei Überstrom im Hauptstromkreis

RCDs ohne integrierten Überstromschutz dürfen unter festgelegten Bedingungen von Überspannungen nicht ansprechen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.14 Verhalten von RCDs bei Stromstößen, die durch Stoßspannungen verursacht werden

RCDs müssen den Stoßströmen gegen Erde aufgrund der Ladungsvorgänge der Kapazitäten der Anlage und aufgrund von Überschlüssen in der Anlage standhalten. RCDs des Typs S müssen zusätzlich einen ausrei-

chenden Widerstand gegen ungewolltes Auslösen bei Stoßströmen gegen Erde infolge von Überschlügen in der Anlage aufweisen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.15 Leer

8.16 Zuverlässigkeit

RCDs müssen unter Berücksichtigung des Alterns ihrer Bauteile auch nach langem Einsatz zuverlässig arbeiten.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMC, en: electromagnetic compatibility)

RCDs müssen auch in Gegenwart elektromagnetischer Störungen zuverlässig arbeiten und müssen die entsprechenden EMV-Anforderungen erfüllen.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

8.18 Festigkeit gegen zeitweilige Überspannungen (TOV, en: temporary overvoltages)

RCDs müssen zeitweiligen Überspannungen aufgrund verschiedener Erscheinungen hinreichend standhalten (beispielsweise Fehler in dem Hochspannungsnetz; Unterbrechung des Neutralleiters; Kurzschluss zwischen Außenleiter und Neutralleiter; usw.)

Die Stehwerte der Wechselstrom-Überspannungspegel und -dauer sind in Tabelle 30 angegeben (siehe diese Tabelle am Ende dieses Dokuments), dabei ist U_0 der Nennwert zwischen Außen- und Neutralleiter.

Die zutreffende Produktnorm muss einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten.

9 Erarbeitung von Prüfabschnitten für RCD-Produktnormen und Prüfabschnitte für RCD, eingebunden in ein Betriebsmittel

9.1 Allgemeines

9.1.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Dieser Abschnitt legt unter Berücksichtigung der Anforderungen dieser Fachgrundnorm die spezifischen Regeln zur Erarbeitung der Prüfabschnitte einer RCD-Produktnorm fest.

Dieser Abschnitt ist nicht als Prüfverfahren für RCDs vorgesehen, allerdings müssen die Prüfungen in der zutreffenden RCD-Norm in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser GSP (en: Group Safety Publication) festgelegt werden.

In die Produktnorm für RCDs muss ein Prüfverfahren aufgenommen werden. Dieses Prüfverfahren muss sicherstellen, dass jede in dieser Sicherheitsgruppennorm enthaltene Anforderung durch die RCD erfüllt wird. Produktnormen dürfen zusätzliche Prüfungen erfordern.

Das Prüfverfahren der RCD-Produktnorm muss die folgenden Punkte festlegen, falls zutreffend:

- die Umgebungsprüfbedingungen und elektrischen Prüfbedingungen und Grenzwertabweichungen, entsprechend den Normbedingungen für den Betrieb (siehe Tabelle 1 am Ende dieses Dokuments);
- den Bereich der Versorgungsspannung zur Durchführung der Prüfungen;
- die Bedingungen der Installation der RCD (siehe 7.2) für die Prüfungen;
- Querschnitt, Typ, Länge von Leitern, die für die Prüfungen an die RCD anzuschließen sind;
- Anziehdrehmoment, das auf die Anschlussklemmen wirkt;
- Übereinstimmungskriterien.

ANMERKUNG Die Informationen über Fehlergrenzen von Messgeräten sind auf dem folgenden CTL-Webserver erhältlich:

http://www.iecee.org/ctl/sheet/pdf/CTL%20DSH%20251B%20Beijing%202009_05_15.pdf

Die Prüffolgen, Anzahl von Prüflingen und Annahmekriterien müssen in der zutreffenden Produktnorm angegeben werden.

9.1.2 Zusätzliche Prüfbedingungen zur Vorbereitung einer RCD-Norm nach 4.15.2

Prüfungen müssen mit der im Betriebsmittel platzierten RCD durchgeführt werden.

Technische Komitees müssen alle Prüfungen berücksichtigen, die durch bestehende Produktnormen erforderlich sind, und wenn es offensichtlich ist, dass kein Einfluss des Betriebsmittels auf das Verhalten der RCD vorliegt, die Wiederholung dieser Prüfungen vermeiden.

9.1.3 Zusätzliche Prüfbedingungen zur Vorbereitung einer RCD-Norm nach 4.15.3

Prüfungen müssen am vollständigen Betriebsmittel durchgeführt werden.

9.1.4 Prüfungen, die nicht in diesem Dokument festgelegt sind

Die folgenden Prüfungen sind in diesem Dokument nicht festgelegt, allerdings muss die zutreffende Produktnorm einen Abschnitt zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen durch Inspektion und/oder Prüfungen enthalten:

- Anschlussklemmen für äußere Leiter;
- Zuverlässigkeit von Schrauben und stromführenden Teilen;
- Schutz gegen elektrischen Schlag;
- dielektrische Eigenschaften;
- Erwärmung;
- Widerstand gegen mechanische Erschütterung;
- Wärmebeständigkeit;
- Widerstand gegen übermäßige Wärme und Feuer.

9.2 Auslösecharakteristiken

9.2.1 Allgemeine Anforderungen für Prüfungen von Auslösecharakteristiken

Das Prüfverfahren muss den Prüfstromkreis zur Durchführung der Prüfungen der Auslösecharakteristiken festlegen.

Die Messgeräte zur Messung des Fehlerstroms müssen den echten Effektivwert anzeigen (oder seine Bestimmung ermöglichen).