

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

	Seite
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 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 $+40\text{ °C}$	21
4.16.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung zwischen -25 °C und $+40\text{ °C}$	21
4.16.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, vorgesehen zur Verwendung unter festzulegenden rauen Bedingungen.....	21
5 Kenngrößen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	21
5.1 Übersicht über die Kenngrößen	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

	Seite
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