

	DIN EN 62020 (VDE 0663)	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 Ersatz für DIN EN 62020 (VDE 0663):1999-07 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Elektrisches Installationsmaterial – Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Verwendungen (RCMs) (IEC 62020:1998 + A1:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62020:1998 + A1:2005 Electrical accessories – Residual current monitors for household and similar uses (RCMs) (IEC 62020:1998 + A1:2003, modified); German version EN 62020:1998 + A1:2005 Petit appareillage électrique – Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) pour usages domestiques et analogues (CEI 62020:1998 + A1:2003, modifiée); Version allemande EN 62020:1998 + A1:2005 Gesamtumfang 97 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 1998-10-01 angenommene EN 62020 gilt zusammen mit der am 2005-03-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2005-11-01.

Daneben darf **DIN EN 62020 (VDE 0663):1999-07** noch bis 2008-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62020/A1 (VDE 0663/A1):2001-06.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 541.3 „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ erarbeitet.

In dieser Norm sind die von CENELEC hinzugefügten gemeinsamen Abänderungen im Text durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Änderungen gegenüber der früheren Ausgabe dieser Norm sind am linken Seitenrand durch eine doppelte senkrechte Linie gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62020 (VDE 0663):1999-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Im Anwendungsbereich wurde ein neuer Abschnitt eingefügt, der klarstellt, das RCM nur für Überwachungszwecke vorgesehen sind.
- b) Die Angaben, mit denen ein RCM beschriftet sein muss, wurden um drei Punkte ergänzt.
- c) Für die Luft- und Kriechstrecken von elektronischen Schaltungen wurden die Anforderungen aus IEC 60664-1 und IEC 60664-3 aufgenommen.
- d) Im Abschnitt 8 – Anforderungen an Konstruktion und Betrieb – wurde der maximale Strom, der bei normalen Versorgungsbedingungen über einen PE-Anschluss fließen darf, auf 1 mA begrenzt.
- e) Anforderungen für Geräte, die in der Lage sind, den Fehlerort (Netzseite/Lastseite) zu bestimmen, wurden ergänzt.
- f) EMV-Anforderungen und -Prüfungen wurden ergänzt.
- g) Die Prüfungen zur Isolationsfestigkeit wurden neu formuliert.
- h) Die Prüfschaltungen wurden überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62020 (VDE 0663):1999-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 472 S1:1989 + Corr:2002-02	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	–
–	IEC 60050-101:1998	IEV 101:1999	–
–	IEC 60050-151:1978 + A1:1987	DIN 40200:1981-10	–
–	ersetzt durch IEC 60050-151:2001	IEV 151:2002-03	–
–	IEC 60050-441:1984 + A1:2000	IEV 441:1990	–
Normen der Reihe EN 60051	Normen der Reihe IEC 60051	Normen der Reihe DIN EN 60051	–
–	IEC 60068-2-28:1990	DIN IEC 60068-2-28:1991-05	–
EN 60068-3-4:2002	ersetzt durch IEC 60068-3-4:2001	DIN EN 60068-3-4:2002-11	–
EN 60068-2-30:1999	IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985	DIN EN 60068-2-30:2000-02	–
–	IEC 60364-4-443:1995	–	–
–	ersetzt durch IEC 60364-4-444:2001 + A1:2003	–	–
–	IEC 60364-5-53:1994	–	–
–	ersetzt durch IEC 60364-5-53:2001 + A1:2002	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999 + Corr.:2003	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1 (mod.):1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
EN 60664-3:2003	IEC 60664-3:2003	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
EN 60695-2-1/0: 1996	IEC 60695-2-1/0:1994	DIN EN 60695-2-1/0 (VDE 0471-2-1/0):1997-04	VDE 0471-2-1/0
EN 60695-2-10:2001	ersetzt durch IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11	VDE 0471- 2-10

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60755:1983 + A1:1988 + A2:1992	–	–
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2002 + A1:2002	IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-11	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001	IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12	VDE 0847-4-6
EN 61008-1:2004	IEC 61008-1:1996 + A1:2002 (mod.)	DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2005-06	VDE 0664-10
EN 61543:1995 + Corr. 1997 + A11:2003	IEC 61543:1995 + A1:2004	DIN EN 61543 (VDE 0664-30):2004-03	VDE 0664-30
EN 61557-8:1997	IEC 61557-8:1997	DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):1998-05	VDE 0413-8
EN 55014-1:2000 + A1:2001 + A2:2002	CISPR 14-1:2000 + A1:2001 + A2:2002	DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1):2003-09	VDE 0875-14-1
EN 45020:1998	ISO/IEC Guide 2:1996 ersetzt durch ISO/IEC Guide 2:2004	DIN EN 45020:1998-07 –	– –

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40200, *Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten, Begriffe*

DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1):2003-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte – Teil 1: Störaussendung (IEC/CISPR 14-1:2000 + A1:2001 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 55014-1:2000 + A1:2001 + A2:2002*

DIN EN 60051, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Messgeräte mit Skalenanzeige*

DIN EN 60068-3-4:2002-11, *Umweltprüfungen – Teil 3-4: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden – Prüfungen mit feuchter Wärme (IEC 60068-3-4:2001); Deutsche Fassung EN 60068-3-4:2002*

DIN EN 60068-2-30:2000-02, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Db und Leitfaden – Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985); Deutsche Fassung EN 60068-2- 30:1999*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung (IEC 60664-3:2003); Deutsche Fassung EN 60664-3:2003

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2001

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-11, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2002 + A1:2002

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004 / Achtung: Daneben gilt DIN EN 61000-4-4 (2002-07) noch bis 2007-10-01

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:1995 + A1:2001

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente (IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996 + A1:2001

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2005-06, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61008-1:1996 + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61008-1:2004

DIN EN 61543 (VDE 0664-30):2004-03, Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) für Hausinstallationen und ähnliche Verwendung – Elektromagnetische Verträglichkeit (IEC 61543:1995); Deutsche Fassung EN 61543:1995 + Corrigendum 1997 + A11:2003

DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):1998-05, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Netze (IEC 61557-8:1997); Deutsche Fassung EN 61557-8:1997

DIN VDE 0110-1 (VDE 0110-1):2003-11, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003

IEV 101:1999, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 101: Mathematik; Identisch mit IEC 60050-101:1998-04

IEV 151:2002-03, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 11: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines; Identisch mit IEC 60050-151:2001-07

IEV Kapitel 441:1990, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984

– Leerseite –

Elektrisches Installationsmaterial
Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche
Verwendungen (RCMs)
(Einschließlich Änderung A1:2005)
(IEC 62020:1998 + A1:2003, modifiziert)

Electrical accessories
Residual current monitors for household and
similar uses (RCMs)
(Includes Amendment A1:2005)
(IEC 62020:1998 + A1:2003, modified)

Petit appareillage électrique
Contrôleurs d'isolement à courant différentiel
résiduel (RCM) pour usages domestiques et
analogues
(Inclut l'amendement A1:2005)
(CEI 62020:1998 + A1:2003, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-10-01 und die A1 am 2005-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62020:1998 + A1:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 23E/337/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62020, ausgearbeitet von dem SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ des IEC TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 62020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 1999-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-07-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC beigelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62020:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 23E/531/FDIS, zukünftige Änderung 1 von IEC 62020:1998, ausgearbeitet von dem SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ des IEC TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-03-01 als Änderung A1 von EN 62020:1998 angenommen.

Eine Entwurfs-Änderung, die das Ziel hat, den Abschnitt 8.18.1 von der EN 62020:1998 zu verbessern, wurde vom Technischen Komitee CENELEC TC 23E „Circuit-breakers and similar device for household“ ausgearbeitet und dem einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2005-03-01 zur Einarbeitung als Änderung 1 zu EN 62020:1998 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-03-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC beigelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2003 zu der Internationalen Norm IEC 62020:1998 wurde von CENELEC als eine Änderung zu der Europäischen Norm mit den vereinbarten gemeinsamen Abänderungen wie unten angegeben angenommen.

Gemeinsame Abänderungen

8.18.1 Tabelle Z1 wird hinzugefügt:

Tabelle Z1 – Prüfbedingungen der niederfrequenten Störfestigkeit

Verweisung (Siehe Tabelle 1 von IEC 61543)	Elektromagnetische Größen	Verweisung auf Grundnorm für die Prüfbeschreibung	Prüfpegel und Prüf- bestimmung	Abschnitte, ein- schließlich Beur- teilungskriterien
T 1.1	Harmonische, Zwischenharmonische	Keine Anforderungen ^a		
T 1.2	Signalübertragungs- spannungen	Keine Anforderungen		
T 1.3	Schwankungen der Spannungsamplitude			
	Spannungsschwan- kungen (siehe Anmerkung 1)	Siehe 9.9 und 9.15	Von 0,85 U_n bis 1,1 U_n	Siehe 9.15
	Spannungseinbrüche	Keine Anforderungen		
	Spannungs- unterbrechungen	Keine Anforderungen		
T 1.4	Spannungs- verschiebung	Siehe T 1.3		
T 1.5	Netzfrequenz- schwankungen	Siehe Anmerkung 2		
T 1.8	Magnetisches Feld	Siehe 9.11 und 9.16		
ANMERKUNG 1 Prüfungen in Produktnormen müssen nicht erneut durchgeführt werden. Die Funktionen von RCMs, die von der Netzspannung betriebsmäßig unabhängig sind, werden durch Schwankungen der Spannungsamplitude nicht beeinträchtigt. Die Prüfungen dieser Norm gelten nur für RCMs, die von der Netzspannung abhängig sind.				
ANMERKUNG 2 Störfestigkeit gegen Netzfrequenzschwankungen ist durch die Tatsache sichergestellt, dass alle Funktionen des Gerätes bei Frequenzen geprüft werden, die Schwankungen im Bereich von $\pm 5\%$ der Bemessungsfrequenz unterliegen: siehe 9.2.				
^a Es wird eine Studie durchgeführt, um mögliche Anforderungen in einer zukünftigen Überarbeitung aufzunehmen.				

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1.....	2
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	8
3.1 Begriffe in Bezug auf Ströme von spannungsführenden Teilen zur Erde	9
3.2 Begriffe in Bezug auf das Ansprechen eines RCM	9
3.3 Begriffe in Bezug auf das Ansprechen und auf die Funktionen von Differenzstrom- Überwachungsgeräten.....	9
3.4 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche der Ansprechgrößen	11
3.5 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche von Einflussgrößen	12
3.6 Begriffe in Bezug auf Anschlussklemmen	12
3.7 Ansprechbedingungen	14
3.8 Prüfung	14
4 Klassifikation	14
4.1 Nach der Arbeitsweise.....	14
4.2 Nach der Art der Installation	14
4.3 Nach der Anzahl der Strompfade	14
4.4 Nach der Eignung, den Ansprechdifferenzstrom einzustellen.....	15
4.5 Nach der Möglichkeit, die Zeitverzögerung einzustellen	15
4.6 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse	15
4.7 Nach der Befestigungsart	15
4.8 Nach der Anschlussart.....	15
4.9 Nach der Art des Anschlusses der Lastleiter.....	15
4.10 Nach der Art der Fehleranzeige.....	15
4.11 Nach der Fähigkeit, richtungsabhängig zwischen Differenzströmen auf der Netzseite und auf der Lastseite zu unterscheiden.....	15
5 Charakteristische Eigenschaften der RCMs.....	16
5.1 Auflistung der charakteristischen Eigenschaften.....	16
5.2 Bemessungsgrößen und andere charakteristische Werte.....	16
5.3 Normwerte und Vorzugswerte	17
5.4 Zusammenwirken mit Kurzschlusschutzgeräten (SCPDs) (nur gültig für RCMs, die nach 4.9.2 klassifiziert sind).....	19
6 Aufschriften und andere Produktinformationen	19
7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau	21
7.1 Normbedingungen	21
7.2 Einbaubedingungen	21
8 Anforderung an Konstruktion und Betrieb	21

	Seite
8.1 Mechanischer Aufbau	21
8.2 Schutz gegen elektrischen Schlag	26
8.3 Isolationsfestigkeit	27
8.4 Erwärmung	27
8.5 Betriebsmerkmale	28
8.6 Richtungsselektivität	28
8.7 Betriebs-Lebensdauer	28
8.8 Betriebsverhalten bei Kurzschlussströmen	28
8.9 Widerstand gegen mechanischen Stoß	28
8.10 Widerstand gegen Hitze	29
8.11 Widerstand gegen abnorme Hitze und gegen Feuer	29
8.12 Prüfeinrichtung	29
8.13 Ordnungsgemäßer Betrieb von RCMs innerhalb des Versorgungsspannungsbereiches	29
8.14 Verhalten von RCMs bei Überströmen im Hauptstromkreis	29
8.15 Widerstand von RCMs gegen ungewolltes Ansprechen infolge von Stromstößen aufgrund von Stoßspannungen	30
8.16 Verhalten von RCMs bei Auftreten von Erdfehlerströmen mit Gleichstromkomponenten	30
8.17 Zuverlässigkeit	30
8.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (basiert auf IEC 61543)	30
8.19 Anschluss von externen Stromwandlern (CT)	32
9 Prüfungen	32
9.1 Allgemeines	32
9.2 Prüfbedingungen	33
9.3 Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften	34
9.4 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schrauben, stromführenden Teilen und Verbindungen	34
9.5 Prüfung der Zuverlässigkeit von Klemmen zum Anschluss von äußeren Leitern	36
9.6 Prüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag	37
9.7 Prüfung der dielektrischen Eigenschaften	38
9.8 Prüfung der Erwärmung	41
9.9 Prüfung der Ansprechcharakteristik	42
9.10 Prüfung der Betriebslebensdauer	45
9.11 Prüfung der Kurzschlussfestigkeit	45
9.12 Überprüfung des Widerstands gegen mechanische Erschütterung und gegen Stoß	51
9.13 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze	53
9.14 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Hitze und gegen Feuer	54
9.15 Überprüfung der Funktion der Prüfeinrichtung an den Grenzen der Bemessungsspannung	54
9.16 Überprüfung der Grenzwerte des Nichtansprechstromes unter Überstrombedingungen	55
9.17 Prüfung des Widerstands gegen ungewolltes Betätigen infolge von Stoßströmen, die durch Stoßspannung erzeugt wurden	56
9.18 Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Isolierung gegen eine Stoßspannung	57

	Seite
9.19 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei Differenzströmen mit Gleichstromkomponenten.....	57
9.20 Prüfung der Zuverlässigkeit.....	59
9.21 Prüfung der Alterung.....	61
9.22 Überprüfung der EMV-Anforderungen.....	61
9.23 Reaktion des RCM auf vorübergehende Überspannung auf der Niederspannungsseite, aufgrund von Fehlerbedingungen auf der Hochspannungsseite.....	62
Anhang A (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der Prüflinge zur Prüfung der Konformität nach der Norm	84
Anhang B (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken	88
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	90
Bilder	63

Einleitung

Die Aufgabe eines Differenzstrom-Überwachungsgerätes (hier als RCM bezeichnet) ist es, eine elektrische Installation oder einen Stromkreis auf das Auftreten eines Differenzstromes zu überwachen und durch einen Alarm anzuzeigen, wenn dieser einen festgelegten Wert überschreitet.

Ein RCM kann gemeinsam mit Schutzeinrichtungen verwendet werden (siehe IEC 60364-4).

Installations- und Anwendungsregeln sind in der IEC 60364 angegeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Verwendungen mit einer Bemessungsspannung, die 440 V AC nicht überschreiten darf, und einem Bemessungsstrom, der 125 A nicht überschreiten darf.

Aufgabe dieser Geräte ist es, den Differenzstrom des Stromkreises zu überwachen und ein Warnsignal zu geben, wenn der Differenzstrom zwischen einem spannungsführenden Teil und einem leitfähigen berührbaren Teil oder Erde einen festgelegten Wert überschreitet.

Es ist nicht beabsichtigt, dass RCMs nach dieser Norm als Schutzgeräte eingesetzt werden.

RCMs erfassen plötzlich auftretende oder langsam steigende Differenzwechselströme und pulsierende Differenzgleichströme (siehe 8.16).

Diese Norm betrifft Überwachungsgeräte, die gleichzeitig die Funktionen der Erfassung des Differenzstromes, des Vergleichs des Wertes dieses Stromes mit dem Ansprechdifferenzstrom des Gerätes und der Auslösung des vorgeschriebenen Warnsignals durchführen, wenn der Differenzstrom diesen Wert überschreitet.

RCMs mit eingebauten Batterien sind in dieser Norm nicht enthalten.

Die Anforderungen dieser Norm beziehen sich auf normale Umgebungsbedingungen (siehe 7.1). Zusätzliche Anforderungen können für RCMs notwendig sein, die an Orten mit erschwerten Umgebungsbedingungen verwendet werden.

Diese Norm gilt nicht für Isolations-Überwachungsgeräte (IMDs), die unter den Anwendungsbereich von IEC 61557-8 fallen.

ANMERKUNG Ein RCM unterscheidet sich von einem IMD dadurch, dass es in seiner Überwachungsfunktion passiv arbeitet und nur auf unsymmetrischen Strom in der zu überwachenden Installation anspricht. Ein IMD ist in seinen Überwachungs- und Messfunktionen aktiv, wodurch es den symmetrischen und unsymmetrischen Isolationswiderstand oder die Impedanz in der Installation messen kann (siehe IEC 61557-8).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050-101:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 101: Mathematics*

IEC 60050-151:1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60068-2-28:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for damp heat tests*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance – Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60364-4-443:1995, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*

IEC 60364-5-53:1994, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear*

IEC 60417-2:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbol originals*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-2-1/0:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*

IEC 60755:1983, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*

IEC 61557-8:1997, *Electrical safety in low-voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

CISPR 14-1:2002, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

ISO/IEC Guide 2:1991, *General terms and their definitions concerning standardization and related activities*

3 Begriffe

Für den Zweck dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

Wenn die Ausdrücke „Spannung“ oder „Strom“ verwendet werden, bedeuten sie Effektivwerte, wenn nicht anders angegeben.

3.1 Begriffe in Bezug auf Ströme von spannungsführenden Teilen zur Erde

3.1.1

Erdfehlerstrom

Strom, der infolge eines Isolationsfehlers zur Erde fließt

3.1.2

Erdableitstrom

Strom, der von spannungsführenden Teilen der Installation zur Erde fließt, ohne dass ein Isolationsfehler vorliegt

3.1.3

pulsierender Gleichstrom

Strom von pulsierender Wellenform [IEV 101-14-31], der in jeder Periode der Nennfrequenz des Netzes während einer einzelnen Zeitspanne, ausgedrückt im Gradmaß, während mindestens 150° , den Wert Null oder einen Wert von nicht mehr als 0,006 A Gleichstrom annimmt

3.1.4

Phasenanschnittswinkel α

die Zeit, ausgedrückt im Gradmaß, durch die der Augenblick des Beginns der Stromführung durch Phasenanschnitt verzögert wird

3.2 Begriffe in Bezug auf das Ansprechen eines RCM

3.2.1

Ansprechgröße

elektrische Erregungsgröße, die allein oder in Verbindung mit anderen derartigen Größen an ein RCM angelegt werden muss, damit es seine Funktion unter festgelegten Bedingungen erfüllen kann

3.2.2

Eingangs-Ansprechgröße

Ansprechgröße, durch die das RCM aktiviert wird, wenn sie unter bestimmten Bedingungen angelegt wird.

Diese Bedingungen können z. B. die Erregung bestimmter Hilfselemente einschließen

3.2.3

Differenzstrom (I_Δ)

vektorielle Summe der Augenblickswerte der im Hauptstromkreis des RCM fließenden Ströme (ausgedrückt als Effektivwert)

3.2.4

Ansprechdifferenzstrom

Wert des Differenzstromes, der das RCM unter festgelegten Bedingungen zum Ansprechen bringt

3.2.5

Nichtansprechdifferenzstrom ($I_{\Delta n0}$)

Wert des Differenzstromes, bei dem und unterhalb von dem das RCM unter festgelegten Bedingungen nicht auslöst

3.3 Begriffe in Bezug auf das Ansprechen und auf die Funktionen von Differenzstrom-Überwachungsgeräten

3.3.1

Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM)

ein Gerät oder eine Verbindung mehrerer Geräte, das den Differenzstrom einer elektrischen Anlage überwacht und einen Alarm auslöst, wenn der Differenzstrom den Ansprechwert des Gerätes überschreitet

3.3.2

netzspannungsunabhängige RCMs

RCMs, bei denen die Funktionen der Erfassung, der Auswertung und das Ansprechen nicht von der Netzspannung abhängen

3.3.3

netzspannungsabhängige RCMs

RCMs, bei denen die Funktionen der Erfassung, der Auswertung oder das Ansprechen von der Netzspannung abhängen

ANMERKUNG Es wird unterstellt, dass die Netzspannung zur Erfassung, Auswertung und zum Ansprechen an die RCMs angelegt wird.

3.3.4

Nichtansprechzeitbegrenzung

größte Zeitspanne, in der ein Wert des Differenzstromes, der größer ist als der Ansprechdifferenzstrom, an das RCM angelegt werden kann, ohne einen Alarm zu bewirken

3.3.5

zeitverzögertes RCM

RCM, das besonders dafür ausgelegt ist, einen festgelegten Wert der Nichtansprechzeitbegrenzung zu erreichen, der einem vorgegebenen Wert des Differenzstromes entspricht

3.3.6

Hauptstromkreis (eines RCM)

alle leitfähigen Teile der Strompfade eines RCM (siehe 4.3)

3.3.7

Steuer- und Hilfsstromkreis (eines RCM)

alle leitfähigen Teile eines RCM, die zu anderen Stromkreisen als dem Hauptstromkreis gehören

ANMERKUNG Stromkreise, die zur Prüfeinrichtung gehören, sind unter diesem Begriff enthalten.

3.3.8

RCM des Typs A

RCM, bei dem das Ansprechen bei sinusförmigen Differenzwechselströmen und pulsierenden Differenzgleichströmen, die plötzlich oder langsam ansteigend auftreten, sichergestellt ist

3.3.9

Prüfeinrichtung

in das RCM eingebaute Einrichtung, die die Differenzstrombedingungen zum Ansprechen des RCM unter den festgelegten Bedingungen nachahmt

3.3.10

Alarmzustand

der Alarmzustand zeigt an, dass der Differenzstrom in dem zu überwachenden Stromkreis den voreingestellten Wert des RCM überschreitet

3.3.11

Nicht-Alarmzustand

der Nicht-Alarmzustand zeigt an, dass der Differenzstrom in dem zu überwachenden Stromkreis kleiner ist als der voreingestellte Wert des RCM

3.3.12

Ansprechzeit

Zeit, die ein RCM zum Wechseln vom Nicht-Alarmzustand zum Alarmzustand braucht, ausgelöst durch das plötzliche Auftreten eines Differenzstromes, der den voreingestellten Wert überschreitet

3.3.13**Funktions-Erdverbindung (FE)**

elektrische Verbindung zwischen dem RCM und Erdpotential ist vorgesehen, um sicherzustellen, dass:

- der Bezugspunkt für RCMs mit Selektivitätsfunktionen vorhanden ist (siehe 4.11) und oder
- im Falle des Verlusts des Neutralleiters auf der Netzseite ein korrektes Ansprechen durchgeführt werden kann

3.3.14**längste Ansprechzeit ($T_{\max}$)**

die maximale Ansprechzeit für Differenzströme größer als oder gleich $I_{\Delta n}$ für RCMs mit einstellbarer Zeitverzögerung

3.3.15**längste Nichtansprechzeit ($T_{\min}$)**

die minimale Ansprechzeit für Differenzströme größer als oder gleich $I_{\Delta n}$ für RCMs mit einstellbarer Zeitverzögerung

3.4 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche der Ansprechgrößen**3.4.1****Bemessungswert**

ein Wert einer Größe, der vom Hersteller für eine bestimmte Betriebsbedingung eines RCM zugeordnet wurde

3.4.2**Nichtansprech-Überströme im Hauptstromkreis**

die Begriffe von Grenzwerten der Nichtansprech-Überströme sind in 3.4.2.1 und 3.4.2.2 angegeben

ANMERKUNG Im Falle von Überstrom im Hauptstromkreis ohne Auftreten eines Differenzstromes kann ein Ansprechen der Erfassungseinheit als Folge von Unsymmetrie in der Erfassungseinheit selbst erfolgen.

3.4.2.1**Grenzwert des Überstromes im Falle einer Belastung eines RCM mit zwei Strompfaden**

Höchstwert des Überstromes einer Belastung, die, ohne Vorhandensein eines Fehlers zum Gehäuse oder zur Erde und ohne Vorhandensein eines Erdableitstromes, durch ein RCM mit zwei Strompfaden fließen kann, ohne eine Auslösung zu verursachen

3.4.2.2**Grenzwert des Überstromes im Falle einer einphasigen Belastung eines RCM**

Höchstwert eines einphasigen Überstromes, der, ohne Vorhandensein eines Fehlers zum Gehäuse oder zur Erde und ohne Vorhandensein eines Erdableitstromes, durch ein RCM fließen kann, ohne ein Ansprechen zu verursachen

3.4.3**Differenzstrom-Kurzschlussfestigkeit**

Höchstwert eines Differenzstromes, bei dem das Ansprechen des RCM unter festgelegten Bedingungen sichergestellt ist und über dem das Gerät irreversible Veränderungen erleiden kann

3.4.4**unbeeinflusster Strom**

Strom, der in einem Stromkreis fließen würde, wenn jeder Hauptstrompfad des RCM und der Überstromschutzvorrichtung (sofern vorhanden) durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz überbrückt würde

ANMERKUNG Der unbeeinflusste Strom kann in der gleichen Weise wie ein tatsächlicher Strom angegeben werden, z. B. unbeeinflusster Ausschaltstrom, Scheitelwert des unbeeinflussten Stromes, unbeeinflusster Differenzstrom usw.

3.4.5

bedingter Kurzschlussstrom

Wert der Wechselstromkomponente eines unbeeinflussten Stromes, den ein RCM, das durch eine geeignete in Reihe geschaltete Kurzschlusschutzeinrichtung (im folgenden SCPD genannt) geschützt ist, unter festgelegten Einsatz- und Verhaltensbedingungen überstehen kann

3.4.6

bedingter Differenzkurzschlussstrom

Wert der Wechselstromkomponente eines unbeeinflussten Differenzstromes, den ein RCM, das durch eine geeignete in Reihe geschaltete SCPD geschützt ist, unter festgelegten Einsatz- und Verhaltensbedingungen überstehen kann

3.4.7

I^2t -Wert (Joule-Integral)

Integral des Quadrates des Stromes über eine gegebene Zeitdauer (t_0 , t_1)

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

3.5 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche von Einflussgrößen

3.5.1

Einflussgrößen

jede Größe, die die festgelegte Arbeitsweise eines RCM ändern kann

3.5.2

Bezugswert einer Einflussgröße

Wert einer Einflussgröße, auf den sich die vom Hersteller angegebenen charakteristischen Eigenschaften beziehen

3.5.3

Bezugsbedingungen von Einflussgrößen

Bezugswerte aller Einflussgrößen, gemeinsam

3.5.4

Bereich einer Einflussgröße

Bereich der Werte einer Einflussgröße, in dem das RCM unter festgelegten Bedingungen ansprechen kann, wobei die anderen Einflussgrößen ihre Bezugswerte einhalten

3.5.5

Extrembereich einer Einflussgröße

Bereich der Werte einer Einflussgröße, in dem das RCM lediglich spontan reversible Veränderungen erfährt, wobei es nicht notwendigerweise alle Anforderungen dieser Norm erfüllen muss

3.5.6

Umgebungstemperatur der Luft

die unter festgelegten Bedingungen bestimmte Temperatur der das RCM umgebenden Luft (für ein gekapseltes RCM ist es die Luft außerhalb der Kapselung)

3.6 Begriffe in Bezug auf Anschlussklemmen

3.6.1

Anschlussklemme

leitfähiges Teil eines Gerätes, das zum mehrmaligen elektrischen Anschluss an äußere Stromkreise bestimmt ist

ANMERKUNG Für Beispiele der Konstruktion von Anschlussklemmen siehe den informativen **Anhang IC der IEC 61008-1**.

3.6.2**Schraubklemme**

Anschlussklemme zum Anschließen und nachfolgenden Lösen eines Leiters oder der Verbindung von zwei oder mehr Leitern, die entfernt werden können, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mittels Schrauben oder Muttern jeglicher Art erfolgen kann

3.6.3**Buchsenklemme**

Schraubklemme, bei der der Leiter in eine Bohrung oder Vertiefung eingeführt wird und wo er unter dem Schaft der Schraube(n) geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt vom Schaft der Schraube oder durch ein Zwischenstück, auf das Druck durch den Schaft der Schraube ausgeübt wird, übertragen werden

3.6.4**Flachklemme**

Schraubklemme, bei der der Leiter unter dem Schraubenkopf geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch den Kopf der Schraube oder durch ein Zwischenstück ausgeübt werden, wie z. B. eine Unterscheibe, eine Klemmscheibe oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert

3.6.5**Bolzenklemme**

Schraubklemme, bei der der Leiter unter einer Mutter geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt von einer entsprechend geformten Mutter oder durch ein Zwischenstück ausgeübt werden, wie z. B. eine Unterscheibe, eine Klemmscheibe oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert

3.6.6**Sattelklemme**

Schraubklemme, bei der der Leiter unter einem Sattelstück mittels zweier oder mehrerer Schrauben oder Muttern geklemmt wird

3.6.7**Kabelschuhklemme**

Flach- oder Bolzenklemme, die zum Klemmen eines Kabelschuhs oder einer Schiene mittels einer Schraube oder einer Mutter bestimmt ist

3.6.8**schraubenlose Klemme**

Anschlussklemme zum Anschließen und nachfolgenden Lösen eines Leiters oder einer lösbaren Verbindung zweier oder mehrerer Leiter, die wieder entfernt werden können, wobei der Anschluss direkt oder indirekt mittels Federn, Keilen, Exzentern oder Kegeln usw. ohne besondere Bearbeitung des Leiters, außer der Entfernung der Isolierung, hergestellt wird

3.6.9**selbstschneidende Schraube**

Schraube aus einem Material, das eine große Festigkeit gegen Formveränderung hat, wenn die Schraube drehend in eine Bohrung in ein Material mit einer geringeren Festigkeit gegen Formveränderung eingesetzt wird. Die Schraube ist mit einem konischen Gewinde hergestellt, wobei der Konus auf dem Kerndurchmesser des Gewindes im Endbereich der Schraube angebracht ist. Das durch den Einsatz der Schraube hergestellte Gewinde wird nur nach einer genügenden Anzahl von Umdrehungen, die die Anzahl von Gewindegängen auf dem konischen Teil der Schraube übersteigen muss, sicher gebildet

3.6.10**gewindeformende Schraube**

selbstschneidende Schraube mit einem nicht unterbrochenen Gewinde; es ist nicht Aufgabe dieses Gewindes, Material aus der Bohrung zu entfernen

3.6.11**gewindeschneidende Schraube**

selbstschneidende Schraube mit einem unterbrochenen Gewinde; das Gewinde ist dazu bestimmt, Material aus der Bohrung zu entfernen

3.7 Ansprechbedingungen

3.7.1

Ansprechen

Änderung des Zustands des RCM vom Nicht-Alarmzustand zum Alarmzustand oder umgekehrt

3.7.2

Luftstrecke (siehe [Anhang B](#))

kürzester Abstand in der Luft zwischen zwei leitenden Teilen

ANMERKUNG Zur Bestimmung einer Luftstrecke zu berührbaren Teilen muss die berührbare Fläche der Isolierumhüllung als leitend angesehen werden, so als ob sie von einer Metallfolie überall da bedeckt wäre, wo sie mit der Hand oder mit einem Normprüffinger nach [Bild 1](#) berührt werden kann.

3.7.3

Kriechstrecke (siehe [Anhang B](#))

kürzester Abstand entlang der Oberfläche eines Isolierstoffs zwischen zwei leitenden Teilen

ANMERKUNG Zur Bestimmung der Kriechstrecke zu berührbaren Teilen muss die berührbare Oberfläche der Isolierumhüllung als leitend angesehen werden, so als ob sie von einer Metallfolie überall da bedeckt wäre, wo sie mit der Hand oder mit einem Normprüffinger nach [Bild 1](#) berührt werden kann.

3.8 Prüfung

3.8.1

Typprüfung

Prüfung eines oder mehrerer Geräte, die nach einer bestimmten Ausführung gefertigt wurden, zum Nachweis, dass die Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht

3.8.2

Stückprüfung

Prüfung an jedem einzelnen Gerät während und/oder nach der Fabrikation zum Nachweis, dass es bestimmten Anforderungen genügt

4 Klassifikation

RCMs werden klassifiziert:

4.1 Nach der Arbeitsweise

4.1.1 RCM, dessen Funktion von der Netzspannung abhängt.

4.1.2 RCM, dessen Funktion von einer Energiequelle abhängt, die nicht die Netzspannung ist.

4.2 Nach der Art der Installation

- RCM für feste Installation und feste Verdrahtung;
- RCM für bewegliche Installation und Anschluss über flexible Leitungen (des Gerätes selbst an das Versorgungsnetz).

4.3 Nach der Anzahl der Strompfade

- RCM mit zwei Strompfaden;
- RCM mit drei Strompfaden;
- RCM mit vier Strompfaden.

4.4 Nach der Eignung, den Ansprechdifferenzstrom einzustellen

- RCM mit nicht einstellbarem Ansprechdifferenzstrom;

ANMERKUNG Einige RCMs mit nicht einstellbarem Ansprechdifferenzstrom können eine Vorwarnstufe beinhalten.

- RCM mit einstellbarem Ansprechdifferenzstrom.

4.5 Nach der Möglichkeit, die Zeitverzögerung einzustellen

- RCM mit einstellbarer Zeitverzögerung;
- RCM ohne einstellbare Zeitverzögerung.

4.6 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse

- RCM mit Gehäuse (keine weitere geeignete Umhüllung erforderlich);
- RCM ohne Gehäuse (zum Einsatz in einer geeigneten Umhüllung).

4.7 Nach der Befestigungsart

- Aufbau-RCM;
- Einbau-RCM;
- RCM für Schalttafelmontage, auch als Verteilertyp bezeichnet.

ANMERKUNG Diese Typen können zur Befestigung auf Schienen bestimmt sein.

4.8 Nach der Anschlussart

- RCMs, deren Anschlüsse unabhängig von der mechanischen Befestigung sind;
- RCMs, deren Anschlüsse mit der mechanischen Befestigung gekoppelt sind, z. B. Einstecktyp, Anschraubtyp.

ANMERKUNG Manche RCMs können auch nur auf der Netzseite als Einsteck- oder Anschraubtyp ausgeführt sein, während die Verbraucherseite gewöhnlich zum Anschluss von Leitern geeignet ist.

4.9 Nach der Art des Anschlusses der Lastleiter

4.9.1 RCM, an das die überwachte Leitung nicht direkt angeschlossen ist (siehe [Bild 22a](#)).

4.9.2 RCM, an das die überwachte Leitung direkt angeschlossen ist (siehe [Bild 22b](#)).

4.10 Nach der Art der Fehleranzeige

- optisch, nicht abstellbar während des Bestehens des Fehlers (Minimalanforderung);
- optisch und akustisch; die akustische Anzeige kann während des Bestehens des Fehlers abgestellt werden;
- optisch, mit Relaisausgang; das Relais kann während des Bestehens des Fehlers vom Benutzer abgestellt werden;
- optisch, mit anderem Ausgangssignal.

4.11 Nach der Fähigkeit, richtungsabhängig zwischen Differenzströmen auf der Netzseite und auf der Lastseite zu unterscheiden

- richtungsselektiv (anwendbar in IT-Systemen);
- nicht richtungsselektiv.

5 Charakteristische Eigenschaften der RCMs

5.1 Auflistung der charakteristischen Eigenschaften

Die charakteristischen Eigenschaften eines RCM müssen mit den folgenden Bezeichnungen angegeben werden:

- Art der Installation (siehe 4.2);
- Anzahl der Strompfade (siehe 4.3);
- Bemessungsstrom I_n (siehe 5.2.2);
- Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ (siehe 5.2.3);
- Bemessungs-Nichtansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n0}$ (siehe 5.2.4);
- Bemessungsspannung U_n (siehe 5.2.1);
- Bemessungsfrequenz (siehe 5.2.5);
- Verzögerungszeit, wenn anwendbar;
- Ansprechcharakteristik bei Differenzströmen mit Gleichstromanteilen (siehe 5.2.6);
- Isolationskoordination einschließlich Luft- und Kriechstrecken (siehe 5.2.7);
- Schutzart (siehe IEC 60529);
- bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{nc} (nur für RCMs nach 4.9.2);
- bedingter Bemessungs-Differenzkzschlussstrom $I_{\Delta c}$ (nur für RCMs nach 4.9.2);
- Verhalten des RCM bei Ausfall der Netzspannung (siehe 4.1.1);
- Verhalten des RCM bei Ausfall der Energiequelle, die nicht die Netzspannung ist (siehe 4.1.2).

5.2 Bemessungsgrößen und andere charakteristische Werte

5.2.1 Bemessungsspannung

5.2.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Vom Hersteller bestimmter Spannungswert (im Folgenden als „Bemessungsspannung U_n “ bezeichnet), auf den sich die Leistung des RCM bezieht.

ANMERKUNG Für das gleiche RCM dürfen mehrere Bemessungsspannungen angegeben werden.

5.2.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

Vom Hersteller bestimmter Spannungswert des RCM, auf den sich die Isolationsprüfspannungen und Kriechstrecken beziehen.

Sofern nicht anders angegeben, ist die Bemessungsisolationsspannung der Wert der größten Bemessungsspannung des RCM. Auf keinen Fall darf die höchste Bemessungsspannung die Bemessungsisolationsspannung überschreiten.

5.2.2 Bemessungsstrom (I_n)

Vom Hersteller für das RCM bestimmter Wert des Stromes, den das RCM in ununterbrochenem Betrieb führen kann.

5.2.3 Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom ($I_{\Delta n}$)

Vom Hersteller für das RCM bestimmter Wert des Ansprechdifferenzstromes (siehe 3.2.4), bei dem das RCM unter festgelegten Bedingungen ansprechen muss.

ANMERKUNG Wenn ein RCM über Mehrfacheinstellung des Ansprechdifferenzstromes verfügt, wird die höchste Einstellung zur Benennung verwendet.

5.2.4 Bemessungs-Nichtansprechdifferenzstrom ($I_{\Delta n0}$)

Vom Hersteller für das RCM bestimmter Wert des Nichtansprechdifferenzstromes (siehe 3.2.5), bei dem das RCM unter festgelegten Bedingungen nicht auslöst.

5.2.5 Bemessungsfrequenz

Netzfrequenz, für die das RCM konstruiert ist und der die Werte der anderen charakteristischen Größen entsprechen.

ANMERKUNG Für das gleiche RCM dürfen mehrere Bemessungsfrequenzen angegeben werden.

5.2.6 Ansprechcharakteristik bei Differenzströmen mit Gleichstromanteilen

RCM, bei dem das Ansprechen bei sinusförmigen Differenzwechselströmen und pulsierenden Differenzgleichströmen, die plötzlich oder langsam ansteigend auftreten, sichergestellt ist.

ANMERKUNG Diese Ansprechcharakteristik entspricht der des Typs A aus IEC 61008-1.

5.2.7 Isolationskoordination, einschließlich Luft- und Kriechstrecken

In Beratung.

ANMERKUNG Vorläufig werden Luft- und Kriechstrecken in 8.1.3 angegeben.

5.3 Normwerte und Vorzugswerte

5.3.1 Vorzugswerte der Bemessungsspannung (U_n)

Die Spannungen 230 V und 400 V sind nach IEC 60038 genormt. Diese Werte müssen zunehmend die Werte 220 V und 240 V bzw. 380 V und 415 V ersetzen.

Wo in dieser Norm Bezug auf 230 V und 400 V genommen wird, können sie als 220 V oder 240 V bzw. 380 V oder 415 V gelesen werden.

Für Einphasen-Dreileiter-Systeme sind die genormten Spannungen 120/240 V.

5.3.2 Vorzugswerte des Bemessungsstromes (I_n)

Vorzugswerte des Bemessungsstromes sind (nur für RCMs nach 4.9.2):

10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 63 – 80 – 100 – 125 A.

ANMERKUNG Für RCMs nach 4.9.1 ist der Bemessungsstrom durch die physikalische Größe des Stromwandlers begrenzt, extern oder intern auf das RCM selbst.

5.3.3 Vorzugswerte des Bemessungs-Ansprechdifferenzstromes ($I_{\Delta n}$)

Vorzugswerte des Bemessungs-Ansprechdifferenzstromes sind:

0,006 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 A.

Wenn RCMs über Mehrfacheinstellung des Ansprechdifferenzstromes verfügen, bezieht sich die Bemessung auf die höchste Einstellung.

5.3.4 Normwert des Nichtansprechdifferenzstromes ($I_{\Delta n0}$)

Der Normwert des Nichtansprechdifferenzstromes beträgt $0,5 I_{\Delta n}$.

ANMERKUNG Bei pulsierenden Differenzgleichströmen hängen die Nichtansprechdifferenzströme vom Stromverzögerungswinkel α ab (siehe 3.1.4).

5.3.5 Normwert des kleinsten Nichtansprech-Überstromes bei mehrphasiger symmetrischer Belastung eines mehrpoligen RCM (siehe 3.4.2.1)

Der Normwert des kleinsten Nichtansprechstromes bei mehrphasiger symmetrischer Belastung eines mehrpoligen RCM ist $6 I_n$.

5.3.6 Normwert des kleinsten Nichtansprech-Überstromes bei einem RCM (siehe 3.4.2.2)

Der Normwert des kleinsten Nichtansprech-Überstromes eines RCM ist $6 I_n$.

Dieser Abschnitt gilt nicht für RCMs, die nach 4.9.1 klassifiziert sind. Der kleinste Nichtansprech-Überstrom eines RCM, das nach 4.9.1 klassifiziert ist, muss berücksichtigt werden, um den Bemessungsstrom festzulegen (siehe Anmerkung zu 5.3.2). Deshalb müssen RCMs nach 4.9.1 mit einstellbarem Ansprechdifferenzstrom auf den niedrigsten Wert, entsprechend jedem Stromwandler, eingestellt werden.

5.3.7 Vorzugswerte der Bemessungsfrequenz

Der Vorzugswert der Bemessungsfrequenz ist 50 Hz und/oder 60 Hz.

Wird ein anderer Wert verwendet, muss die Bemessungsfrequenz auf dem Gerät angegeben sein, und die Prüfungen müssen bei dieser Frequenz durchgeführt werden.

5.3.8 Norm- und Vorzugswerte des bedingten Bemessungskurzschlussstromes (I_{nc}) (nur anwendbar bei RCMs, die entsprechend 4.9.2 klassifiziert sind)

5.3.8.1 Werte bis 10 000 A

Bis 10 000 A sind die Werte des bedingten Bemessungskurzschlussstromes I_{nc} Normwerte und betragen:

3 000 – 4 500 – 6 000 – 10 000 A.

Die zugehörigen Leistungsfaktoren sind in Tabelle 13 angegeben.

5.3.8.2 Werte über 10 000 A

Für Werte über 10 000 A bis 25 000 A ist 20 000 A ein Vorzugswert.

Die zugehörigen Leistungsfaktoren sind in Tabelle 13 angegeben.

Werte über 25 000 A werden in dieser Norm nicht behandelt.

5.3.9 Längste Ansprechzeit ($T_{\max}$)

Die längste Ansprechzeit für Differenzströme gleich oder größer als $I_{\Delta n}$ ist 10 s.

5.3.10 Kürzeste Nicht-Ansprechzeit ($T_{\min}$)

Bei RCMs mit kürzester Nicht-Ansprechzeit nach 3.3.15 wird diese Zeit vom Hersteller angegeben.

5.4 Zusammenwirken mit Kurzschlusschutzgeräten (SCPDs) (nur gültig für RCMs, die nach 4.9.2 klassifiziert sind)

5.4.1 Allgemeines

RCMs müssen vor Kurzschlüssen mit Hilfe von Leistungsschaltern oder Sicherungen, die ihren jeweiligen Normen entsprechen, nach den Installationsregeln von IEC 60364 geschützt werden.

Das Zusammenwirken zwischen RCMs und den SCPDs muss entsprechend den allgemeinen Bedingungen nach 9.11.2.1 mittels der in 9.11.2.2 beschriebenen Prüfungen nachgewiesen werden. Diese Prüfungen sind so festgelegt, dass ein angemessener Schutz des RCM vor Kurzschlussströmen bis zum bedingten Kurzschlussstrom I_{nc} und bis zum bedingten Differenzkurzschlussstrom $I_{\Delta c}$ nachgeprüft wird.

5.4.2 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_{nc})

Effektivwert des vom Hersteller bestimmten unbeeinflussten Stromes, den ein RCM, das durch die SCPD geschützt ist, unter festgelegten Bedingungen aushalten kann, ohne Veränderungen zu erleiden, die seine Funktion beeinträchtigen.

Diese Bedingungen sind in 9.11.2.2 a) festgelegt.

5.4.3 Bedingter Bemessungs-Differenzkurzschlussstrom ($I_{\Delta c}$)

Wert des vom Hersteller bestimmten unbeeinflussten Differenzstromes, den ein RCM, das durch die SCPD geschützt ist, unter festgelegten Bedingungen aushalten kann, ohne Veränderungen zu erleiden, die seine Funktion beeinträchtigen.

Diese Bedingungen sind in 9.11.2.2 b) festgelegt.

6 Aufschriften und andere Produktinformationen

Jedes RCM und externe Geräte für RCMs, falls anwendbar, müssen dauerhaft mit Aufschriften gekennzeichnet werden, die die folgenden Angaben enthalten:

- Name oder Warenzeichen des Herstellers;
- Typbezeichnung, Katalognummer oder Seriennummer;
- Bemessungsspannung(en);
- Bemessungsfrequenz, wenn das RCM für andere Frequenzen als 50 Hz und/oder 60 Hz gebaut ist (siehe 5.3.7);
- Bemessungsstrom;
- Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom;
- Einstellungen des Ansprechdifferenzstromes bei RCMs mit mehreren Einstellungen des Ansprechdifferenzstromes;
- Schutzart (nur falls von IP 20 abweichend);
- die Gebrauchslage (Zeichen nach IEC 60051), falls notwendig;

- k) Bedienungsorgan der Prüfeinrichtung, durch den Buchstaben T;
- l) Anschlussschaltbild;
- m) Ansprechcharakteristik bei Differenzströmen mit Gleichstromkomponenten, durch das Zeichen: 
- n) Abstelleinrichtung für den akustischen Alarm, durch das Zeichen: 
- o) Einbauanweisung, einschließlich Kennzeichnung der(s) Stromwandler(s), die mit dem RCM benutzt werden kann;
- p) richtungsselektives RCM, durch das Zeichen: 
- q) die längste Ansprechzeit (siehe 5.3.9);
- r) die kürzeste Nicht-Ansprechzeit (siehe 5.3.10);
- s) die FE-Klemme muss mit „FE“ gekennzeichnet sein.

Falls für kleine Geräte der verfügbare Platz für die obengenannten Kennzeichnungen nicht ausreichend ist, muss mindestens die Information unter e), f), k) und falls anwendbar o) und p) aufgedruckt und sichtbar sein, wenn das Gerät eingebaut ist. Die übrigen Informationen müssen im Katalog des Herstellers angegeben sein.

Die Aufschriften müssen auf dem RCM selbst oder auf einem Typenschild oder auf Typenschildern sein, die am RCM befestigt sind, und müssen so angeordnet sein, dass sie nach Einbau des RCM lesbar sind.

Zusätzliche Bauteile, z. B. getrennte Warneinrichtungen, müssen nach a), b), c), d) und n) bezeichnet werden (soweit zutreffend).

Wenn bei kleinen Geräten der verfügbare Platz das Anbringen aller oben aufgeführten Angaben nicht erlaubt, müssen mindestens die Angaben unter e), f), k) und n) angebracht werden und nach dem Einbau des Gerätes sichtbar sein. Die Angaben nach a), b), c), j), l) und p) dürfen auch auf der Seite oder der Rückseite des Gerätes angebracht sein, die vor dem Einbau sichtbar sind. Die Angabe nach l) darf auch auf der Innenseite einer Abdeckung sein, die zum Anschluss der Leitungen abgenommen werden muss. Alle übrigen Angaben, die nicht angebracht sind, müssen im Herstellerkatalog angegeben sein.

Der Hersteller muss den Verweis von einem oder mehreren geeigneten SCPD in seinen Katalogen und in einem mit jedem RCM, das nach 4.9.2 klassifiziert ist, mitgelieferten Blatt angeben.

Rote Farbe darf weder für die Prüftaste noch für die Rückstelleinrichtung, falls vorhanden, des RCM verwendet werden.

Wenn es notwendig ist, zwischen Netz- und Lastklemmen zu unterscheiden, müssen sie deutlich gekennzeichnet sein (z. B. durch „Netz“ und „Last“ in der Nähe der jeweiligen Klemmen oder durch Pfeile, die die Leistungsflussrichtung anzeigen).

Klemmen an dem RCM für den Anschluss an den Stromwandler müssen deutlich gekennzeichnet sein.

Klemmen zum ausschließlichen Anschluss des Neutralleiters müssen mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet sein.

Klemmen für den Schutzleiter, sofern vorhanden, müssen durch das Zeichen  gekennzeichnet sein (IEC 60417-2-5019 a)).

ANMERKUNG Das früher empfohlene Zeichen  (IEC 60417-2-5017a)) ist zunehmend durch das oben angegebene vorzuziehende Zeichen (IEC 60417-2-5019a)) abzulösen.

Die Aufschriften müssen unverwischbar, leicht lesbar und nicht auf Schrauben, Unterlegscheiben oder anderen abnehmbaren Teilen angebracht sein.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 9.3.

7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau

7.1 Normbedingungen

RCMs, die mit dieser Norm übereinstimmen, müssen in der Lage sein, unter den in Tabelle 1 angegebenen Normbedingungen zu arbeiten.

Tabelle 1 – Normbedingungen für den Betrieb

Einflussgröße	Normbereich der Anwendung	Bezugswert	Prüfabweichungen ^f
Umgebungstemperatur ^{a, g}	–5 °C bis +40 °C ^b	20 °C	± 5 °C
Höhenlage	nicht über 2 000 m		
relative Feuchte; Höchstwert bei 40 °C	50 % ^c		
äußeres Magnetfeld	nicht über dem 5fachen Erdmagnetfeld in jeder Richtung	Erdmagnetfeld	^d
Lage	wie vom Hersteller angegeben, mit einer Abweichung von 2° in jeder Richtung ^e	Wie vom Hersteller angegeben	2° in jeder Richtung
Frequenz	Bezugswert ± 5 %	Bemessungswert	± 2 %
Verzerrung der Sinusform	nicht über 5 %	Null	5 %

^a Der Höchstwert der mittleren Tagestemperatur beträgt +35 °C.

^b Nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender sind Werte außerhalb des Bereiches zulässig, wo härtere klimatische Bedingungen herrschen.

^c Höhere Werte der relativen Feuchte sind bei niedrigeren Temperaturen zulässig (z. B. 90 % bei 20 °C).

^d Wenn ein RCM in der Nähe eines starken Magnetfeldes eingebaut ist, können zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

^e Das Gerät muss befestigt werden, ohne dass Verformungen auftreten, die seine Funktion beeinträchtigen.

^f Die angegebenen Abweichungen gelten, wenn in den entsprechenden Prüfungen nichts anderes festgelegt ist.

^g Höchstgrenzen von –20 °C und +60 °C sind während Lagerung und Transport zulässig und sollten bei der Konstruktion des Gerätes berücksichtigt werden.

7.2 Einbaubedingungen

RCMs müssen entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingebaut werden.

8 Anforderung an Konstruktion und Betrieb

8.1 Mechanischer Aufbau

8.1.1 Allgemeines

Ein RCM kann mit einer Fernanzeige des Fehlerzustandes versehen sein.

Es darf nicht möglich sein, die Betriebscharakteristiken des RCM durch Maßnahmen von außen zu ändern, außer durch solche, die speziell zur Änderung der Einstellung des Ansprechdifferenzstromes oder der Verzögerungszeit bestimmt sind.

Wenn RCMs mit einem internen Stromwandler (CT) ausgestattet sind, aber auch die Möglichkeit besitzen, dass ein externer Stromwandler gewählt werden kann, muss für alle relevanten Prüfungen der interne Stromwandler verwendet werden. Die richtige Funktion des externen Stromwandlers muss jedoch nach 9.9.4 einmal überprüft werden.

8.1.2 Merkmale

Das RCM muss eine sichtbare „EIN-Anzeige“ haben, die weder rot, gelb oder blau sein darf.

Das RCM muss mit Mitteln zur Anzeige eines Fehlerzustandes, wenn der Differenzstrom den voreingestellten Ansprechwert überschreitet, ausgerüstet sein, wobei die primäre Anzeige optisch ist. Die optische Anzeige muss ein integraler Teil des RCM sein, und sie muss in der Frontseite leicht erkennbar sein, wenn das RCM bestimmungsgemäß eingebaut ist. Diese optische Anzeige darf nicht von grüner Farbe sein. Es darf nicht möglich sein, die optische Warnung auszuschalten, solange ein Fehler ansteht.

ANMERKUNG Eine zusätzliche optische Warnung kann auch Teil einer Fernanzeigeeinrichtung sein, die so angebracht ist, dass sie deutlich sichtbar ist.

Wo eine zusätzliche akustische Warnung vorgesehen ist, muss das akustische Signal von Personen mit normalem Gehör leicht wahrnehmbar sein und kann eine einstellbare Lautstärke haben. Es ist zulässig, das akustische Warnsignal abzuschalten, während der Fehler ansteht.

Das akustische Warnsignal, falls vorhanden, muss nach Beseitigung des Fehlers automatisch zurückgesetzt werden. Im Falle eines auf die Beseitigung eines ersten Fehlers folgenden weiteren Fehlers muss das akustische Warnsignal selbsttätig wieder einsetzen.

RCMs können mit einer Rückstelleinrichtung zur manuellen Rückstellung des RCM in den Nicht-Alarmzustand, nach Fehlerbeseitigung, versehen sein. RCMs ohne Rückstelleinrichtung müssen sich selbsttätig nach Fehlerbeseitigung zurückstellen.

Wo Einrichtungen zur Einstellung des Ansprechdifferenzstromes oder der Verzögerungszeit vorgesehen sind, darf eine solche Einstellung nur mittels eines Werkzeugs möglich sein.

Prüfung hinsichtlich der Anforderungen dieses Abschnittes: Besichtigung während der Prüfungen nach 9.9.

8.1.3 Luft- und Kriechstrecken (siehe auch [Anhang B](#))

Luft- und Kriechstrecken, die bei einem RCM und den externen Teilen anwendbar sind, z. B. Wandler usw. mit der Ausnahme der Leiterplatten, müssen den Bedingungen der [Tabelle 2](#) entsprechen, wenn das RCM im bestimmungsgemäßen Gebrauch installiert ist.

Die oben aufgeführten Anforderungen müssen auch mit den aktiven Leitern (Phase und Neutralleiter), die direkt an der Leiterplatte angeschlossen sind, übereinstimmen.

Luft- und Kriechstrecken, anwendbar auf Leiterplatten des RCM, müssen den Bedingungen der [Tabelle 4 von IEC 60664-1](#) „Creepage distances to avoid failure due to tracking“ Verschmutzungsgrad II, Materialgruppe III entsprechen.

[Tabelle 4 von IEC 60664-1](#) beinhaltet Bedingungen für ungeschützte Leiterplatten. [IEC 60664-3](#) erlaubt verringerte Luft- und Kriechstrecken für Leiterplatten mit Schutzschicht, Verguss oder Gehäusen. Solche Leiterplatten können deshalb auf Übereinstimmung nach [IEC 60664-3](#) geprüft werden, anstatt nach [Tabelle 4 der IEC 60664-1](#).

Tabelle 2 – Luft- und Kriechstrecken

Beschreibung	Abstände mm
Luftstrecken^a – zwischen spannungsführenden Teilen verschiedener Polarität^{b, c} 3 – zwischen spannungsführenden Teilen und – Rückstelleinrichtungen aus Metall 3 – der Prüftaste aus Metall 3 – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung der Abdeckung, die zur Montage des RCM abgenommen werden muss 3 – Fläche, auf der der Sockel montiert ist^d 6 (3) – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung des RCM^d 6 (3) – Metallabdeckungen oder -gehäuse^d 6 (3) – anderen berührbaren Metallteilen^e 3 – Metallrahmen, die Einbau-RCMs tragen 3	
Kriechstrecken^a – zwischen spannungsführenden Teilen verschiedener Polarität^{b, c} – für RCMs mit einer Bemessungsspannung nicht über 250 V 3 – für andere RCMs 4 – zwischen spannungsführenden Teilen und – Rückstelleinrichtungen aus Metall 3 – der Prüftaste aus Metall 3 – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung der Abdeckung, die zur Montage des RCM abgenommen werden muss 3 – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung des RCM^d 6 (3) – berührbaren Metallteilen^e 3	
^a Luft- und Kriechstrecken des Sekundärstromkreises und zwischen den Primärwindungen des Wandlers des RCM werden nicht berücksichtigt. ^b Für genügend Abstand zwischen spannungsführenden Teilen verschiedener Polarität von Einsteck-RCMs, die dicht nebeneinander eingebaut werden, sollte Vorsorge getroffen werden. Werte sind in Beratung. ^c In einigen Ländern werden größere Abstände, entsprechend nationalen Praktiken, verwendet. ^d Wenn Kriech- und Luftstrecken zwischen spannungsführenden Teilen des Gerätes und der metallenen Abdeckung oder der Fläche, auf der das RCM montiert ist, nur von den konstruktiven Gegebenheiten des RCM abhängen, so dass sie nicht verringert werden können, wenn das RCM unter ungünstigsten Einbauverhältnissen montiert wird (selbst in Metallgehäusen), genügen die in Klammern angegebenen Werte. ^e Einschließlich einer Metallfolie direkt auf den Oberflächen aus Isoliermaterial, die nach Installation wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch berührbar sind. Die Folie wird in Ecken, Vertiefungen usw. mittels eines geraden, starren Prüffingers nach 9.6 eingedrückt.	

8.1.4 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen

8.1.4.1 Sowohl elektrische als auch mechanische Verbindungen müssen den bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auftretenden mechanischen Beanspruchungen standhalten.

Schrauben, die bei der Montage des RCM während der Installation verwendet werden, dürfen keine gewin-
deschneidenden Schrauben sein.

ANMERKUNG 1 Schrauben (oder Muttern), die bei der Montage des RCM verwendet werden, schließen Schrauben zur Befestigung von Abdeckungen oder Abdeckplatten ein, aber nicht Rohrverschraubungen und Mittel zur Befestigung des Sockels eines RCM.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 9.4.

ANMERKUNG 2 Schraubverbindungen werden durch die Prüfungen nach 9.8, 9.11, 9.12, 9.13 und 9.21 als geprüft erachtet.

8.1.4.2 Bei Schrauben, die in einem Gewinde aus Isolierstoff geschraubt und bei der Montage des RCM während der Installation bedient werden, muss die ordnungsgemäße Einführung der Schraube in das Schraubenloch oder die Mutter sichergestellt sein.

Prüfung: Besichtigung und Handprobe.

ANMERKUNG 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 müssen so konstruiert sein, dass kein Kontaktdruck durch Isolierstoff, außer durch Keramik, reinen Glimmer oder 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.

Prüfung: Besichtigung.

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

8.1.4.4 Stromführende Teile und Verbindungen einschließlich der Teile für Schutzleiter, sofern vorhanden, müssen aus:

- Kupfer,
- einer Legierung mit min. 58 % Kupfer für kaltgearbeitete Teile oder min. 50 % Kupfer für andere Teile oder
- einem anderen Metall oder geeigneten beschichtetem Metall, das nicht weniger widerstandsfähig gegen Korrosion ist als Kupfer und keine weniger geeigneten mechanischen Eigenschaften hat, bestehen.

ANMERKUNG Neue Anforderungen und geeignete Prüfungen zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Korrosion sind in Beratung. Diese Anforderungen sollten auch andere Materialien zulassen, wenn sie in geeigneter Weise beschichtet sind.

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

8.1.5 Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter

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

In dieser Norm werden nur Schraubklemmen für den Anschluss äußerer Kupferleiter betrachtet.

ANMERKUNG Anforderungen an lösbare Flachsteckverbindungen, schraubenlose Klemmen und Klemmen zum Anschluss von Aluminiumleitern sind in Beratung.

Anschlussvorrichtungen für Sammelschienenanschluss sind zulässig, vorausgesetzt, sie werden nicht für den Anschluss von Leitungen verwendet.

Solche Vorrichtungen können entweder zu Einsteck- oder Anschraubtypen gehören.