

Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

(IEC 61009-1:1996 + Corrigendum 2003 + A1:2002, modifiziert)

Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 1: General rules
(IEC 61009-1:1996 + Corrigendum 2003 + A1:2002, modified)

Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) –
Partie 1: Règles générales
(CEI 61009-1:1996 + Corrigendum 2003 + A1:2002, modifiée)

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ON Österreichisches Normungsinstitut

Copyright © OVE/ON – 2009. Alle Rechte vorbehalten;

Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des OVE/ON gestattet!

E-Mail: copyright@on-norm.at; ove@ove.at

Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:

ON Österreichisches Normungsinstitut

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: office@as-plus.at

Internet: <http://www.on-norm.at>

Fax: (+43 1) 213 00-818

Tel.: (+43 1) 213 00-805

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

E-Mail: verkauf@ove.at

Internet: <http://www.ove.at>

Telefax: (+43 1) 586 74 08

Telefon: (+43 1) 587 63 73

ICS 29.120.50

Ungleich (NEQ) IEC 61009-1:1996 + Corrigendum 2003 + A1:2002, (Übersetzung)

Ident (IDT) mit EN 61009-1:2004 + Corrigendum 2006 + A11:2008

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/ON-Komitee
TK IS
Installationsmaterial und Schaltgeräte

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 61009-1:2004 + A11:2008 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird. Die nachstehende Tabelle listet jene ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK bzw. ÖNORM
HD 384 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	ÖVE-EN 1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001 (nicht ident) (alle Teile)
HD 472 S1	IEC 60038 (modified):1983	ÖVE/ÖNORM E 1100-2

- ÖVE-EN 1 Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =-1500 V
- ÖVE/ÖNORM E 8001 Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =-1500 V
- ÖVE/ÖNORM E 1100-2 Normspannungen – Nennspannungen für Niederspannungs-Stromverteilungssysteme

Änderungen

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

Die Änderungen von A1 wurden eingearbeitet und am linken Seitenrand durch eine doppelte senkrechte Linie gekennzeichnet.

Das CENELEC Corrigendum:2006-07 dieser Norm ist am linken Seitenrand durch eine senkrechte Dreifachlinie gekennzeichnet.

Die Änderungen von A11 wurden eingearbeitet und am linken Seitenrand durch eine senkrechte Linie mit 4 gekennzeichnet.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2009-04-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 61009-1:2005-08-01.

Copyright ÖVE

– Leerseite –

Copyright ÖVE

**Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz
(RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen –**

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

(IEC 61009-1:1996 + Corrigendum:2003 + A1:2002, modifiziert)

Residual current operated circuit-breakers with
integral overcurrent protection for household
and similar uses (RCBO's) –
Part 1: General rules
(IEC 61009-1:1996 + Corrigendum:2003 +
A1:2002, modified)

Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel avec protection contre les surintensités
incorporée pour installations domestiques et
analogues (DD) –
Partie 1: Règles générales
(CEI 61009-1:1996 + Corrigendum:2003 +
A1:2002, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-03-16 und die A11 am 2007-12-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:1996 und deren Änderung 1:2002, ausgearbeitet von dem SC 23E „Circuit breakers and similar equipment for household use“ des IEC/TC 23 „Electrical accessoires“, zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 23E „Circuit breakers and similar device for household and similar applications“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren (UAP) unterworfen und von CENELEC am 2004-03-16 als EN 61009-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61009-1:1994 + Corrigendum Dezember 1997 + A1:1995 + A2:1995/Corrigendum Dezember 1997 + A11:1995 + A11:1995/Corrigendum Dezember 1997 + A2:1998 + A13:1998 + A13:1998/Corrigendum April 1998 + A14:1998 + A15:1998 + A17:1998 + A19:2000.

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): 2005-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-04-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen von EG-Richtlinien ab. Siehe Anhang ZZ.

Anhängen, Hauptabschnitten, Unterabschnitten, Bildern und Tabellen zusätzlich zu denen in IEC 61009-1 wird der Buchstabe Z vorangestellt.

Der Inhalt des Corrigendum vom Juli 2006 ist in diesem Dokument enthalten.

Gemeinsame Abänderungen

Füge hinzu:

3.Z1 Begriffe, die sich auf Isolationskoordination beziehen

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen

Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen

Anhang ZD (normativ) Einteilung von Energiebegrenzungsklassen

Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien

Tabelle ZD.1 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen bis einschließlich 16 A

Tabelle ZD.2 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen über 16 A bis einschließlich 32 A

1 Ersetze den gesamten Abschnitt 1 durch:

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Internationale Norm gilt für Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz, deren Funktion unabhängig von der Netzspannung oder deren Funktion von der Netzspannung abhängig ist, (im Folgenden als RCBO bezeichnet) zum Einsatz in Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen, mit Bemessungsspannungen nicht über 440 V Wechselfspannung, mit Bemessungsströmen nicht über 125 A für feste Installation und Bemessungsschaltvermögen nicht über 25 000 A zum Betrieb bei 50 Hz oder 60 Hz.

Diese Geräte sind zum Schutz von Personen bei indirektem Berühren bestimmt, wobei die leitfähigen berührbaren Teile der Installation an einem geeigneten Erdanschluss angeschlossen sind, und zum Schutz gegen Überströme in Installationen von Gebäuden und ähnlichen Anwendungen. Sie können verwendet werden, um Schutz gegen Brandgefahren infolge von länger andauernden Erdfehlerströmen ohne Ansprechen der Überstromschutzeinrichtung vorzubeugen.

RCBOs mit Bemessungsfehlerströmen nicht über 30 mA werden auch als Mittel zum zusätzlichen Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle des Versagens der Schutzmaßnahme eingesetzt.

Diese Norm gilt für Geräte, die gleichzeitig die Funktionen der Erfassung des Fehlerstromes, des Vergleichs des Wertes dieses Stromes mit dem Auslösefehlerstrom und der Öffnung des zu schützenden Stromkreises ausführen, wenn der Fehlerstrom diesen Wert übersteigt, und auch die Funktion des Einschaltens, Führens und Ausschaltens von Überströmen unter festgelegten Bedingungen.

Diese Geräte sind für den Einsatz in der Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

ANMERKUNG 1 Für eine Umgebung mit höherem Verschmutzungsgrad können Einbaugeschütze, die einen geeigneten Schutzgrad bieten, verwendet werden.

RCBOs, die in den Anwendungsbereich der vorliegenden Norm gehören, sind zur Trennung geeignet.

Geräte nach dieser Norm sind zur Verwendung in IT-Systemen geeignet, wenn die in HD 384.4.473 angegebenen Anforderungen eingehalten werden.

ANMERKUNG 2 Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf die Auslösung unter Fehlerstrombedingungen beruht auf EN 61008. Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf den Schutz gegen Überströme beruht auf EN 60898.

ANMERKUNG 3 RCBOs mit eingebautem Überstromschutz sind hauptsächlich zur Bedienung durch ungeschulte Personen bestimmt und erfordern keine Wartung. Sie können zu Zertifizierungsprüfungen eingereicht werden.

ANMERKUNG 4 Installations- und Anwendungsregeln für RCBOs sind in HD 384 angegeben.

ANMERKUNG 5 Empfehlungen für die Abmessungs-Koordination zwischen Gehäusen und Schutzschaltern für die Montage auf Schienen gemäß EN 60715 oder gleichwertigen Mitteln sind im CLC Report R023-001 enthalten.

RCBOs des allgemeinen Typs sind unempfindlich gegen ungewolltes Auslösen einschließlich des Falls, wo Stoßspannungen infolge von Schaltüberspannungen oder induziert durch Blitze in der Installation Ladeströme bewirken, ohne dass ein Überschlag erfolgt.

Selektive RCBOs gelten gegen ungewolltes Auslösen als ausreichend unempfindlich, auch wenn durch die Stoßspannungen ein Überschlag und ein Folgestrom erzeugt werden.

ANMERKUNG 6 Für höhere Überspannungsbedingungen sollten Schutzschalter nach anderen Normen (z. B. EN 60947-2) verwendet werden.

Besondere Vorkehrungen (z. B. Einbau von Überspannungsableitern) können notwendig sein, wenn das Auftreten übermäßig hoher Überspannungen auf der Netzseite (z. B. im Falle der Freileitungseinspeisung) wahrscheinlich ist (siehe HD 384.4.443).

ANMERKUNG 7 Für RCBOs mit einem höheren Schutzgrad als IP20 können besondere Konstruktionen erforderlich sein.

EN 61009-1:2004 + A11:2008

Diese Norm gilt auch für RCBOs, die aus dem Zusammenbau einer anbaubaren Fehlerstromeinheit mit einem Leitungsschutzschalter bestehen. Der mechanische Zusammenbau muss in der Fabrik des Herstellers oder am Montageort erfolgen. In diesem Falle gelten die Anforderungen von Anhang G.

Zusätzliche Anforderungen können für steckbare RCBOs notwendig sein.

Besondere Anforderungen sind für RCBOs in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder für RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind, notwendig.

ANMERKUNG 8 Vorläufig können die Anforderungen dieser Norm in Verbindung mit denen von IEC 60884-1, soweit anwendbar, für RCBOs in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder für RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose gebaut sind, angewendet werden.

Diese Norm gilt nicht für:

- RCBOs, die zum Schutz für Motoren bestimmt sind;
- RCBOs, deren Stromeinstellung durch Mittel einstellbar ist, die dem Benutzer im üblichen Betrieb zugänglich sind;
- RCBOs mit mehr als einem Bemessungsstrom.

Die Anforderungen dieser Norm gelten für normale Umgebungsbedingungen (siehe 7.1). Zusätzliche Anforderungen können für RCBOs, die an Orten mit ungünstigen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden, notwendig sein.

RCBOs, die Batterien enthalten, sind in dieser Norm nicht enthalten.

Ein Leitfaden für die Koordinierung zwischen einem RCBO und einer anderen Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD) wird in Anhang F gegeben.

Diese Norm enthält alle notwendigen Anforderungen zur Sicherstellung der Übereinstimmung mit den für diese Geräte erforderlichen Betriebs-Kenngrößen durch die Typprüfungen.

Sie enthält auch die notwendigen Einzelheiten bezüglich der Prüfanforderungen und -verfahren, die zur Sicherstellung der Vergleichspräzision der Prüfergebnisse sind.

Diese Norm gibt an:

- a) die charakteristischen Eigenschaften von RCBOs;
- b) die Bedingungen, denen RCBOs entsprechen müssen hinsichtlich:
 - 1) Funktionsweise und Verhalten bei bestimmungsgemäßem Betrieb,
 - 2) Funktionsweise und Verhalten bei Überlast,
 - 3) Funktionsweise und Verhalten bei Kurzschlüssen bis hin zu ihrem Bemessungsschaltvermögen,
 - 4) Funktionsweise unter Fehlerstrombedingungen,
 - 5) EMV,
 - 6) dielektrischer Eigenschaften;
- c) die Prüfungen zur Bestätigung, dass diese Bedingungen eingehalten werden, und die bei den Prüfungen anzuwendenden Verfahren;
- d) auf den Geräten anzugebende Daten;
- e) durchzuführende Prüfreihefolge und die Anzahl der Prüflinge, die für Zertifizierungszwecke vorzulegen sind (siehe Anhang A);
- f) die Koordination unter Kurzschlussbedingungen mit anderen Kurzschlusseinrichtungen (SCPDs), die im gleichen Stromkreis angeordnet sind (siehe Anhang F);
- g) Stückprüfungen, die an jedem RCBO durchzuführen sind, um unannehmbare Veränderungen des Werkstoffes oder bei der Herstellung aufzudecken, die möglicherweise die Sicherheit beeinflussen (siehe Anhang D).

2 Der Text von Abschnitt 2 ist zu ersetzen durch:

ANMERKUNG Normative Verweisungen auf Internationale Normen sind in Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

3.3.16 *ist zu streichen.*

3.3.17 „Strompfade“ *ist durch* „Pole“ *zu ersetzen.*

3.3.Z1 *Der folgende neue Begriff ist hinzuzufügen:*

3.3.Z1

Einsteck-RCBO

ein RCBO mit einem oder mehr Steckanschlüssen (siehe 3.6.Z1), der zur Verwendung mit entsprechenden Vorrichtungen für die Steckverbindung konstruiert ist

3.4.9.1 *Die Verweisung auf das IEV ist zu streichen.*

3.4.15 *Dieser Unterabschnitt ist zu ersetzen durch:*

3.4.15 Koordination zwischen Überstromschutzgeräten in Reihenschaltung

3.4.15.1

Koordination von Überstromschutzeinrichtungen

Zuordnung zweier oder mehrerer Überstromschutzeinrichtungen in Reihe zur Sicherung von Überstromselektivität und/oder zum Backup-Schutz

(EN 60947-1, 2.5.22)

3.4.15.2

Überstromselektivität

Koordination zwischen den Ansprechennlinien von zwei oder mehreren in Reihe geschalteten Überstromschutzeinrichtungen in der Weise, dass beim Auftreten von Überströmen zwischen bestimmten Grenzwerten die zum Ausschalten innerhalb dieses Bereichs vorgesehene Einrichtung ausschaltet, während die anderen nicht ansprechen

(IEV 441-17-15)

3.4.15.3

Backup-Schutz

Zuordnung zweier Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei die allgemeiner-, aber nicht notwendigerweise auf der Einspeiseseite befindliche Schutzeinrichtung mit oder ohne Hilfe der zweiten Schutzeinrichtung den Schutz bewirkt und die übermäßige Beanspruchung der zweiten Schutzeinrichtung verhindert

(EN 60947-1, 2.5.24)

3.4.15.4

volle Selektivität

Überstromselektivität von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei die Schutzeinrichtung auf der Lastseite den Schutz übernimmt, ohne dass die andere Schutzeinrichtung wirksam wird

(EN 60947-2, 2.17.2)

3.4.15.5

Teilselektivität

Überstromselektivität von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei bis zu einem gegebenen Überstromwert die Schutzeinrichtung auf der Lastseite den Schutz übernimmt, ohne dass die andere Schutzeinrichtung wirksam wird

(EN 60947-2, 2.17.3)

3.4.15.6

Grenzstrom bei Selektivität (I_g)

der Grenzstrom bei Selektivität ist der Strom im Schnittpunkt der vollständigen Zeit-Strom-Kennlinie der Schutzeinrichtung auf der Lastseite mit der Ansprechkennlinie (bei einer Sicherung) oder der Auslösekennlinie (bei RCBOs) der anderen Schutzeinrichtung

Der Grenzstrom bei Selektivität (siehe Bild D.1) ist ein Grenzwert:

- unterhalb dessen bei Vorhandensein von zwei Überstromschutzgeräten in Reihe das Schutzgerät auf der Lastseite die Ausschaltung rechtzeitig vor dem Auslösen der anderen Schutzeinrichtung unterbricht (d. h., Selektivität ist sichergestellt);
- oberhalb dessen bei Vorhandensein von zwei Überstromschutzgeräten in Reihe das Schutzgerät auf der Lastseite die Ausschaltung nicht rechtzeitig vor dem Auslösen der anderen Schutzeinrichtung unterbricht (d. h., Selektivität ist nicht sichergestellt)

(EN 60947-2, 2.17.4)

3.4.15.7

Übernahmestrom (I_B)

Stromkoordinate des Schnittpunktes zwischen den Zeit-Strom-Kennlinien von zwei Überstromschutzgeräten

ANMERKUNG Der Übernahmestrom ist der Strom im Schnittpunkt der jeweils oberen Ausschaltzeit-Strom-Kennlinien von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe.

(EN 60947-1, 2.5.25, und EN 60947-2, 2.17.6)

3.4.15.8

bedingter Kurzschlussstrom (eines Stromkreises oder Schaltgerätes)

unbeeinflusster Strom, den der durch eine bestimmte Kurzschlusschutzeinrichtung geschützte Stromkreis oder das Schaltgerät für die gesamte Ausschaltzeit des Kurzschlusschutzgerätes unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Verhalten aushalten kann

ANMERKUNG 1 In dieser Norm ist die Kurzschlusschutzeinrichtung im Allgemeinen ein RCBO oder eine Sicherung.

ANMERKUNG 2 Diese Definition weicht von IEC 441-17-20 ab, da sie die Definition des strombegrenzenden Gerätes erweitert, so dass sie auch Kurzschlusschutzeinrichtungen umfasst, deren Funktion nicht nur die Strombegrenzung ist.

(EN 60947-1, 2.5.29)

3.4.15.9

bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_{nc})

vom Hersteller angegebener unbeeinflusster Strom, den das durch eine vom Hersteller vorgegebene Kurzschlusschutzeinrichtung geschützte Gerät während der Abschaltzeit dieser Einrichtung unter den in der jeweiligen Gerätenorm festgelegten Prüfbedingungen führen kann

(EN 60947-1, 4.3.6.4)

3.21 *Der neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

3.21 Begriffe, die sich auf Isolationskoordination beziehen

3.21.1

Isolationskoordination

Wechselbeziehung zwischen den Isolationsmerkmalen elektrischer Geräte, unter Einbeziehung der erwarteten Mikroumgebung sowie anderen beeinflussenden Beanspruchungen

(IEC 60664-1, 1.3.1)

3.Z1.2**Arbeitsspannung**

höchster Effektivwert der Wechselfspannung oder höchster Wert der Gleichspannung, der an beliebigen Isolierungen als Bemessungsversorgungsspannung auftreten darf

(IEC 60664-1, 1.3.5)

ANMERKUNG 1 Einschwingspannungen werden nicht berücksichtigt.

ANMERKUNG 2 Sowohl Bedingungen bei geöffnetem Stromkreis als auch übliche Betriebsbedingungen werden berücksichtigt.

3.Z1.3**Überspannung**

jede Spannung mit einem Scheitelwert, der den entsprechenden Scheitelwert der höchsten Dauerspannung bei normalen Betriebsbedingungen überschreitet

(IEC 60664-1, 1.3.7)

3.Z1.4**Stoßspannungsfestigkeit**

höchster Spitzenwert einer Stoßspannung vorgeschriebener Form und Polarität, der unter festgelegten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht

(IEC 60664-1, 1.3.8.1)

3.Z1.5**Überspannungskategorie**

ein Zahlenwert, der eine transiente Überspannungsbedingung definiert

(IEC 60664-1, 1.3.10)

3.Z1.6**Makroumgebung**

Umgebung eines Raumes oder eines anderen Ortes, in welchem das Gerät montiert bzw. benutzt wird

3.Z1.7**Mikroumgebung**

unmittelbare Umgebung der Isolation, welche einen besonderen Einfluss auf die Bemessung der Kriechstrecke hat

(IEC 60664-1, 1.3.12.2)

3.Z1.8**Verschmutzung**

jede fremde, feste, flüssige oder gasförmige Substanz, die möglicherweise die Spannungsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand beeinträchtigt

(IEC 60664-1, 1.3.11)

3.Z1.9**Verschmutzungsgrad**

Kennwert für die erwartete Verschmutzung der Mikroumgebung

(IEC 60664-1, 1.3.13)

ANMERKUNG Der Verschmutzungsgrad, dem eine Einrichtung ausgesetzt ist, darf von der Makroumgebung, in der die Geräte eingesetzt sind, abweichen, wenn aufgrund eines Schutzes, der durch Einrichtungen wie Gehäuse oder Heizung im Inneren erreicht wird, die Aufnahme oder die Kondensation von Feuchtigkeit verhindert wird.

3.Z1.10

Trennen (Trennfunktion)

Funktion zur Abschaltung der Spannungsversorgung der gesamten Anlage oder eines Anlagenteils, wobei die Anlage oder der Anlagenteil aus Sicherheitsgründen von jeglicher elektrischer Energiequelle getrennt wird

(EN 60898-1, 3.6.10)

3.Z1.11

Trennstrecke

die Luftstrecke zwischen offenen Kontakten, die die für Trennschalter festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt

(EN 60898-1, 3.6.11)

3.Z1.12

Luftstrecke (siehe Anhang B)

der kürzeste Abstand in Luft zwischen zwei leitfähigen Teilen längs eines Fadens, der auf dem kürzesten Weg zwischen diesen Teilen gespannt ist

(IEV 441-17-31)

ANMERKUNG Zum Zwecke der Bestimmung einer Luftstrecke zu berührbaren Teilen wird die berührbare Oberfläche eines Gehäuses aus Isolierstoff als leitfähig angenommen, als ob sie dort, wo sie mit der Hand oder dem Prüffinger nach Bild 9 berührt werden kann, mit einer Metallfolie bedeckt wäre.

3.Z1.13

Kriechstrecke (siehe Anhang B)

der kürzeste Abstand entlang der Oberfläche von Isolierstoff zwischen zwei leitfähigen Teilen

ANMERKUNG Zum Zweck der Bestimmung einer Kriechstrecke zu berührbaren Teilen wird die berührbare Oberfläche eines Gehäuses aus Isolierstoff als leitfähig angenommen, als ob sie dort, wo sie mit der Hand oder dem Prüffinger nach Bild 9 berührt werden kann, mit einer Metallfolie bedeckt wäre.

3.4.19 *Gestrichen.*

3.4.20 *Gestrichen.*

3.6.Z1 *Der folgende neue Begriff ist hinzuzufügen:*

3.6.Z1

Steckanschluss

Anschluss, dessen elektrische Verbindung und Trennung ohne Verlagerung der Leiter des entsprechenden Stromkreises ausgeführt werden kann. Die Verbindung wird unter Zuhilfenahme eines Werkzeugs ausgeführt und wird durch die Elastizität der feststehenden und/oder beweglichen Teile und/oder durch Federn hergestellt.

4.1 *Die Anmerkung ist durch folgende Festlegung zu ersetzen:*

Die Auswahl der verschiedenen Typen wird nach HD 384 und nicht im Widerspruch stehenden nationalen Errichtungsbestimmungen getroffen. Tabelle Z1 führt die Typen von RCBOs nach verschiedenen Anwendungsfällen auf, schließt aber eine Verwendung von RCBOs einer beliebigen Einteilung zu dem über den in der zutreffenden Errichtungsbestimmung geforderten Schutz hinaus gehenden Schutz nicht aus.

Die folgende Tabelle ist hinzuzufügen:

Tabelle Z1 – Übersicht der RCBO-Typen nach ihrer Arbeitsweise

Einteilung	4.1.1	4.1.2.2 ^a	4.1.2.1 ^b	4.1.2.2 ^b
Aufschrift der Verwendungsart	ohne	E1	E2	E3
Schutz	indirektes Berühren und zusätzlicher Schutz ^a	indirektes Berühren und zusätzlicher Schutz ^a	zusätzlicher Schutz ^a	zusätzlicher Schutz ^{a, b}
ununterbrochene Stromversorgung ^c	Ja	Ja	Nein	Ja
^a Zusätzlicher Schutz wird nur durch RCBOs mit $I_{\Delta n} \leq 0,03$ A gegeben. ^b Nur Geräte, die in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind. ^c Diese Angabe dient nur als Auswahlhilfe.				

4.1.2.1 Punkt a) ist durch „gestrichen“ zu ersetzen.

Nach b) ist hinzuzufügen: RCBOs des Typs nach 4.1.2.1 b) müssen die entsprechenden Anforderungen von 8.12 erfüllen.

4.1.2.2 a) Der Text in Klammern ist zu ersetzen durch „(zusätzliche Anforderungen sind in Beratung)“.

4.1.2.2 b) Die Anmerkung ist zu streichen.

4.2 Der Text ist zu ersetzen durch: gestrichen.

4.3 Es ist zu streichen:

- einpoliger RCBO mit einem gegen Überstrom geschützten Pol und durchgeführtem Neutralleiter (siehe 3.3.16) (2 Stromfaden);
- dreipoliger RCBO mit drei gegen Überstrom geschützten Polen und durchgeführtem Neutralleiter (4 Stromfaden);

4.4 Der Text ist zu ersetzen durch: gestrichen.

4.12 Der Text ist zu ersetzen durch:

RCBOs des Typs B und des Typs C mit Bemessungsströmen bis zu 40 A und mit einem Kurzschlussausschaltvermögen von 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A und 10 000 A können entsprechend den Grenzwerten eingeteilt werden, innerhalb derer ihre I^2t -Kennlinien liegen; die Messungen erfolgen nach 9.12.6 (siehe Anhang ZD).

4.Z1 Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

4.Z1 Nach dem Bereich der Umgebungstemperatur

- RCBOs zum Gebrauch bei Umgebungstemperaturen zwischen -5 °C und $+40$ °C;
- RCBOs zum Gebrauch bei Umgebungstemperaturen zwischen -25 °C und $+40$ °C.

5.1 Der erste Spiegelstrich ist zu streichen.

Der folgende Punkt ist der Liste der charakteristischen Eigenschaften hinzuzufügen:

- Bereiche der Umgebungstemperaturen (siehe 5.3.Z1).

5.2.1.Z1 *Es ist hinzuzufügen:*

5.2.1.Z1 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

Die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines RCBO muss gleich oder größer sein als die in 5.3.Z2 angegebenen Normwerte der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit.

5.2.3 *Die Anmerkung ist zu streichen.*

5.2.7 *Die letzte Zeile ist zu ersetzen durch:*

Die Bedingungen entsprechen den in 9.12.11.2 und 9.12.11.4 d) angegebenen.

5.2.10 *Gestrichen.*

5.3.1 *Die Tabelle ist zu ersetzen durch:*

RCBOs	Stromkreis zur Versorgung des RCCB	Bemessungsspannung von RCBOs zur Verwendung in 230-V-, 230/400-V- und 400-V-Systemen
Zweipolig	einphasig, Außenleiter gegen Neutralleiter oder Außenleiter gegen Außenleiter	230 V
	einphasig, Außenleiter gegen Außenleiter	400 V
	dreiphasig (Vierleiternetz)	230 V
Dreipolig	dreiphasig (Dreileiternetz)	400 V
Vierpolig	dreiphasig (Vierleiternetz)	400 V

5.3.2 *In der zweiten Zeile ist der Wert „8 A“ zu streichen.*

5.3.3 *Der Wert „0,006“ ist zu streichen.*

5.3.5 *Die Überschrift ist zu ersetzen durch: Werte der Bemessungsfrequenz.*

Der Text ist zu ersetzen durch: Der Vorzugswert der Bemessungsfrequenz ist 50 Hz.

5.3.6 *Die Überschrift des Unterabschnitts ist zu ersetzen durch:*

5.3.6 Werte des Bemessungsschaltvermögens (I_{cn}) und des Bemessungsfehlerschaltvermögens ($I_{\Delta m}$)

Es ist hinzuzufügen:

ANMERKUNG 1 Zu Prüfspannungen für die Prüfung der Isolierung siehe 9.20.

ANMERKUNG 2 Zu Prüfspannungen für die Prüfung der Trennstrecke über offenen Kontakten siehe Tabelle Z2.

5.3.6.1 *Der erste Satz ist zu ersetzen durch:*

Normwerte des Bemessungsschaltvermögens und des Bemessungsfehlerschaltvermögens sind in Tabelle 1 angegeben. Die Werte für I_{cn} und $I_{\Delta m}$ können bei dem gleichen Produkt unterschiedlich sein.

Tabelle 1 und die nachfolgende Fußnote sind zu ersetzen durch:

Tabelle 1 – Normwerte des Bemessungsschaltvermögens und des Bemessungsfehlerschaltvermögens

1 500 A ^{*)}
3 000 A
4 500 A
6 000 A
10 000 A
^{*)} Nur für RCBOs in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder für RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind.

5.3.7 *Gestrichen.*

5.3.9 *Tabelle 3: „50 I_n“ ist zu ersetzen durch „20 I_n“.*

5.3.Z1 *Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

5.3.Z1 Normbereiche der Umgebungstemperatur

Die Normbereiche der Umgebungstemperatur lauten:

- –5 °C bis +40 °C;
- –25 °C bis +40 °C.

5.3.Z2 *Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

5.3.Z2 Normwerte der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

Der Normwert der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}) ist 4 kV.

ANMERKUNG Für den Prüfspannungstest ist die Trennstrecke über die offenen Kontakte zu messen (siehe Tabelle Z2).

6 *Der Text von Abschnitt 6 wird zu 6.Z1 mit den folgenden Änderungen:*

6.Z1 Normbeschriftung

- c) *Hinzufügen:* „mit dem Symbol ~“;
- f) *hinzufügen:* „($I_{\Delta n}$) in A oder mA“;
- g) *ersetzen durch* „gestrichen“;
- h) *ersetzen durch* „Bemessungsschaltvermögen in Ampere in einem Rechteck ohne die Einheit A“;
- m) *zwischen* „Schaltvermögen“ *und* „falls abweichend von ...“ *ist* „($I_{\Delta m}$)“ *und am Ende ist* „(I_{cn})“ *hinzuzufügen;*
- o) *ist zu ersetzen durch:* „Kennzeichen für die Arbeitsweise entsprechend 4.1, Tabelle Z1, wenn der RCBO netzspannungsabhängig ist“;
- r) *hinzuzufügen ist:* „es sei denn, der korrekte Anschluss ist ersichtlich“.

Die folgenden Aufzählungspunkte sind hinzuzufügen:

- t) Energiebegrenzungsklasse in einem Quadrat in Übereinstimmung mit dem Anhang ZD, soweit zutreffend. I_{cn} und die Energiebegrenzungsklasse, falls zutreffend, müssen beide gemeinsam an gleicher Stelle auf dem Gerät angegeben werden.

- u) RCBOs nach 4.Z1 müssen mit dem Bildzeichen  (Schneeflocke, die den Wert –25 umschließt, nach ISO 7000, Bild 0027) gekennzeichnet werden, sofern zutreffend.

Im zweiten Absatz nach u):

„nach d), f) und n)“ *ist zu ersetzen durch* „nach d), f), n), q) und s) (nur für den Typ A)“;

„nach a), b), c) und h)“ *ist zu ersetzen durch* „nach a), b), c), h), l), o), r), s) (nur für Typ AC), t) und u)“.

„Die Informationen unter r)“ *sind zu ersetzen durch* „Die alternativen Angaben nach o) und r)“.

Zwischen dem zweiten und dritten Absatz nach u) ist einzufügen:

Wenn eine Schutzart höher als IP20 auf dem Gerät angegeben ist, muss es bei allen Installationen mit dieser übereinstimmen. Wenn die höhere Schutzart nur durch eine besondere Installationsmethode und/oder durch die Verwendung spezieller Zusatzeile (z. B. Klemmenabdeckungen, Gehäuse usw.) erreicht wird, muss dies in den vom Hersteller bereitgestellten Unterlagen angegeben werden.

Am Ende ist hinzuzufügen:

Die Eignung zum Trennen, die von allen RCBOs dieser Norm bereitgestellt wird, kann durch das Schaltzeichen  auf dem Gerät angegeben werden. Wenn angebracht, kann dieses Schaltzeichen in ein Schaltbild integriert werden, wo es mit Zeichen anderer Funktionen (z. B. Überlastungsschutz oder weiteren Zeichen des IEC/TC 3) kombiniert werden darf. Wenn das Schaltzeichen allein verwendet wird (d. h. nicht in einem Schaltbild), ist eine Kombination mit anderen Zeichen nicht erlaubt.

Festlegungen über geeignete Empfehlungen an den Verbraucher, die Prüfeinrichtung regelmäßig zu bedienen, sind in Beratung.

6.Z2 *Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

6.Z2 Zusätzliche Aufschriften

Zusätzliche Aufschriften gemäß anderen Normen (Europäische oder Internationale Normen oder sonstige) sind unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Der RCBO muss allen Anforderungen der zusätzlichen Norm entsprechen.
- Zusätzliche Aufschriften müssen unter Angabe der relevanten Norm, auf die sie sich beziehen – deutlich unterscheidbar oder getrennt von den Aufschriften nach 6.Z1 –, erfolgen.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und Durchführung aller aufgrund der relevanten Norm erforderlichen Prüfreiheiten nachgewiesen. Äquivalente oder weniger strenge Prüfreiheiten brauchen nicht wiederholt zu werden.

6.Z3 *Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

6.Z3 Richttabelle für die Beschriftung

		Aufschriften auf dem RCBO selbst			Informationen im Katalog
6	Aufschriften und andere Produktinformationen Jeder RCCB muss dauerhaft mit allen oder, für kleine Geräte, einem Teil der folgenden Daten beschriftet sein: Die Mindestanforderungen sind mit dem Buchstaben „X“ gekennzeichnet.	Wenn bei kleinen Geräten der verfügbare Platz nicht für alle aufzubringenden Angaben ausreicht, sind zumindest diese Informationen so anzubringen, dass sie in installiertem Zustand <u>sichtbar</u> sind.	Diese Angaben können auf der <u>Seite</u> oder der <u>Rückseite</u> des Geräts angebracht werden und müssen nur vor dem Einbau des Geräts sichtbar sein.	Alternativ können diese Angaben an der <u>Innenseite einer Abdeckung</u> angebracht werden, die zum Anschluss der Versorgungsdrähte entfernt werden muss.	Alle verbleibenden Informationen, die nicht auf dem Gerät stehen, sind in den <u>Katalogen</u> des Herstellers anzugeben.
a)	Name oder Warenzeichen des Herstellers		X		
b)	Typbezeichnung, Katalognummer oder Seriennummer		X		
c)	Bemessungsspannung(en) mit dem Zeichen ~		X		
d)	Bemessungsstrom ohne das Zeichen „A“, dem das Zeichen für die momentane Überstromauflösung (B, C oder D) vorangestellt wird, z. B. B16	X			
e)	Bemessungsfrequenz, wenn der RCBO für eine andere Frequenz als 50 kHz gebaut ist (siehe 5.3.5)				X
f)	Bemessungsfehlerstrom ($I_{\Delta n}$) in A oder in mA	X			
h)	Bemessungsschaltvermögen in Ampere in einem Rechteck ohne die Einheit A		X ^{*)}		
j)	Referenzkalibriertemperatur, falls abweichend von 30 °C				X
k)	Schutzgrad (nur, falls abweichend von IP20)				X
l)	Gebrauchslage (Zeichen nach IEC 60051), falls erforderlich		X		
m)	Bemessungsfehlerschaltvermögen ($I_{\Delta m}$), wenn es vom Bemessungsschaltvermögen (I_{cm}) abweicht				
n)	Zeichen  (S im Quadrat) für Geräte vom Typ S	X			
o)	Angabe, dass der RCBO funktionell von der Netzspannung abhängig ist, soweit zutreffend		X	X	
q)	Betätigungstaste der Prüfeinrichtung, durch den Buchstaben T	X			
r)	Schaltbild, sofern der korrekte Anschluss nicht eindeutig ersichtlich ist		X	X	
s)	Auslösecharakteristik in Anwesenheit von Differenzströmen mit Gleichstromkomponenten: – RCBO Typ AC mit dem Zeichen  – RCBO Typ A mit dem Zeichen 	X	X		
t)	Energiebegrenzungsklasse (z. B. 3) in einem Quadrat gemäß Anhang ZD, soweit zutreffend		X ^{*)}		
u)	RCBOs nach 4.Z1 müssen mit dem Zeichen  (Schneeflocke, die –25 umschließt) beschriftet werden, soweit zutreffend		X		
	Bezeichnung der Klemme für den Neutralleiter mit „N“		X		
	Zusätzliche Aufschriften zur Ausführung nach anderen Normen		X		
*) I_{cn} und die Energiebegrenzungsklasse müssen beide gemeinsam an der gleichen Stelle auf einem Gerät angegeben werden.					
ANMERKUNG Angaben zu angemessenen Empfehlungen für den Anwender bezüglich regelmäßiger Betätigung der Prüfeinrichtung sind in Beratung.					

7.1 In Tabelle 4, zweite Spalte, ist zu „-5 °C bis +40 °C^b“ in der gleichen Zelle der Bereich „-25 °C bis +40 °C^b“ hinzuzufügen.

Fußnote⁹ ist wie folgt zu ändern:

⁹ Höchstgrenzen von -20 °C und +60 °C für RCBOs zur Anwendung im Bereich von -5 °C bis +40 °C und von -35 °C bis +60 °C für RCBOs zur Anwendung im Bereich von -25 °C bis +40 °C sind während Lagerung und Transport zulässig. Diese Bedingungen sollten bei der Konstruktion des Gerätes berücksichtigt werden.

In Tabelle 4, nach 2 000 m, ist „^h“ hinzuzufügen.

Die folgende Fußnote ist hinzuzufügen:

^h Bei Installationen in größeren Höhen ist es notwendig, die Reduzierung der Isolationsfestigkeit und der Kühlwirkung der Luft in Betracht zu ziehen. RCBOs, die in dieser Weise verwendet werden, müssen besonders konstruiert sein oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender verwendet werden. Angaben im Katalog des Herstellers können eine derartige Vereinbarung ersetzen.

7.21 Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

7.21 Verschmutzungsgrad

RCBOs nach dieser Norm sind für Umgebungsbedingungen mit einem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen, d. h., es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf, gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

8.1.2 Der erste und der zweite Absatz sind zu ersetzen durch:

Die beweglichen Kontakte aller Pole von mehrpoligen RCBOs müssen mechanisch so gekoppelt sein, dass alle Pole, außer dem schaltbaren Neutralleiterpol, sofern vorhanden, praktisch gleichzeitig schließen und öffnen, und zwar sowohl bei Handbetätigung als auch bei Selbstausslösung, auch wenn eine Überlastung nur in einem geschützten Pol auftritt.

Der geschaltete Neutralleiterpol (siehe 3.3.15.3) eines vierpoligen RCBO darf nicht nach den geschützten Polen schließen oder vor den geschützten Polen öffnen.

Prüfung: Besichtigung und Handprobe unter Verwendung einer geeigneten Prüfeinrichtung (z. B. Anzeigelampen, Oszilloskop usw.).

Nach dem sechsten Absatz ist hinzuzufügen:

RCBOs müssen in der Ausschaltstellung (siehe 3.3.14) eine den Anforderungen für die Trennfunktion entsprechende Trennstrecke aufweisen (siehe 8.3). Die Anzeige der Stellung der Hauptkontakte muss durch eine oder durch beide der folgenden Mittel gewährleistet sein:

- die Position des Betätigungselementes (dies wird bevorzugt) oder
- eine zusätzliche mechanische Anzeige.

Wenn eine zusätzliche mechanische Anzeige für die Stellung der Hauptkontakte benutzt wird, muss diese in der Einschaltstellung (EIN oder ON) die Farbe Rot und für die Ausschaltstellung (AUS oder OFF) die Farbe Grün anzeigen.

Die Mittel zur Anzeige der Kontaktstellung müssen zuverlässig sein.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 9.9.2.2 a).

RCBOs müssen so gebaut sein, dass das Bedienelement, die Frontplatte oder die Abdeckung nur so befestigt werden können, dass eine richtige Kontaktpositionsanzeige sichergestellt ist.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 9.12.12.1 und 9.12.12.2.

Wenn Mittel bereitgestellt oder vom Hersteller spezifiziert sind, um das Bedienelement in der Ausschaltstellung abzuschließen, darf dies in dieser Position nur dann möglich sein, wenn die Hauptkontakte in der Ausschaltstellung sind.

ANMERKUNG Für besondere Anwendungen ist das Abschließen in der Einschaltstellung erlaubt.

Prüfung: Besichtigung und Handprobe unter Berücksichtigung der Herstelleranweisungen.

Der neunte Absatz und die zugehörige Anmerkung sind zu streichen.

Die letzte Anmerkung ist zu streichen.

8.1.3 ist zu ersetzen durch:

8.1.3 Luft- und Kriechstrecken

Die minimalen Luft- und Kriechstrecken sind in Tabelle 5 angegeben; sie basiert auf RCBOs, die für den Betrieb in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 konstruiert wurden. Jedoch können die Luftstrecken der Punkte 2, 4 und 5 reduziert werden, wenn die Prüfungen mit Bemessungsstoßspannung ausgehalten werden.

Die Isoliermaterialien werden in Materialgruppen entsprechend der Vergleichszahl für Kriechwegbildung (CTI) gemäß 2.7.1.1 und 2.7.1.3 von IEC 60664-1 eingeteilt und nach IEC 60112 gemessen.

Tabelle 5 ist durch die folgende Tabelle zu ersetzen:

Tabelle 5 – Maximale Luftstrecke für U_{imp} 4 kV und Kriechstrecken

Beschreibung	Minimale Luftstrecke mm	Minimale Kriechstrecke ^{e, f} mm											
		Gruppe IIIa ^h (175 V ≤ CTI < 400 V) ^d				Gruppe II (400 V ≤ CTI < 600 V) ^d				Gruppe I (600 V ≤ CTI) ^d			
	Bemessungs- spannung V	Arbeitsspannung ^e V											
	230 V/400 V 230 V 400 V	> 25 ≤ 50 ⁱ	120	250	400	> 25 ≤ 50 ⁱ	120	250	400	> 25 ≤ 50 ⁱ	120	250	400
1. zwischen aktiven Teilen, die in der Ausschaltstellung der Hauptkontakte getrennt sind ^a	4,0	1,2	2,0	4,0	4,0	0,9	2,0	4,0	4,0	0,6	2,0	4,0	4,0
2. zwischen aktiven Teilen unterschiedlicher Polarität ^a	3,0	1,2	1,5	3,0	4,0	0,9	1,5	3,0	3,0	0,6	1,5	3,0	3,0
3. zwischen Stromkreisen, die aus unterschiedlichen Quellen versorgt werden, wobei dies entweder ein PELV- oder ein SELV-Stromkreis sein kann ^g	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0

Tabelle 5 (fortgesetzt)

		Bemessungsspannung		
		V		
		230 bis 400	230 bis 400	230 bis 400
4. zwischen aktiven Teilen und <ul style="list-style-type: none"> – berührbaren Oberflächen von Bedienteilen – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung von Abdeckungen, die zur Montage des RCBO abgenommen werden müssen – Oberfläche, auf der der RCBO montiert ist^b – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung des RCBO^b – Metallabdeckungen oder -gehäuse^b – anderen berührbaren Metallteilen^c – Metallrahmen, die Einbau-RCBOs tragen 	3,0	4,0	3,0	3,0
5. zwischen Metallteilen des Mechanismus und <ul style="list-style-type: none"> – berührbaren Metallteilen^c – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung des RCBO – Metallrahmen, die Einbau-RCBOs tragen 				
a Für Hilfs- und Steuerkontakte gelten die Werte der entsprechenden Norm. b Die Werte werden verdoppelt, wenn die Luft- und Kriechstrecken zwischen aktiven Teilen des Gerätes und der metallischen Abdeckung oder der Oberfläche, auf der der RCBO montiert ist, nicht nur von den konstruktiven Gegebenheiten des RCBO abhängen, so dass die Werte vermindert werden können, wenn der RCBO unter ungünstigsten Einbauverhältnissen montiert wird. c Einschließlich einer Metallfolie direkt auf den Oberflächen aus Isolierstoff, die nach Installation wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch berührbar sind. Die Folie wird mit einem geraden starren Prüffinger nach 9.6 in Ecken, Vertiefungen usw. eingedrückt (siehe Bild 3). d Siehe IEC 60112. e Interpolation ist zulässig, wenn Kriechstrecken bestimmt werden sollen, deren zugehörige Spannungen Zwischenwerte der aufgelisteten Arbeitsspannung bilden. Zur Bestimmung von Kriechstrecken siehe Anhang B. f Kriechstrecken dürfen nicht kleiner als die zugehörigen Luftstrecken sein. g Um alle anderen Spannungen, einschließlich ELV, in einem Hilfskontakt einzuschließen. h Für die Materialgruppe IIIb ($100 \text{ V} \leq \text{CTI} < 175 \text{ V}$) sind die Werte der Materialgruppe IIIa multipliziert mit 1,6 zutreffend. i Für Arbeitsspannungen bis einschließlich 25 V ist IEC 60664-1 anzuwenden.				
ANMERKUNG 1 Die angegebenen Werte für 400 V gelten auch für 440 V. ANMERKUNG 2 Die Teile des Neutralleiterpfades, wenn vorhanden, werden als aktive Teile angesehen. ANMERKUNG 3 Die Festlegung angemessener Luft- und Kriechstrecken zwischen Teilen unterschiedlicher Polarität der RCBOs, z. B. Einsteckausführungen, die nebeneinander befestigt werden, sollte mit Sorgfalt erfolgen.				

8.1.5.2 Die Anmerkung nach Tabelle 6 ist zu streichen.

8.1.Z1 Der folgende neue Abschnitt ist hinzuzufügen:

8.1.Z1 Mechanische Montage von RCBOs zum Einstecken

Die mechanische Montage von RCBOs zum Einstecken muss zuverlässig sein und muss eine entsprechende Stabilität haben.

8.1.Z1.1 RCBOs zum Einstecken, bei denen die mechanische Befestigung nicht ausschließlich von der (den) Steckverbindung(en) abhängt

Prüfung: Prüfung der mechanischen Montage nach 9.13.

Der folgende neue Abschnitt ist hinzuzufügen:

8.1.Z1.2 RCBOs zum Einstecken, bei denen die mechanische Befestigung ausschließlich von der (den) Steckverbindung(en) abhängt

Prüfung: Prüfung der mechanischen Montage nach 9.13.

8.3 8.3 ist zu ersetzen durch:

8.3 Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit

RCBOs müssen geeignete dielektrische Eigenschaften besitzen und müssen eine sichere Trennung gewährleisten.

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

8.3.Z1 Durchschlagfestigkeit bei Betriebsfrequenz

RCBOs müssen geeignete dielektrische Eigenschaften bei Betriebsfrequenz besitzen.

Prüfung: Prüfung nach 9.7.1, 9.7.2, 9.7.3 und 9.7.4 (falls anwendbar).

Außerdem müssen die RCBOs nach der Lebensdauerprüfung nach 9.10 und nach den Kurzschlussprüfungen nach 9.12 die Prüfung nach 9.7.3 bestehen, jedoch bei einer niedrigeren Prüfspannung, die in 9.10.3 bzw. 9.12.12.2 festgelegt ist, und ohne vorhergehende Feuchtebehandlung nach 9.7.1.

8.3.Z2 Trennfähigkeit

RCBOs müssen zur Trennung geeignet sein.

Prüfung: Prüfung der Luft- und Kriechstrecken nach Punkt 1 von Tabelle 5 in 8.1.3 sowie mit den Prüfungen nach 9.7.Z1.1 und 9.7.Z1.2.

8.3.Z3 Durchschlagfestigkeit bei Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

RCBOs müssen geeignete Widerstandsfähigkeit gegen Stoßspannungen besitzen.

Prüfung: Prüfung nach 9.20.

8.5.2.1 Tabelle 8: Prüfung „d“ ist wie folgt zu ändern:

d	B	$3 I_n$	kalt *)	$0,1 < t < 45 \text{ s } (I_n \leq 32 \text{ A})$	Auslösen	Strom durch einen Hilfs-schalter eingeschaltet
				$0,1 < t < 90 \text{ s } (I_n > 32 \text{ A})$		
	C	$5 I_n$	$0,1 < t < 15 \text{ s } (I_n \leq 32 \text{ A})$			
			$0,1 < t < 30 \text{ s } (I_n > 32 \text{ A})$			
	D	$10 I_n$	$0,1 < t < 4 \text{ s } (**) (I_n \leq 32 \text{ A})$			
			$0,1 < t < 8 \text{ s } (I_n > 32 \text{ A})$			

Tabelle 8, Prüfung „e“: „ $50 I_n$ “ ist durch „ $20 I_n$ “ zu ersetzen.

In Tabelle 8 ist eine Fußnote hinzuzufügen:

**) Bei $I_n \leq 10 \text{ A}$ ist $t < 8 \text{ s}$ zulässig.

8.11 Der dritte Absatz ist zu streichen: „Im Falle von RCBOs mit ... müssen verwendet werden“.

8.12 Am Ende des Unterabschnittes ist hinzuzufügen: „Besondere Anforderungen an RCBOs, die nach 4.1.2.2 a) eingeteilt sind, sind in Beratung.“

8.Z1 Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

8.Z1 Verhalten von RCBOs bei niedrigen Umgebungstemperaturen

RCBOs zur Anwendung im Bereich von -25 °C bis $+40 \text{ °C}$ (siehe 4.Z1) müssen bei niedrigen Temperaturen zuverlässig auslösen.

Prüfung: Prüfungen nach 9.Z1.

9.1.1 Vor Tabelle 10 ist die folgende Anmerkung hinzuzufügen:

ANMERKUNG Zum Nachweis der Übereinstimmung der zusätzlichen Aufschriften nach 6.Z2, falls vorhanden, werden die Prüfungen gemäß der entsprechenden Norm durchgeführt.

Tabelle 10: Der fünfte Spiegelstrich ist zu ersetzen durch:

- dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit

Tabelle 10: Der folgende Spiegelstrich ist hinzuzufügen:

- Verhalten bei niedrigen Umgebungstemperaturen von RCBOs, die für den Gebrauch im Bereich von -25 °C bis $+40 \text{ °C}$ klassifiziert sind

und in der Spalte „Abschnitt“ ist „9.Z1“ entsprechend hinzuzufügen.

9.2 Die Anmerkung nach Tabelle 11 ist zu streichen.

9.5.3 Tabelle 14: Zweimal ist „in Beratung“ durch „19“ bzw. „1,83“ zu ersetzen.

9.7 Die Überschrift ist zu ändern in:

9.7 Prüfung der dielektrischen Eigenschaften und der Trennfähigkeit

9.7.2 In der zweiten Zeile von Punkt b) ist „Strompfaden“ durch „Polen“ zu ersetzen.

Nach b) ist hinzuzufügen:

ANMERKUNG Zu diesem Zweck sollten die Prüflinge, die den Prüfreiheiten unterzogen werden, welche diese Prüfung beinhalten, vom Hersteller besonders vorbereitet werden.

9.7.3 *Im ersten Absatz ist zu streichen:* „elektronische Bauteile, sofern vorhanden, werden für die Prüfung abgeklemmt“.

Der erste Spiegelstrich ist zu ersetzen durch:

- 2 000 V für a) bis d) von 9.7.2, wobei elektronische Bauelemente, sofern vorhanden, für die Prüfung b) abgeklemmt wurden (siehe die diesbezügliche Anmerkung zu 9.7.2 b));

9.7.Z1 *Ein neuer Unterabschnitt ist hinzuzufügen:*

9.7.Z1 Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit (über Luftstrecken und über feste Isolierung) und von Ableitströmen über geöffneten Kontakten

9.7.Z1.1 Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit über die offenen Kontakte (Trennfunktion)

Die Prüfung wird an einem RCBO durchgeführt, der auf einem Metallträger befestigt ist.

Die Impulse werden von einem Generator abgegeben, der positive und negative Impulse mit einer Stirnzeit von 1,2 μ s und mit einer Rückenhalbwertzeit von 50 μ s erzeugt, wobei die Grenzabweichungen wie folgt festgelegt sind:

- ± 5 % für den Scheitelwert;
- ± 30 % für die Stirnzeit;
- ± 20 % für die Rückenhalbwertzeit.

Der Wellenwiderstand des Prüfgerätes muss einen Nennwert von 500 Ω haben.

Die Form der Impulse wird eingeregelt, wobei der zu prüfende RCBO an den Impulsgenerator angeschlossen ist. Zu diesem Zweck müssen geeignete Spannungsteiler und Spannungsgeber verwendet werden.

Kleine Schwankungen der Impulse sind erlaubt, vorausgesetzt, dass ihre Amplitude in der Nähe der Spitze des Impulses weniger als 5 % des Scheitelwertes beträgt.

Für Schwankungen in der ersten Hälfte der Stirn sind Amplituden bis zu 10 % des Scheitelwertes erlaubt.

Die Stoßspannung 1,2/50 μ s gemäß Bild 6 in IEC 60060-1 wird bei geöffneten Kontakten zwischen den miteinander verbundenen Eingangsklemmen und den miteinander verbundenen Ausgangsklemmen angelegt.

Drei positive und drei negative Impulse werden angelegt, die Zeitspanne zwischen aufeinanderfolgenden Impulsen beträgt mindestens 1 s für Impulse gleicher Polarität und mindestens 10 s für Impulse entgegengesetzter Polarität.

Die Werte des Prüfspannungsimpulses müssen nach Tabelle Z2 entsprechend der in 5.3.Z2 angegebenen Bemessungsstoßspannung des RCBO ausgewählt werden. Diese Werte werden entsprechend dem Luftdruck und/oder der Höhe, bei der die Prüfungen durchgeführt werden, nach Tabelle Z2 korrigiert.

Bei der Prüfung darf kein Überschlag oder unbeabsichtigter Durchschlag erfolgen.

Tabelle Z2 – Prüfspannung über die offenen Kontakte zum Nachweis der Trennfähigkeit in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des RCBO und von der Höhe, in der die Prüfung durchgeführt wurde

Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp} kV	Prüfspannungen und betreffende Höhen				
	$U_{1,2/50}$ Wechselstrom-Spitzenwert				
	kV				
	N. N.	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0

9.7.Z1.2 Prüfung des Ableitstromes über die offenen Kontakte (Trennfunktion)

Jeder Pol von RCBO, der den Prüfungen nach 9.12.11.2 oder 9.12.11.3 oder 9.12.11.4 b) oder 9.12.11.4 c) oder 9.12.11.4 d) unterworfen wurde, wird an eine 1,1fache Bemessungsbetriebsspannung angeschlossen; der RCBO ist ausgeschaltet.

Der Ableitstrom, der über die offenen Kontakte fließt, wird gemessen und darf 2 mA nicht überschreiten.

9.9.1.2 Der zweite Absatz ist zu streichen.

9.9.1.3 Nach dem zweiten Absatz ist hinzuzufügen:

ANMERKUNG Vorwärmung kann bei verringerter Spannung durchgeführt werden, aber Hilfsstromkreise müssen an ihre normale Betriebsspannung angeschlossen werden (insbesondere bei Bauteilen, die von der Netzspannung abhängen).

Der dritte Absatz ist zu streichen.

9.9.1.4 Der letzte Absatz vor der Anmerkung ist zu streichen.

9.9.2.2 Die Überschrift ist wie folgt zu ändern:

9.9.2.2 Prüfung der unverzögerten Auslösung und des korrekten Öffnens der Kontakte

Die Punkte a), b) bzw. c) sind in b), c) bzw. d) zu ändern.

9.9.2.2 a) Ein neuer Punkt a) ist hinzuzufügen:

a) Allgemeine Prüfbedingungen

Bei den unteren Werten der jeweiligen Prüfströme von 9.9.2.2 b), 9.9.2.2 c) bzw. 9.9.2.2 d) wird die Prüfung einmal bei der passenden Spannung durchgeführt.

Bei den oberen Werten der Prüfströme wird die Prüfung bei Bemessungsspannung U_n (Außenleiter zu Neutralleiter) mit einem Leistungsfaktor zwischen 0,95 und 1 durchgeführt.

Die Schaltfolge ist:

$$O - t - CO - t - CO - t - CO$$

Die Zeitspanne t ist definiert wie in 9.12.11.1. Die Auslösezeit der Ausschaltung O wird gemessen.

Nach jeder Ausschaltung muss das Anzeigemittel die offene Stellung der Kontakte anzeigen.

9.10.2 Die Anmerkung ist zu streichen.

9.10.3 Der letzte Satz des zweiten Absatzes ist zu ersetzen durch:

Es wird nur eine Prüfung mit Messung der Abschaltzeit an einem zufällig gewählten Pol durchgeführt: Letztere darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

9.11.2 Die Anmerkung 2 ist zu streichen.

9.12.1 Die Anmerkung nach dem ersten Absatz ist zu streichen.

Tabelle 16 ist zu ersetzen durch:

Tabelle 16 – Anwendbarkeit von Kurzschlussprüfungen

Art der Prüfung	Zu prüfende RCBOs	Durchführung nach Schaltvermögensprüfung nach
Prüfung bei Bemessungs-Ein- und Ausschaltvermögen an einem Pol (9.12.11.4 d))	Alle RCBOs	9.12.12.2
Prüfung bei verringerten Kurzschlussströmen (9.12.11.2.Z1)	Alle RCBOs	9.12.12.1
Prüfung zum Nachweis der Eignung für IT-Systeme (9.12.11.2.Z2)	Alle RCBOs	9.12.12.1
Prüfungen bei 1 500 A (9.12.11.3)	Alle RCBOs	9.12.12.1
Prüfung bei Bemessungsfehlerschaltvermögen (9.12.11.4 d))	Alle RCBOs	9.12.12.2
Prüfungen des Betriebsschaltvermögens (9.12.11.4 b))	RCBOs mit $I_{en} > 1\,500\text{ A}$	9.12.12.1
Prüfungen bei Bemessungsschaltvermögen (9.12.11.4 c))		9.12.12.2

9.12.2 Es ist zu ersetzen:

- in der ersten Zeile „5, 6, 7, 8 und 9“ durch „Z1, 6, Z2 und Z3“;
- der erste Spiegelstrich durch „– einpolige Prüfungen von RCBOs (Bild Z1)“;
- im dritten Spiegelstrich „(Bild 7)“ durch „(Bild Z2)“;
- im fünften Spiegelstrich „(Bild 9)“ durch „(Bild Z3)“.

Der vierte Spiegelstrich ist zu streichen.

Im neunten Absatz sind die Bilder „5 bis 9“ durch die Bilder „Z1, 6, Z2 und Z3“ zu ersetzen.

9.12.3 Im dritten Absatz ist „105 %“ durch „110 %“ zu ersetzen.

In der Anmerkung ist „105 % ($\pm 5\%$)“ durch „110₅⁰ %“ zu ersetzen.

9.12.4 In der letzten Zeile ist „ $\pm 5\%$ “ durch „₅⁰ %“ zu ersetzen.

9.12.7.1

9.12.7.3 und

9.12.7.4 „in den Bildern 5 bis 9“ ist zu ersetzen durch „in den Bildern Z1, 6, Z2 und Z3“.

9.12.8 Punkt a) ist in „9.12.8.1“ und Punkt b) ist in „9.12.8.2“ zu ändern.

In 9.12.8.1 und 9.12.8.2 ist „Bild 10“ durch „Bild Z4“ zu ersetzen.

9.12.9.1 Im vierten Absatz ist „Bilder 5 bis 9“ durch „Bilder Z1, 6, Z2 und Z3“ zu ersetzen.

9.12.9.2 In der Anmerkung ist „Bildern 5 bis 9“ durch „Bildern Z1, 6, Z2 und Z3“ zu ersetzen.

9.12.11.2 Füge die nachfolgende Überschrift zu dem bestehenden Abschnitt hinzu:

9.12.11.2.Z1 Prüfung an allen RCBOs

Der zweite Absatz ist zu ersetzen durch:

Jeder Pol des RCBO, mit Ausnahme des geschalteten neutralen Pols oder des gegen Überstrom ungeschützten Pols, wird gesondert einer Prüfung in einem Stromkreis unterzogen, dessen Verbindungen in Bild Z1 gezeigt werden. Außenleiter, die den Kurzschlussstrom während dieser Prüfung nicht führen, sind an die Versorgungsspannung an den Netzanschlussklemmen anzuschließen.

Die Messung der Abschaltzeit ist bei jeder Prüfung durchzuführen, und die Werte müssen mit den Werten von Tabelle 2 übereinstimmen.

Die Anmerkung ist zu streichen.

9.12.11.2.Z2 Ein neuer Unterabschnitt ist einzufügen:

9.12.11.2.Z2 Kurzschlussprüfung zum Nachweis der Eignung von RCBOs mit einer Bemessung von 230 V oder 400 V zum Einsatz in IT-Systemen

Die zusätzlichen Impedanzen Z_1 (siehe 9.12.7.3) werden so eingestellt, dass ein Strom von 500 A oder ein Strom entsprechend dem 1,2fachen des oberen Wertes des Normbereiches der Sofortauslösung nach Tabelle 3, je nachdem, welcher höher ist, aber nicht über 2 500 A, bei einem Leistungsfaktor zwischen 0,93 und 0,98 und bei einer Spannung, die 105 % von 400 V beträgt, fließt.

Bei RCBOs, bei denen der Wert der Sofortauslösung größer als $20 I_n$ ist, werden die Impedanzen so eingestellt, dass das 1,2fache des oberen Wertes des vom Hersteller angegebenen Sofortauslösestromes erreicht wird, wobei die Grenze von 2 500 A nicht beachtet wird.

Jeder geschützte Pol eines RCBO wird getrennt einer Prüfung in einem Stromkreis, dessen Verbindung in Bild Z1 dargestellt ist, unterzogen, wobei die Verbindung zum N durch eine Verbindung zu einem Außenleiter ersetzt wird.

Die Schaltfolge muss sein:

O – t – CO

Für die Ausschaltung O am ersten geschützten Pol wird der Hilfsschalter A in Bezug auf die Spannungswelle so synchronisiert, dass der Stromkreis für die Ausschaltung beim Punkt 0° der Welle geschlossen wird.

Für die folgenden Ausschaltungen O an den anderen zu prüfenden geschützten Polen (siehe C.2) wird dieser Punkt dann jeweils um 30° in Bezug auf den Punkt der Welle der vorangegangenen Prüfung verschoben; die Toleranz beträgt $\pm 5^\circ$.

9.12.11.3 Der dritte Absatz ist zu streichen.

Im fünften Absatz ist „Bildern 7, 8 und 9“ durch „Bildern Z2 und Z3“ zu ersetzen.

Im neunten Absatz ist „einpoligen und“ zu streichen.

9.12.11.4 In b) 2) ist „einpolige und“ zu streichen.

In der Überschrift zu Tabelle 19 ist „einpoligen und“ zu streichen.

In 9.12.11.4 ist ein neuer Punkt d) hinzuzufügen:

d) Prüfung beim Fehlerstromschaltvermögen ($I_{\Delta m}$)

Der Prüfstromkreis wird nach 9.12.7 eingestellt.

Die Prüfung findet an einem beliebigen Pol, aber nicht am geschalteten neutralen Pol oder dem gegen Überstrom ungeschützten Pol statt. Dieser Pol wird nach Bild Z1 angeschlossen.

Außenleiter, die den Kurzschlussstrom während dieser Prüfung nicht führen, sind an die Versorgungsspannung der Netzanschlussklemmen anzuschließen.

Die Prüffolge ist: O – t – CO

Für die „O“-Schaltungen wird der Hilfsschalter A, bezogen auf die Spannungswelle, so synchronisiert, dass der Schaltkreis bei 15°, bezogen auf die Welle für die „O“-Schaltung, beim ersten Prüfling geschlossen wird.

Dieser Punkt wird dann um 30° für die „O“-Schaltung beim zweiten Prüfling verlagert und um weitere 30° für die „O“-Schaltung beim dritten Prüfling.

Die zulässige Synchronisationsabweichung muss $\pm 5\%$ betragen.

Für drei- und vierpolige RCBOs wird der gleiche Pol als Bezug für die Synchronisierung verwendet.

9.12.12.1 Unterabschnitt 9.12.12.1 ist zu ersetzen durch:

9.12.12.1 Nachprüfung nach den Prüfungen bei verringerten Kurzschlussströmen, bei 1 500 A und bei Betriebsschaltvermögen

Nach jeder der folgenden Prüfungen 9.12.11.2, 9.12.11.3 oder 9.12.11.4 b) dürfen die RCBOs keine Beschädigung aufweisen, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigt, und müssen ohne Wartung die folgenden Prüfungen bestehen:

- a) *Ableitstrom über die offenen Kontakte nach 9.7.Z1.2.*
- b) *Isolationfestigkeitsprüfung nach 9.7.3, die zwischen 2 h und 24 h nach den Schaltvermögensprüfungen bei einem um 500 V niedrigerem Spannungswert als dem in 9.7.5 beschriebenen und ohne vorangehende Feuchtigkeitsbehandlung durchgeführt wird.*

Während dieser Prüfungen, nachdem die Prüfung unter den in 9.7.2 a) festgelegten Bedingungen durchgeführt wurde, ist nachzuweisen, dass die Ausschaltstellung von den Anzeigemitteln angezeigt und während der Prüfung, die unter den in 9.7.2 b) festgelegten Bedingungen durchgeführt wurde, die Einschaltstellung von den Anzeigemitteln angezeigt werden.

- c) *Weiterhin dürfen nach den Prüfungen nach 9.12.11.3 oder 9.12.11.4 b) die RCBOs nicht auslösen, wenn ein Strom gleich dem 0,85fachen des festgelegten Nichtauslösestromes die festgelegte Zeit durch alle Pole fließt, ausgehend vom kalten Zustand.*

Am Ende dieser Nachprüfung wird der Strom gleichmäßig, innerhalb von 5 s auf das 1,1fache des festgelegten Auslösestromes gesteigert.

Die RCBOs müssen innerhalb der festgelegten Zeit auslösen.

9.12.12.2 Unterabschnitt 9.12.12.2 ist zu ersetzen durch:

9.12.12.2 Nachprüfungen nach der Schaltvermögensprüfung bei Bemessungsschaltvermögen

Nach den Prüfungen nach 9.12.11.4 c) und 9.12.11.4 d) darf die Polyethylen-Folie keine Löcher haben, die mit normalem oder korrigiertem Sehvermögen, ohne zusätzliche Vergrößerung sichtbar sind, und die RCBOs dürfen keine Beschädigungen aufweisen, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigen, und müssen ohne Wartung die folgenden Prüfungen bestehen:

- a) *Ableitstrom über die offenen Kontakte nach 9.7.Z1.2.*
- b) *Isolationfestigkeitsprüfung nach 9.7.3, die zwischen 2 h und 24 h nach den Schaltvermögensprüfungen mit einer um 900 V verringerten Spannung als der in 9.7.3 vorgeschriebenen und ohne vorangehende Feuchtigkeitsbehandlung durchgeführt wird.*

Während dieser Prüfungen, nachdem die Prüfung unter den in 9.7.2 a) festgelegten Bedingungen durchgeführt wurde, ist nachzuweisen, dass die Ausschaltstellung von den Anzeigemitteln angezeigt und während

EN 61009-1:2004 + A11:2008

der Prüfung, die unter den in 9.7.2 b) festgelegten Bedingungen durchgeführt wurde, die Einschaltstellung von den Anzeigemitteln angezeigt werden.

- c) Weiterhin müssen die RCBOs innerhalb einer Zeit, die mit den Zeiten entsprechend Prüfung c von Tabelle 8 übereinstimmt, auslösen, wenn ein Strom gleich $2,8 I_n$ durch alle Pole fließt, die untere Zeitgrenze 0,1 s anstatt 1 s ist.

9.12.12.Z1 Ein neuer Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

9.12.12.Z1 Bedingung des RCBO nach der Prüfung

Nach der Prüfung nach 9.12.11.4 d) unter den Bedingungen von 9.9.1.2 c) muss der RCBO mit einem Prüfstrom von $1,25 I_{\Delta n}$ auslösen. An einem beliebigen Pol wird nur eine Prüfung einschließlich Messung der Abschaltzeit durchgeführt. Dabei darf der in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ angegebene Wert nicht überschritten werden.

9.12.13 Gestrichen.

9.13 Die Überschrift ist zu ersetzen durch:

9.13 Mechanische Beanspruchungen

9.13.2 Die Überschrift ist zu ersetzen durch:

9.13.2 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchungen und Stoß

Der Text der beiden Spiegelstriche ist wie folgt zu ändern:

- 9.13.2.2 für RCBOs für die Schienenmontage und für alle Typen von Einsteck-RCBOs, die für die Aufbaumontage konstruiert sind;
- 9.13.2.3 für RCBOs zum Einstecken, die allein durch ihre Anschlüsse gehalten werden.

9.13.2.2 Nach dem ersten Absatz ist hinzuzufügen:

Einsteck-RCBOs für die Aufbaumontage werden vollständig mit den entsprechenden Mitteln für die Einsteckverbindung montiert, jedoch ohne den Anschluss von Leitungen und ohne jede Abdeckplatte.

9.13.2.3 Die Anmerkung ist zu ersetzen durch:

Allein durch ihre Anschlüsse in ihrer Einbaulage gehaltene Einsteck-RCBOs werden mit dem vorgesehenen Einstecksockel an einer senkrechten, massiven Wand montiert, jedoch ohne den Anschluss von Leitungen und ohne jede Abdeckplatte.

Eine Kraft von 20 N wird auf den RCBO an einem Punkt in gleichem Abstand zwischen den Steckanschlüssen 1 min lang ruckfrei aufgebracht (siehe Bild Z5).

Bei dieser Prüfung darf sich der RCBO nicht lockern und darf nicht aus dem Sockelteil herausrutschen, und nach der Prüfung dürfen beide Teile keine Beschädigung aufweisen, die den weiteren Gebrauch beeinträchtigt.

9.14.1 Der zweite Satz des vierten Absatzes ist zu ersetzen durch:

Es wird nur eine Prüfung mit Messung der Abschaltzeit an einem zufällig gewählten Pol durchgeführt: Die Abschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

9.15 „Abschnitten 4 bis 10 von IEC 60695-2-1“ ist zu ersetzen durch „IEC 60695-2-10“.

9.17.1 Der vierte, fünfte und sechste Absatz sind zu ersetzen durch:

Alle Messwerte müssen kleiner als das 0,7fache der Bemessungsspannung (oder, falls zutreffend, das 0,7fache des Kleinstwertes des Bemessungsspannungsbereiches) sein.

Am Ende dieser Messungen wird der RCBO mit einer Spannung gerade über dem höchsten gemessenen Wert versorgt, und es muss nachgewiesen werden, dass der RCBO in einer Zeitspanne abschaltet, die dem in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert entspricht, wenn ein Strom gleich $1,25 I_{\Delta n}$ fließt.

Es muss auch nachgewiesen werden, dass es nicht möglich ist, das Gerät mit der manuellen Bedienungseinrichtung bei irgendeinem Wert der Netzspannung, der unterhalb des kleinsten gemessenen Wertes liegt, einzuschalten.

9.17.2 In der Überschrift ist „automatischen Abschaltens“ durch „Verhaltens“ zu ersetzen.

Nach Punkt a) ist hinzuzufügen:

Es darf kein Auslösen erfolgen, wenn die Spannung für eine Zeit nicht länger als 0,03 s abgeschaltet wird.

Nach Punkt b) ist hinzuzufügen:

Die nach 4.1.2.1 b) eingeteilten RCBOs werden zusätzlich der folgenden Prüfung unterzogen:

Der RCBO, der vorher mit der Bemessungsspannung versorgt und eingeschaltet worden war, wird von Hand oder durch Bedienen der Prüftaste ausgeschaltet. Die Bemessungsspannung wird dann auf der Netzseite des RCBO abgeschaltet und plötzlich wieder eingeschaltet: Der RCBO darf nicht selbsttätig einschalten.

Die Prüfung wird fünfmal durchgeführt.

9.17.4 In der Überschrift und in der ersten Zeile ist „RCBO mit drei oder vier Strompfaden“ durch „drei- oder vierpoligen RCBOs“ zu ersetzen.

9.17.5 Durch „gestrichen“ zu ersetzen.

9.18 Die erste Anmerkung ist zu streichen.

9.20 Der dritte Absatz ist zu ersetzen durch:

Eine erste Reihe von Prüfungen wird bei einer Stoßspannung mit einem Scheitelwert von 6 kV durchgeführt, wobei die Stöße zwischen dem (den) miteinander verbundenen Außenleiterpol(en) und dem Neutralleiterpol des RCBO, oder bei Fehlen eines Neutralleiterpols an einem zufällig gewählten Pol, angelegt werden.

In der letzten Zeile des vierten Abschnittes sind die Worte „(oder Stromfaden)“ zu streichen.

9.22 Der zweite Absatz ist zu ersetzen durch:

Festlegungen zum Nachweis der Zuverlässigkeit von elektronischen Schaltungen sind in Beratung.

9.22.1 „IEC 60068-2-28“ ist zu ersetzen durch „IEC 60068-3-4“.

9.22.1.5 Der zweite Satz ist zu ersetzen durch:

Es wird nur eine Prüfung mit Messung der Abschaltzeit an einem zufällig gewählten Pol durchgeführt: Die Abschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

9.22.2 Zweiter Absatz: „Tabelle 6“ ist durch „Tabelle 11“ zu ersetzen.

Der letzte Satz ist zu ersetzen durch:

Es wird nur eine Prüfung mit Messung der Abschaltzeit an einem zufällig gewählten Pol durchgeführt: Die Abschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

9.23 In der Überschrift ist „elektronischer Bauelemente“ zu streichen.

Der letzte Satz vor Anmerkung 2 ist zu ersetzen durch:

Es wird nur eine Prüfung mit Messung der Abschaltzeit an einem zufällig gewählten Pol durchgeführt: Die Abschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

9.21 Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

9.21 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen -25 °C und $+40\text{ °C}$

RCBOs mit Gehäuse werden in ihrem Gehäuse geprüft, RCBOs ohne Gehäuse werden in einem Einzelgehäuse der Schutzart IP55 eingebaut und wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen (siehe Bild 4a).

ANMERKUNG 1 Für diese Prüfung darf keine Ablauföffnung im Gehäuse geöffnet werden.

ANMERKUNG 2 RCBOs, die in Gehäusen der Schutzart IP55 geprüft werden, können auch in Gehäusen mit anderer Schutzart als IP55 innerhalb des Temperaturbereichs von -25 °C bis $+40\text{ °C}$ verwendet werden.

Der RCBO (einschließlich Gehäuse) wird in eine geeignete Prüfkammer mit einer Umgebungstemperatur von $(23 \pm 2)\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $(93 \pm 3)\%$ eingebracht. Das Volumenverhältnis der Prüfkammer zu den Prüflingen (einschließlich der Gehäuse) muss größer als 50 sein.

Der RCBO befindet sich in der „Ein“-Stellung ohne Last und ist dem folgenden Zyklus zu unterwerfen (siehe Bild Z6).

In den ersten 6 h (Stabilisierungszeitraum) wird die Temperatur bei $(23 \pm 2)\text{ °C}$ und die Luftfeuchte bei $(93 \pm 3)\%$ gehalten. Innerhalb der nächsten 6 h wird die Umgebungstemperatur auf $(-25 \pm 2)\text{ °C}$ ohne Zufuhr von Feuchtigkeit verringert. Diese Temperatur von $(-25 \pm 2)\text{ °C}$ wird 6 h gehalten. Innerhalb der nächsten 6 h wird die Temperatur auf $(+23 \pm 2)\text{ °C}$ und die relative Luftfeuchte auf $(93 \pm 3)\%$ erhöht (Ende des ersten Zyklus). Dieser Zyklus wird fünfmal durchgeführt.

Während dieser Zyklen darf der RCBO nicht auslösen.

Während des fünften Zyklus wird am Ende des Zeitraums bei $(-25 \pm 2)\text{ °C}$ ein Wechselfehlerstrom durch einen Pol des RCBO (siehe Bild 4a) geleitet:

- Bei RCBOs des allgemeinen Typs wird der Fehlerstrom auf $1,25 I_{\Delta n}$ eingestellt und durch Schließen von S_2 eingeschaltet. Es wird nur eine Prüfung an einem zufällig ausgewählten Pol durchgeführt. Die gemessene Ausschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.
- Bei RCBOs des Typs S wird der Fehlerstrom auf $1,25 \times 2 I_{\Delta n}$ eingestellt und durch Schließen von S_2 eingeschaltet. Es wird nur eine Prüfung an einem zufällig ausgewählten Pol durchgeführt. Die gemessene Ausschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $2 I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

Darüber hinaus werden RCBOs des Typs A mit pulsierenden Gleichfehlerströmen sofort nach der oben genannten Prüfung mit Wechselfehlerstrom geprüft, wobei der Prüfstromkreis Bild 4b entspricht:

- Bei RCBOs des allgemeinen Typs wird der Fehlerstrom auf $1,25 \times 2 I_{\Delta n}$ für RCBOs mit $I_{\Delta n} \leq 0,01\text{ A}$ und auf $1,25 \times 1,4 I_{\Delta n}$ für RCBOs mit $I_{\Delta n} > 0,01\text{ A}$ eingestellt. Der Phasenanschnittswinkel muss gleich 0° sein; die Stellung von S_3 wird beliebig eingestellt und der Strom wird durch Schließen von S_2 eingeschaltet. Es wird nur eine Prüfung an einem zufällig ausgewählten Pol durchgeführt. Die gemessene Ausschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

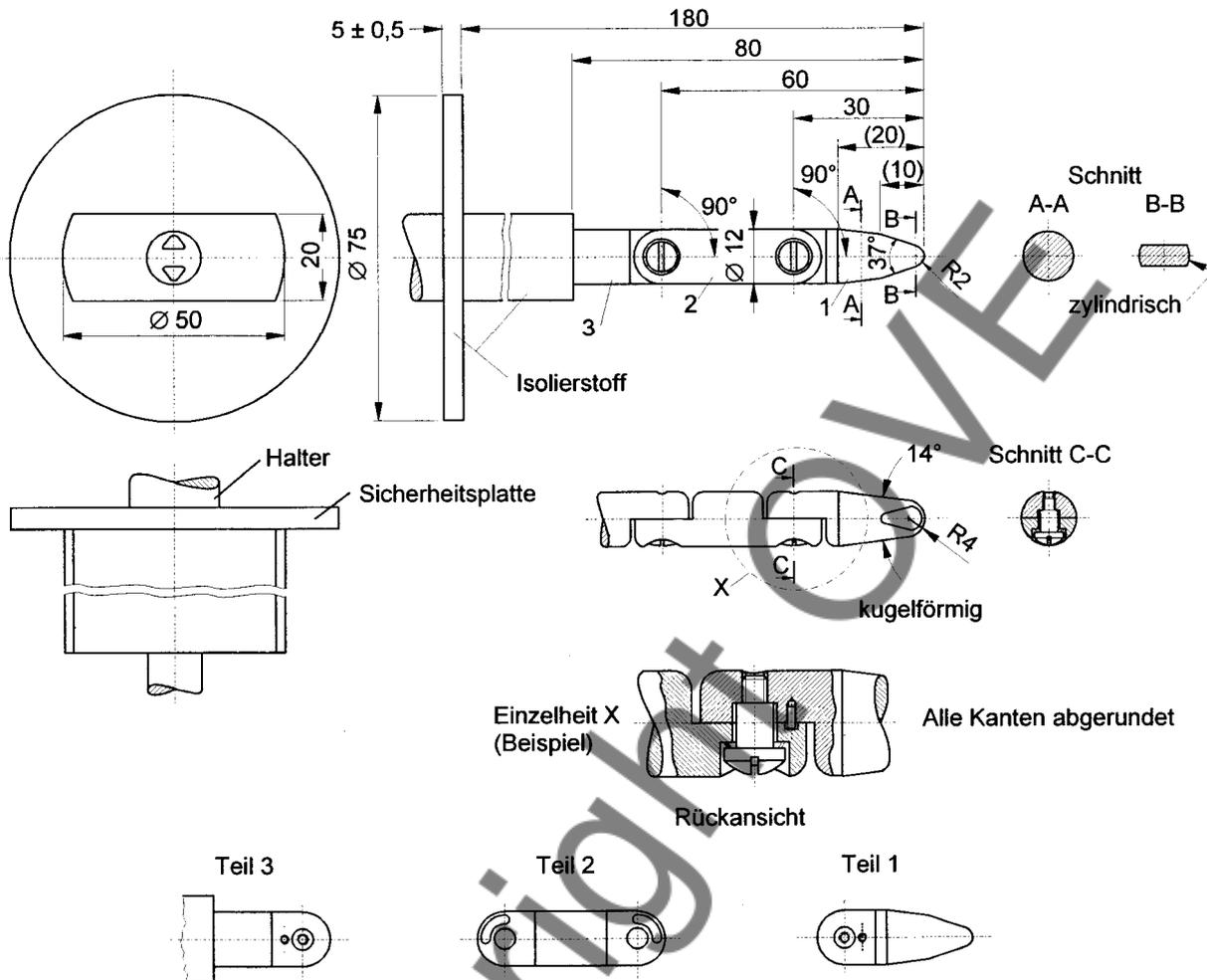
- Bei RCBOs des Typs S wird der Fehlerstrom auf $1,25 \times 1,4 \times 2 I_{\Delta n}$ eingestellt. Der Phasenanschnittswinkel muss gleich 0° sein, die Stellung von S_3 wird beliebig festgelegt und der Strom durch Schließen von S_2 eingeschaltet. Es wird nur eine Prüfung an einem zufällig ausgewählten Pol durchgeführt. Die gemessene Ausschaltzeit darf den in Tabelle 2 für $2 I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.

Nach diesen Prüfungen muss eine Besichtigung zeigen, dass die Werkstoffe keine Beeinträchtigung erfahren haben, die den weiteren Gebrauch des RCBO beeinträchtigen, und es darf nicht möglich sein, den RCBO ohne Vorhandensein eines Fehlerstromes bei einer Temperatur von -25°C einzuschalten.

Copyright OVER

Bild 3 Das vorhandene Bild ist durch das folgende Bild zu ersetzen:

Maße in Millimeter



Grenzabweichungen von Maßen ohne Angabe der Grenzabweichung:

Winkel: -10°

Lineare Maße:

bis 25 mm: $-0,05^0$

über 25 mm: $\pm 0,2$

Werkstoff des Prüffingers: z. B. Vergütungsstahl

Beide Gelenke des Prüffingers können um einen Winkel von $90^{\circ} +10^{\circ}_0$ gebogen werden, aber nur in derselben Richtung.

Die Anwendung der Kerbstiftlösung ist nur eine der möglichen Lösungen, um den Biegewinkel auf 90° zu begrenzen. Aus diesem Grund sind die Maße und Toleranzen dieser Einzelheiten nicht in der Zeichnung angegeben. Die tatsächliche Konstruktion muss einen Biegewinkel von 90° mit einer Grenzabweichung von 0° bis 10° zulassen.

Bild 3 – Normprüffinger

Bild 7 ist durch Bild Z2 zu ersetzen.

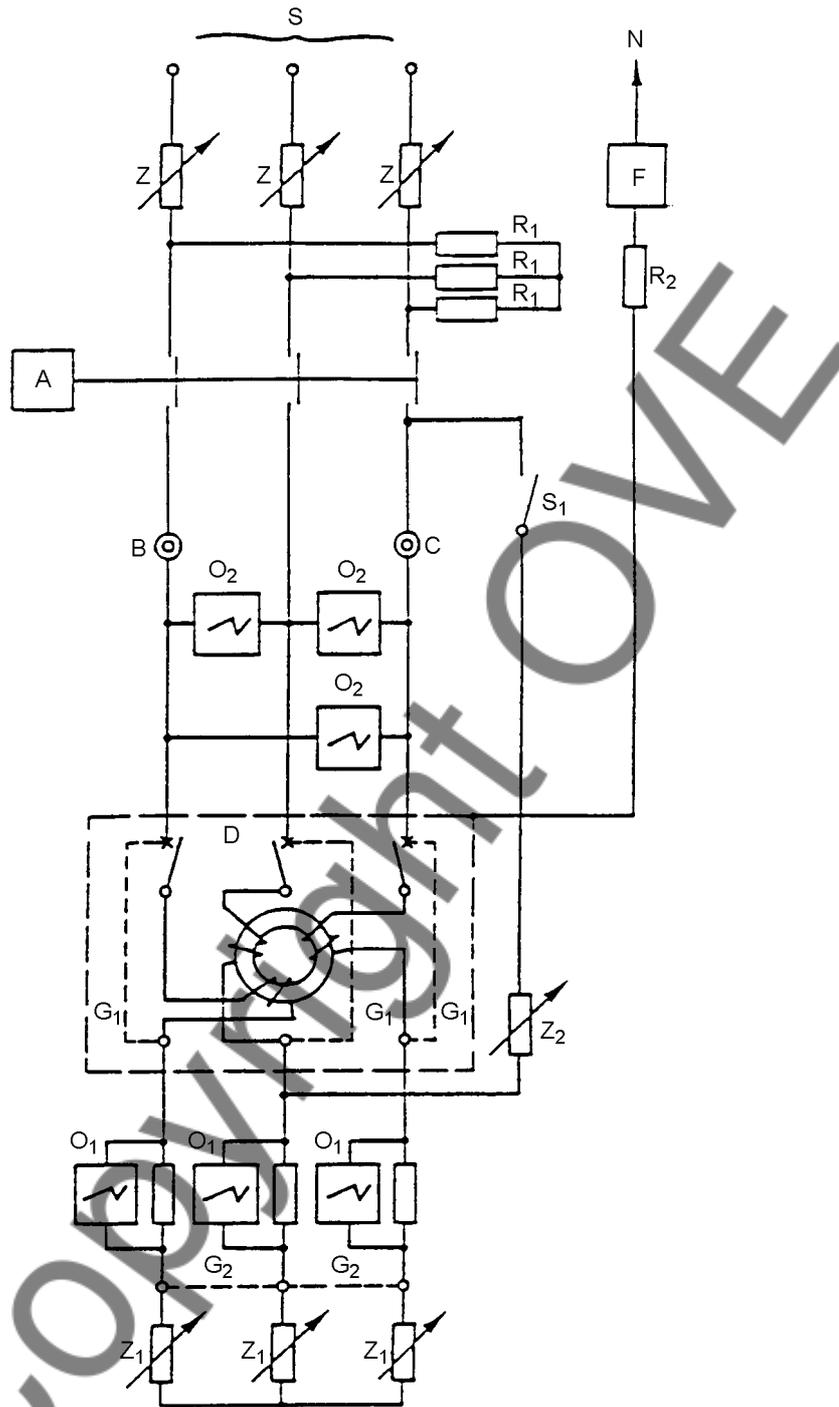


Bild Z2 – Prüfstromkreis zur Prüfung des Bemessungs-Ein- und -Ausschaltvermögens und für die Koordination mit einem dreipoligen RCBO in einem dreiphasigen Stromkreis (9.11)

Bild 8 ist zu streichen.

Bild 9 ist durch Bild Z3 zu ersetzen.

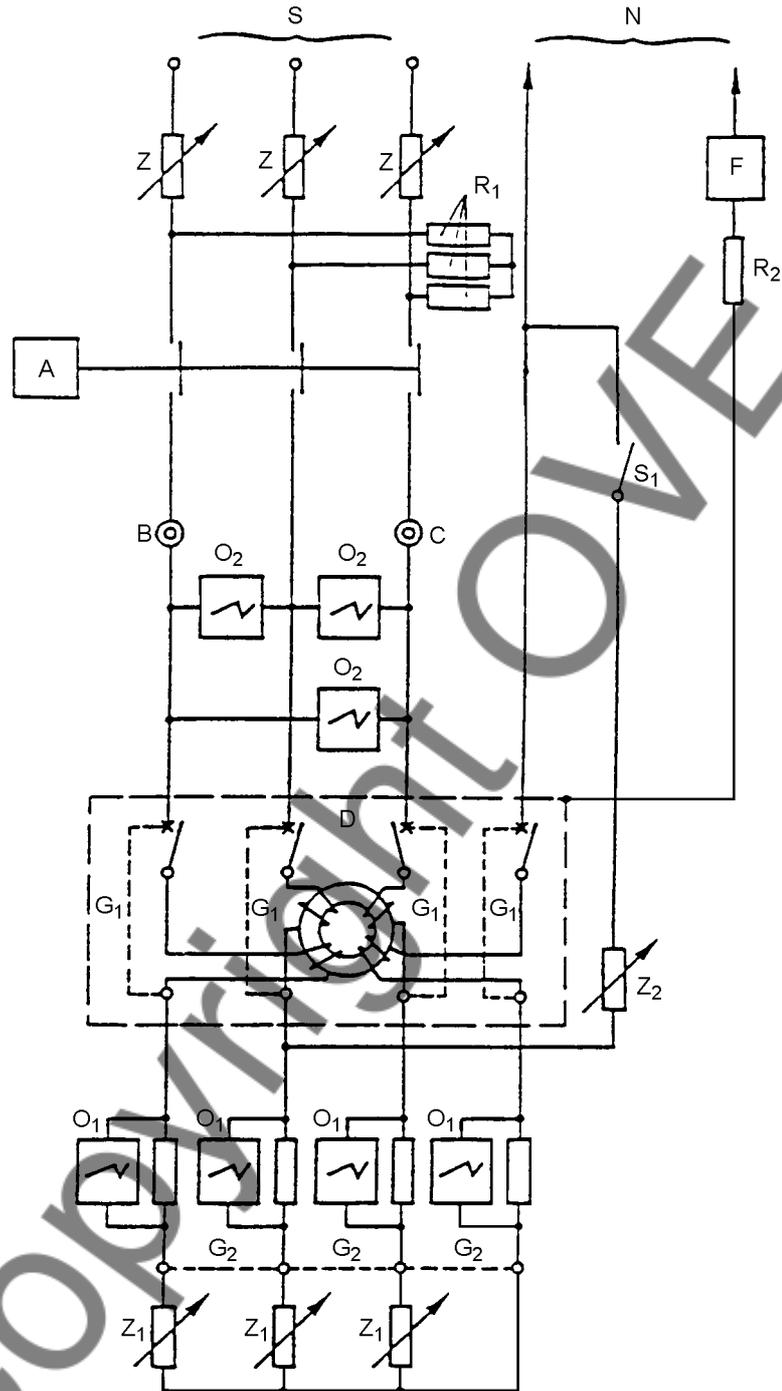


Bild Z3 – Prüfstromkreis zur Prüfung des Bemessungs-Ein- und -Ausschaltvermögens und für die Koordination mit einer SCPD eines vierpoligen RCBO in einem dreiphasigen Stromkreis mit Neutraleiter (9.11)

Bild 10 ist durch Bild Z4 zu ersetzen (siehe Bild 7 in IEC 60898-1).

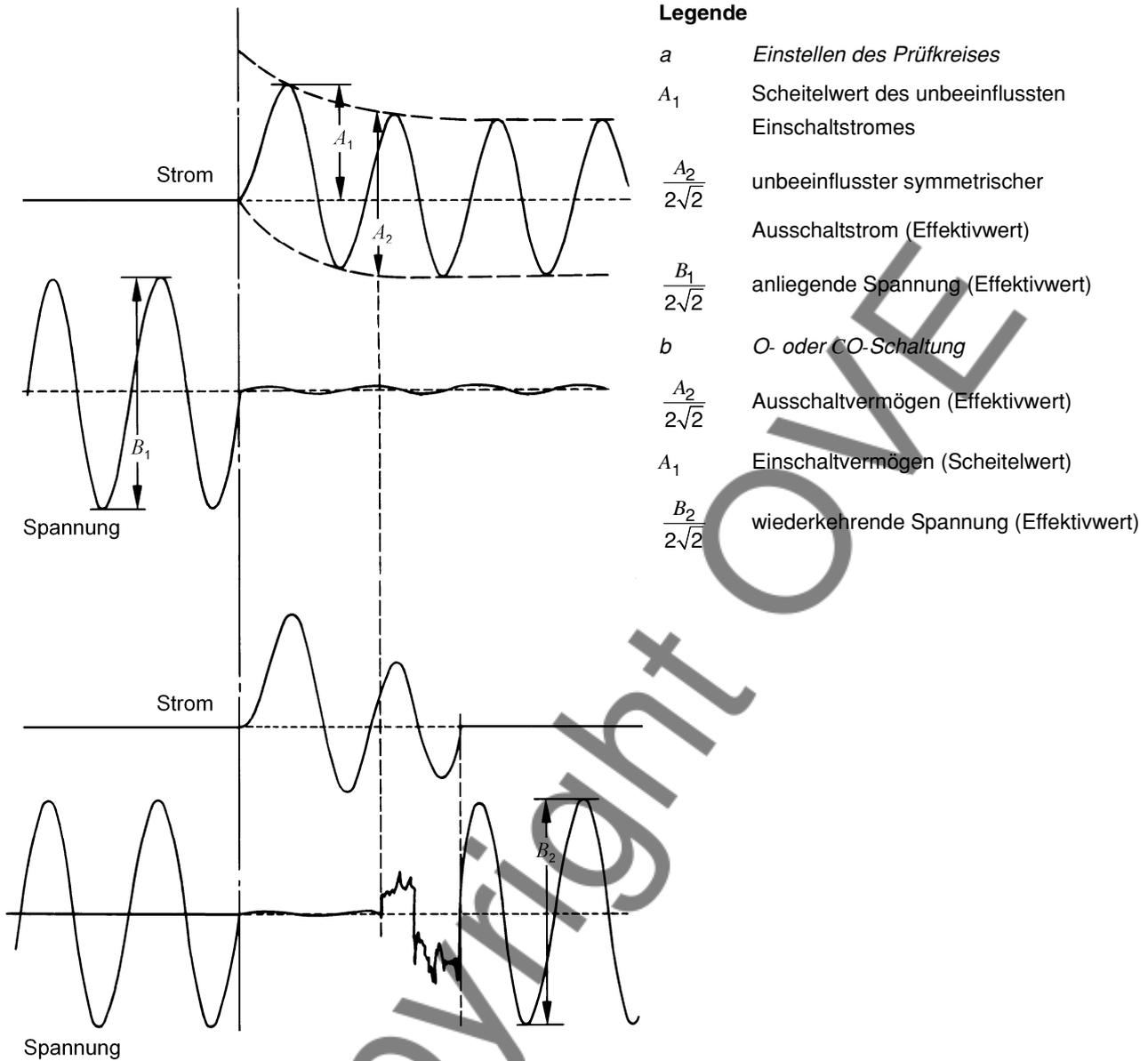


Bild Z4 – Beispiel einer Aufzeichnung für die Kalibrierung der Kurzschlussprüfung im Falle eines einpoligen RCBO in einem einphasigen Wechselstromnetz

Bild 22 In der Überschrift ist „von elektronischen Bauteilen“ zu streichen.

Bild Z5 Das neue Bild ist hinzuzufügen:

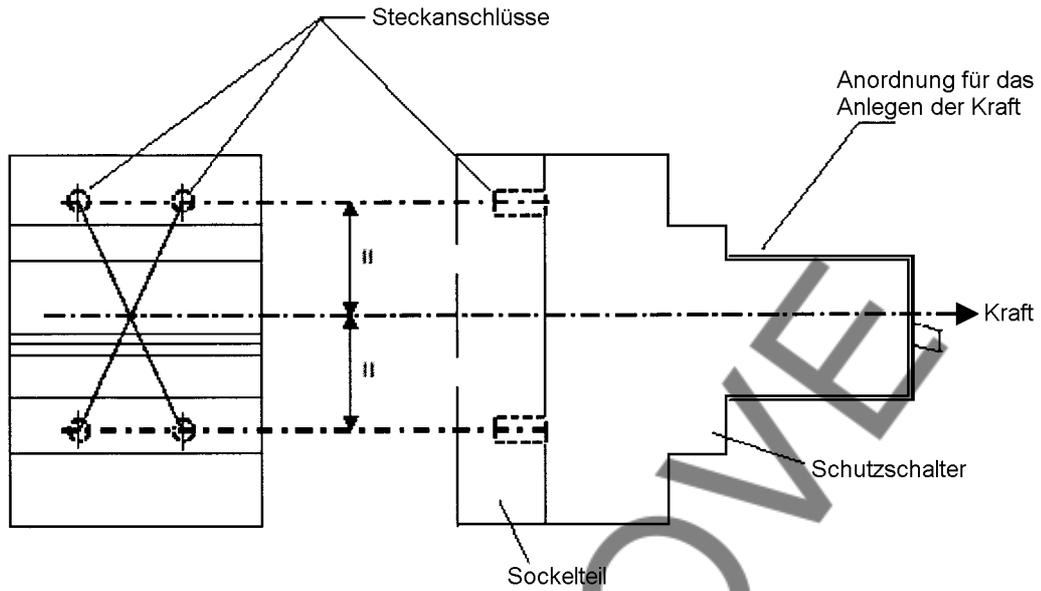


Bild Z5 – Beispiel für die Kraftanwendung für die mechanische Prüfung von Einsteck-RCBOs, die nur durch ihre Steckanschlüsse gehalten werden (9.13.2.3)

Bild Z6 Das folgende neue Bild ist hinzuzufügen:

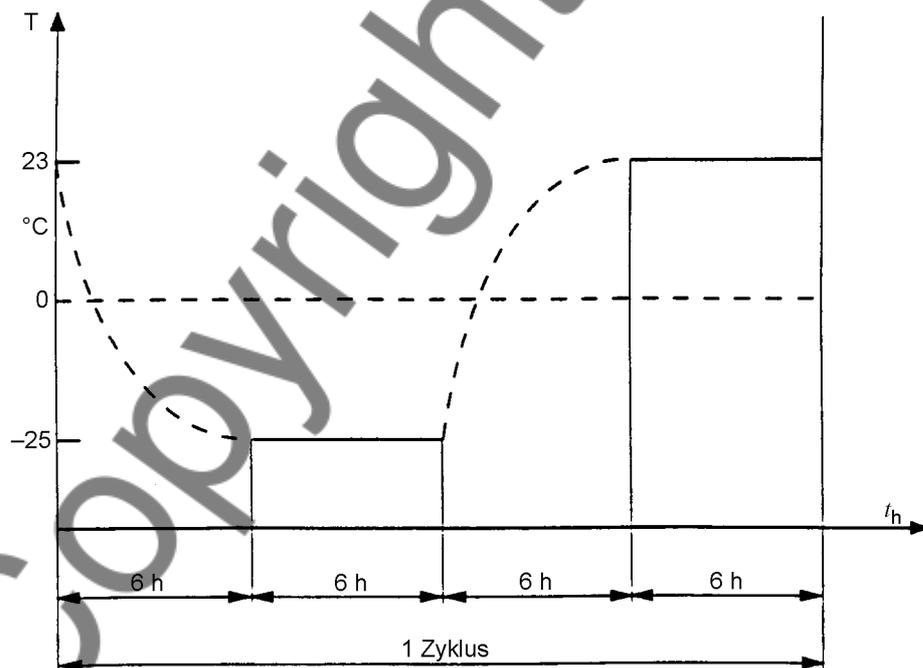


Bild Z6 – Prüfzyklus für die Prüfung bei niedrigen Temperaturen (9.Z1)

Anhang A

Tabelle A.1 Die Prüffolgen C, D, E und F sind durch die folgenden zu ersetzen:

C	C ₁	9.10 9.12.11.2.Z1 (und 9.12.12)	Mechanische und elektrische Lebensdauer Prüfung bei verringerten Kurzschlussströmen (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
	C ₂	9.12.11.2.Z2 (und 9.12.12)	Schaltvermögensprüfungen zum Nachweis der Eignung von RCBOs zum Einsatz in IT-Systemen (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
D	D ₀	9.9.1	Auslösecharakteristik unter Fehlerstrombedingungen
	D ₁	9.1.7	Verhalten bei Ausfall der Netzspannung
		9.19	Ungewolltes Auslösen
		9.21	Gleichstromkomponenten
		9.16	Prüfeinrichtung
E	E ₀	9.9.2 9.18	Überstromauslösecharakteristik Überstromgrenzwert bei einer einphasigen Belastung über einen dreipoligen oder vierpoligen RCBO
	E ₁	9.13 9.12.11.3 und 9.12.12	Mechanische Beanspruchungen Kurzschlusschaltvermögen bei 1 500 A Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen
F	F ₀	9.12.11.4 b) (und 9.12.12)	Betriebschaltvermögen (I_{cs}) (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
	F ₁	9.12.11.4 c) (und 9.12.12.2)	Prüfung bei Bemessungsschaltvermögen (I_{cn}) (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
	F ₂	9.12.11.4 d) (und 9.12.12.3)	Prüfung bei Bemessungsfehlerschaltvermögen $I_{\Delta m}$ (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)

Tabelle A.1 Die folgende Prüffolge H ist hinzuzufügen:

H	9.Z1	Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen der Luft für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen -25 °C und +40 °C
---	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A.2 Der letzte Absatz ist zu streichen.

Tabelle A.2 Die Prüffolgen C bis F sind durch die folgenden zu ersetzen:

C ₁	3	2 ^d	3
C ₂	3	2 ^d	3
D ₀ + D ₁	3	2 ^d	3
E ₀ + E ₁	3	2 ^d	3
F ₀	3	2 ^d	3
F ₁	3	2 ^d	3
F ₂	3	2 ^d	3

Tabelle A.2 Die folgende Prüffolge H ist hinzuzufügen:

H	3	2 ^d	3
---	---	----------------	---

Tabelle A.2 In Fußnote ^d ist „9.12.13“ zu streichen.

Tabelle A.3 Die Prüffolge C ist durch die folgende zu ersetzen:

C	C ₁	3 I _{n max} I _{Δn min}	3 I _{n max} I _{Δn min}	3 I _{n max} I _{Δn min}
	C ₂	für zwei geschützte Pole 2 I _{n max} I _{Δn min} oder für einen geschützten Pol 3 I _{n max} I _{Δn min}	1 I _{n max} I _{Δn min}	1 I _{n max} I _{Δn min}

Tabelle A.3 Die neuen Prüffolgen F₂ und H sind hinzuzufügen:

F	F ₂	3 ^h I _{Δn max} I _{Δn min}	3 ^h I _{n max} I _{Δn min}	3 ^h I _{n max} I _{Δn min}
	H ^h	3 I _{n max} I _{Δn min} 3 I _{n min} I _{Δn max}	3 I _{n max} I _{Δn min} 3 I _{n min} I _{Δn max}	3 I _{n max} I _{Δn min} 3 I _{n min} I _{Δn max}

Tabelle A.3:

Fußnote ^c: Es ist zu streichen: „für einpolige RCBOs mit durchgeführtem Neutralleiter und ...“

Fußnote ^d ist zu streichen.

Fußnote ^e: Es ist zu streichen: „für dreipolige RCBOs mit durchgeführtem Neutralleiter und ...“

Die Fußnote ^h ist hinzuzufügen: „^h Nur mit der höchsten Anzahl von Polen.“

Tabelle A.5

Fußnote ^c: Es ist zu streichen: „für einpolige RCBOs mit durchgeführtem Neutralleiter und ...“

Fußnote ^d ist zu streichen.

Fußnote ^e: Es ist zu streichen: „für dreipolige RCBOs mit durchgeführtem Neutralleiter und ...“

Anhang E Zur Überschrift ist ein Fußnotenzeichen (*) und unmittelbar darunter ist die folgende Fußnote hinzuzufügen:

^{*)} Zu Hilfskontaktbaugruppen, die mit dem Schutzschalter oder getrennt von ihm aufgebaut werden, siehe EN 62019.

Anhang F Die Überschrift ist zu ändern in:

Anhang F (informativ)

Koordination von RCBOs mit einer anderen Kurzschlusschutzeinrichtung im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen

„IEC 60898“ ist durch „EN 60898-1“ zu ersetzen.

Anhang G

G.3.3 Die Anmerkung und die erste Zeile nach der Anmerkung sind zu streichen.

G.4.4 Nach dem letzten Absatz ist hinzuzufügen:

Es darf nicht möglich sein, eine Fehlerstromeinheit mit einem Leitungsschutzschalter zusammenzubauen, der nicht zum Schalten des zugeordneten Neutralleiters ausgerüstet ist (z. B. einpoliger LS-Schalter oder ein dreipoliger LS-Schalter zum Einsatz in einem 4-Leitersystem).

Anhang H Die bestehende Tabelle H.2 ist durch die folgende zu ersetzen:

Tabelle H.2

Prüffolge	Tabelle von IEC 61543	Verweisungsbedingung von IEC 61543	Größen	Anzahl der Prüflinge	Mindestanzahl der Prüflinge, die die Prüfungen bestehen müssen	Höchstanzahl der Prüflinge für Wiederholungsprüfungen
H.2.1 ¹⁾	5	2.3	Leitungsgebundene einfachgerichtete Stoßvorgänge im Mikrosekunden- und Millisekundenbereich	3 $I_{\Delta n \text{ min}}$ jeder I_n	2	3
H.2.2	5	2.1 und 2.5	Leitungsgebundene radiofrequente Störungen und strahlenförmige radiofrequente elektromagnetische Felder	3 $I_{\Delta n \text{ min}}$ jeder I_n	2	3
	5	2.2	Leitungsgebundene einfachgerichtete Stoßvorgänge im Nanosekundenbereich (burst)			
H.2.3	6	3.1	Elektrostatische Entladungen	3 $I_{\Delta n \text{ min}}$ jeder I_n	2	3
¹⁾ Bei Einrichtungen, die einen dauernd arbeitenden Oszillator enthalten, muss die Prüfung nach CISPR 14 an den Prüflingen vor den Prüfungen dieser Prüffolge durchgeführt werden.						
ANMERKUNG Auf Verlangen des Herstellers kann der gleiche Satz Prüflinge mehr als einer Prüffolge unterzogen werden.						

Anhang ID ist zu streichen.

Die folgenden Anhänge ZA, ZB, ZC, ZD und ZZ sind hinzuzufügen:

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60038	1983	IEC standard voltages	HD 472 S1	1989
IEC 60050-151	1978	International Electromechanical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices		
IEC 60050-441	1984	International Electromechanical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear controlgear and fuses		
IEC 60051	Reihe		EN 60051	Reihe
IEC 60060-2	1984	High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems	EN 60060-2	1994
IEC 60068-2-30 + A1	1980 1985	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)	EN 60068-2-30	1985
IEC 60068-3-4	2001	Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests	EN 60068-3-4	2002
IEC 60112	2003	Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions	EN 60112	2003
IEC 60364, mod	Reihe	Electrical installations of buildings	HD 384	Reihe
IEC 60364-5-53	2001	Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control	–	–
IEC 60417	Datenbank	Graphical symbols for use on equipment – Index survey and compilation of the single sheets	–	–
IEC 60529	1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	EN 60529	1991
IEC 60664-1 + A1 + A2	1992 2000 2002	Insulation co-ordination for equipment within low voltage systems – Part 1: Principles requirements and tests	EN 60664-1	2003
IEC 60695-2-10	2000	Fire Hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure	EN 60695-2-10	2001
IEC 60715	1981	Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear – Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations	EN 60715	2001
IEC 60755	1983	General requirements for residual current operated protective devices	–	–
IEC 60884-1	2002	Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements	–	–
IEC 60898-1	2002	Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations	EN 60898-1	2003
IEC 60947-1	1999 2004	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules	EN 60947-1	1999 2004
IEC 60947-2	1995 2003	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers	EN 60947-2	1996 2003
IEC 61008	Reihe	Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses	EN 61008	Reihe
IEC 61543	1995	Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility	EN 61543	1995
ISO 7000	1989	Graphical symbols, for use on equipment Index and synopsis	–	–
CISPR 14-1	2000	Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission	EN 55014-1	2000

Anhang ZB (normativ)

Besondere nationale Bedingungen

Besondere nationale Bedingung: Nationale Besonderheit oder Praxis, die nicht – selbst nach einem längeren Zeitraum – geändert werden kann, z. B. klimatische Bedingungen, elektrische Erdungsbedingungen. Wenn sie die Harmonisierung beeinflusst, ist sie Teil der Europäischen Norm.

Für Länder, in denen die betreffenden besonderen nationalen Bedingungen gelten, sind diese normativ; für die anderen Länder hat diese Angabe informativen Charakter.

Deutschland

In Deutschland ist nur der Gebrauch von RCBOs des Typs A (empfindlich gegenüber pulsierenden Gleichfehlerströmen – siehe 3.1.3) erlaubt.

Irland und Vereinigtes Königreich

In Irland dürfen RCBOs mit nichtschaltbarem Neutralleiter-Strompfad aufgrund des Vorrangs der ETCl, Nationale Regeln für die elektrische Installation, bis zum 1. Juli 2010 verwendet werden.

Im Vereinigten Königreich, wo der Neutralleiter zuverlässig Erdpotential besitzt, ist es erlaubt, RCBOs mit ungeschalteten Neutralleiter-Strompfaden zusätzlich zu den Anforderungen der Errichtungsbestimmungen zu verwenden.

Die Anforderungen für diese Gerätetypen sind im Originaltext der IEC 61009-1:1991 enthalten.

Einzelheiten der besonderen Abschnitte sind unten aufgeführt.

3.3.16	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
3.3.17	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
4.3	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
5.3.1	Nur der Text, der sich auf die Bemessungsspannung von 120 V bezieht, wird gestrichen.
9.7.2	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.12.2	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.12.7	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.12.9.1	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.12.11.3	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.12.11.4	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.17.4	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
9.20	Die letzte Zeile in Absatz 4 bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.
Bilder 5 und 8	Bleiben erhalten wie im Originaltext der IEC.
Tabelle A.3	Der Text bleibt wie im Originaltext der IEC gegeben.

Niederlande

Für alle RCBOs gilt EN 61009-1 (auf die als Teil 1 verwiesen wird) mit den in der Änderung A11 angegebenen Abänderungen.

- Für netzspannungsunabhängige RCBOs gilt EN 61009-2-1 in Verbindung mit Teil 1, einschließlich dieser Abänderungen.
- Für netzspannungsabhängige RCBOs gilt IEC 61009-2-2 in Verbindung mit Teil 1, einschließlich dieser Abänderungen.

Besondere nationale Bedingung:**Niederlande****Ergänzung** zu Abschnitt 6:

Geräte, die nicht den nachfolgenden geänderten Unterabschnitten 9.12.11.2.Z2 und 9.21.1.1 entsprechen, müssen mit dem Zeichen  gekennzeichnet werden (IT in einem Kreis und gekreuzten Linien nach IEC 60947-2, welches angibt, dass sie nicht für den Gebrauch in IT-Systemen geeignet sind).

Außerdem muss der Hersteller in seiner Gebrauchsanweisung deutlich angeben, dass das Gerät den Schutz gegen pulsierende Gleichfehlerströme nur dann bietet, wenn es in einem Versorgungssystem mit geerdetem Neutralleiter eingesetzt wird. Zu diesem Zweck muss der folgende Text in der Gebrauchsanweisung enthalten sein:

„Waarschuwing:

Deze aardlekschakelaar biedt alleen bescherming tegen pulserende gelijkstromen naar aarde of naar gestel, indien de te beveiligen toestellen gevoed worden door een eenfase stroomketen waarvan de nul aardpotential heeft.“

(Übersetzung: „Warnung: Dieser RCCB bietet nur dann Schutz gegen pulsierende Gleichfehlerströme, wenn das Gerät einphasig netzversorgt und der Neutralleiter geerdet ist.“)

Niederlande**Ändere** Unterabschnitt 9.12.11.2.Z2 wie folgt:**9.12.11.2.Z2 Kurzschlussprüfung zum Nachweis der Eignung von RCBOs mit einer Bemessung von 230 V oder 240 V oder 400 V zum Einsatz in IT-Systemen**

Die zusätzlichen Impedanzen Z_1 (siehe 9.12.7.3) werden so eingestellt, dass ein Strom von 500 A oder ein Strom entsprechend dem 1,2fachen des oberen Wertes des Normbereiches der Sofortauslösung nach Tabelle 3, je nachdem, welcher höher ist, aber nicht über 2 500 A, bei einem Leistungsfaktor zwischen 0,93 und 0,98 und bei einer Spannung erhalten wird, die 105 % von 230 V für den ausschließlich für den Neutralleiter vorgesehenen Pol und 400 V für die anderen Pole beträgt.

Bei RCBOs, bei denen der Wert der Sofortauslösung größer als $20 I_n$ ist, werden die Impedanzen so eingestellt, dass das 1,2fache des oberen Wertes des vom Hersteller angegebenen Sofortauslösestromes erreicht wird, wobei die Grenze von 2 500 A nicht beachtet wird.

Jeder geschützte Pol eines RCBO wird getrennt einer Prüfung in einem Stromkreis, dessen Verbindung in Bild Z1 dargestellt ist, unterzogen.

Die Schaltfolge muss sein:

O – t – CO

Für die Ausschaltung O am neutralen Pol wird der Hilfsschalter A in Bezug auf die Spannungswelle so synchronisiert, dass der Stromkreis für die Ausschaltung beim Punkt 60° der Welle geschlossen wird.

Für die Ausschaltung O am ersten geschützten Pol wird der Hilfsschalter A in Bezug auf die Spannungswelle so synchronisiert, dass der Stromkreis für die Ausschaltung beim Punkt 0° der Welle geschlossen wird. Für die folgenden Ausschaltungen O an den anderen zu prüfenden geschützten Polen (siehe C.2) wird dieser Punkt dann jeweils um 30° in Bezug auf den Punkt der Welle der vorangegangenen Prüfung verschoben; die Toleranz beträgt $\pm 5^\circ$.

Niederlande

Ersetze den Text von Unterabschnitt 9.21.1.1 durch:

9.21.1.1 Prüfung des ordnungsgemäßen Betriebs von RCCBs des Typs A, die für alle Erdungssysteme geeignet sind, im Fall eines stetig ansteigenden pulsierenden Fehlerstromes

Der RCCB (D) wird nach Bild 4d angeschlossen und der Reihe nach mit den folgenden Versorgungssystemen verbunden:

- Außenleiter gegen geerdeten Neutraleiter;
- Außenleiter gegen Außenleiter einer dreiphasigen Versorgung, Neutralpunkt geerdet;
- zwei Außenleiter mit Mittelpunkterdung.

Bei der Verbindung mit jedem der Versorgungssysteme sind die folgenden Prüfungen durchzuführen:

Die Hilfsschalter S_1 und S_2 und der RCCB (D) müssen eingeschaltet sein. Jede Kombination der zwei Pole des Gerätes muss zweimal in der Stellung I und auch in der Stellung II des Hilfsschalters S_3 geprüft werden.

Bei jeder Prüfung muss der Scheitelwert des Stromes mit einer ungefähren Steigerung von $2 I_{\Delta n}/30$ A je Sekunde für Geräte mit $I_{\Delta n} > 0,01$ A und $2,8 I_{\Delta n}/30$ A je Sekunde für Geräte mit $I_{\Delta n} = 0,01$ A von null ausgehend stetig erhöht werden.

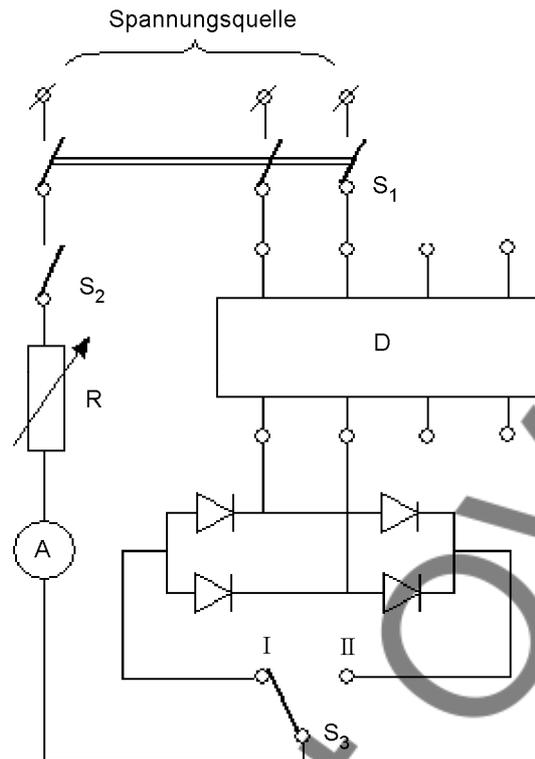
Bei jeder Prüfung muss der Scheitelwert des Auslösestromes zwischen

- $0,7 I_{\Delta n}$ und $2,8 I_{\Delta n}$ für Geräte, die für $I_{\Delta n} > 0,01$ A bemessen sind, und
- $0,7 I_{\Delta n}$ und $4 I_{\Delta n}$ für Geräte, die für $I_{\Delta n} = 0,01$ A bemessen sind,

betragen.

ANMERKUNG 1 Im Falle eines einweggleichgerichteten Stromes ist der Scheitelwert zweimal größer als der Effektivwert dieses Stromes.

ANMERKUNG 2 Nach IEC 60479-2, 4.4.1, stellt ein Gleichstrom mit einem um $2\sqrt{2}$ mal höheren Scheitelwert als dem Effektivwert eines 50-Hz-Stromes das gleiche Risiko hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Herzkammerflimmerns im Fall der Dauer des elektrischen Schlages dar, die länger als etwa das 1,5fache der Periode des Herzzyklus ist.



Legende

- S Spannungsquelle für jede der Prüfreihen:
Außenleiter-Neutraleiter: 230 V, Außenleiter-Außenleiter: 230 V und 2×115 V
- A Strommessgerät (zum Messen des Scheitelwertes)
- S_1 mehrpoliger Schalter
- S_2 einpoliger Schalter
- S_3 Umschalter
- R einstellbarer Widerstand
- D Prüfling
- Di Dioden

Bild 4d – Prüfstromkreis zum Nachweis der ordnungsgemäßen Auslösung von RCBOs, der für alle Erdungssysteme (TN, TT und IT) geeignet ist, im Fall von pulsierenden Gleichfehlerströmen

Anhang ZC (informativ)

A-Abweichungen

A-Abweichung: Nationale Abweichung aufgrund von Bestimmungen, deren gegenwärtige Änderung außerhalb der Kompetenz des CENELEC-Mitgliedslandes liegt.

Diese Europäische Norm fällt unter die Richtlinie 73/23/EWG.

ANMERKUNG (aus CEN/CENELEC-Geschäftsordnung Teil 2:2002, 2.17) Falls Normen unter eine EG-Richtlinie fallen, ist es die Auffassung der EG-Kommission (Amtsblatt Nr. C 59, 1982-03-09), dass die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes im Fall 815/79 Cremonini/Vrankovich (Berichte des EUHG 1980, Seite 3583) zur Wirkung hat, dass die

EN 61009-1:2004 + A11:2008

Befolgung von A-Abweichungen nicht zwingend ist und dass der freie Warenaustausch mit Produkten nach einer solchen Norm nicht behindert werden darf, außer unter Inanspruchnahme des Schutzklauselverfahrens in der betreffenden Richtlinie.

A-Abweichungen in einem EFTA-Land gelten anstelle der betreffenden Festlegungen der Europäischen Norm in diesem Land so lange, bis sie zurückgezogen sind.

Abschnitt

Abweichung

1, Anmerkung 8

Dänemark

(Heavy Current Regulations Section 107-2-D1, 4 ed.)

Zu ersetzen ist „IEC 60884-1“ durch „betreffende nationale Norm(en)“.

Nach der Anmerkung 8 ist die folgende Anforderung hinzuzufügen:

Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke müssen DS/IEC 60884-1 und Heavy Current Regulation Section 107-2-D1 entsprechen.

Spanien

(Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD 842/2002.)

Zu ersetzen ist „IEC 60884-1“ durch „betreffende nationale Norm(en)“.

Nach der Anmerkung 8 ist die folgende Anforderung hinzuzufügen:

Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke müssen der Normenreihe UNE 20315 entsprechen.

Vereinigtes Königreich

(„The Plugs and Sockets etc. (Safety) Regulations 1994 (Statutory Instrument 1768)“)

Die UK Plug and Socket Safety Regulations, 1994, fordert, dass alle Stecker und Steckdosen den Anforderungen nach BS 1363 entsprechen.

Die Anmerkung 8 in Abschnitt 1 dieser Norm gilt nicht im Vereinigten Königreich.

Anhang ZD (normativ)

Einteilung von LS-Schaltern in Energiebegrenzungsklassen

RCBOs der Typen B und C können in Übereinstimmung mit den Tabellen ZD.1 oder ZD.2, je nachdem, welche zutrifft, in Energiebegrenzungsklassen 1, 2 oder 3 eingeteilt werden und sind mit der Kennzahl der Energiebegrenzungsklasse in einem Quadrat neben dem in t) von 6.Z1 angegebenen Bildzeichen zu kennzeichnen.

Tabelle ZD.1 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen bis einschließlich 16 A

Bemessungsschaltvermögen A	Energiebegrenzungsklassen				
	1	2		3	
	I^2t_{\max} A ² s	I^2t_{\max} A ² s		I^2t_{\max} A ² s	
	Typ B und Typ C	Typ B	Typ C	Typ B	Typ C
3 000	keine Grenzwerte festgelegt	31 000	37 000	15 000	18 000
4 500		60 000	75 000	25 000	30 000
6 000		100 000	120 000	35 000	42 000
10 000		240 000	290 000	70 000	84 000

Tabelle ZD.2 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen über 16 A bis einschließlich 32 A^{*)}

Bemessungsschaltvermögen A	Energiebegrenzungsklassen				
	1	2		3	
	I^2t_{\max} A ² s	I^2t_{\max} A ² s		I^2t_{\max} A ² s	
	Typ B und Typ C	Typ B	Typ C	Typ B	Typ C
3 000	keine Grenzwerte festgelegt	40 000	50 000	18 000	22 000
4 500		80 000	100 000	32 000	39 000
6 000		130 000	160 000	45 000	55 000
10 000		310 000	370 000	90 000	110 000

^{*)} Für RCBOs mit einer Bemessungsstromstärke von 40 A gelten für die höchsten I^2t -Werte 120 % der in der Tabelle angegebenen Werte, und sie dürfen mit dem Bildzeichen der entsprechenden Begrenzungsklasse gekennzeichnet werden.

Die höchsten I^2t -Werte, die in Übereinstimmung mit 9.12.11.4 gemessen wurden, dienen als Bezugswerte für die Klasseneinteilung.

Übereinstimmung mit den Festlegungen der Tabellen ZD.1 und ZD.2 wird an RCBOs mit der höchsten Bemessungsstromstärke geprüft, die innerhalb des Bereiches jeder der beiden Tabellen zur Verfügung steht. Wenn diese Bemessungsstromstärken nicht in den für die Prüfreihe E₂ von Anhang C eingereichten Prüflingen enthalten sind, muss die geeignete Anzahl von Prüflingen dieser Bemessungsstromstärken zusätzlich dieser Prüfreihe unterzogen werden.

EN 61009-1:2004 + A11:2008

Keiner der gemessenen Werte darf den zulässigen I^2t -Wert der vorgesehenen Energiebegrenzungsklasse nach Tabellen ZD.1 und ZD.2 überschreiten.

ANMERKUNG 1 Wenn RCBOs mit Bemessungsströmen von 40 A mit der RCBO-Reihe mit Bemessungsströmen über 16 A eingereicht werden und ihre gemessenen I^2t -Messwerte unter den in Tabelle ZD.2 für die Bemessungsstromstärke von 32 A angegebenen Werten liegen, ist für die RCBOs mit einem Bemessungsstrom von 32 A keine Prüfung erforderlich.

Wenn nur ein Prüfling den Grenzwert der vorgesehenen Energiebegrenzungsklasse überschreitet, obwohl er sonst alle Prüfungen der Prüfreihe bestanden hat, muss diese Prüfreihe mit einem neuen Satz von Prüflingen wiederholt werden, bei der alle entsprechenden Anforderungen eingehalten werden müssen.

ANMERKUNG 2 RCBOs werden in Energiebegrenzungsklassen eingeteilt, um dem projektierenden Ingenieur und dem Installateur zu helfen, Selektivität mit der vorgeschalteten Sicherung und Leitungsschutz bei Kurzschlussströmen zu erreichen.

Selektivität des RCBO in Bezug auf die vorgeschaltete Sicherung besteht bei allen Werten des Stromes, bei denen der I^2t -Durchlasswert des RCBO kleiner ist als der Schmelz- I^2t -Wert der Sicherung.

Leitungsschutz unter Kurzschlussbedingungen besteht bei allen Werten des Stromes, bei denen der I^2t -Durchlasswert des RCBO kleiner ist als der zulässige I^2t -Wert der Leitung.

Anhang ZZ (informativ)

Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt innerhalb ihres Anwendungsbereiches alle relevanten grundlegenden Anforderungen ab, die in Artikel 4 der EG-Richtlinie 89/336/EG enthalten sind.

Die Übereinstimmung mit dieser Norm ist eine Möglichkeit, die Konformität mit den festgelegten grundlegenden Anforderungen der betreffenden EG-Richtlinie zu erklären.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein.

Corrigendum 2006-07

Gemeinsame Abänderungen

3.4.15.6 Ersetze die 1. Zeile des 2. Absatzes durch:

Der Grenzstrom bei Selektivität (siehe Bild D.1 von EN 60898-1) ist ein Grenzwert:

5.2.7 Ersetze die letzte Zeile durch:

Die Bedingungen entsprechen den in 9.12.11.4 d) angegebenen.

6.Z3 Ersetze Punkt n) durch:

n) Zeichen \boxed{S} (S in einem Quadrat) für Geräte vom Typ S

9.9.2.2 Füge die folgenden Punkte b), c) und d) **hinzu**:

9.9.2.2 b) Ersetze die 3. Zeile durch:

Die Öffnungszeit darf nicht weniger als 0,1 s und nicht mehr als

- 45 s für Bemessungsströme bis einschließlich 32 A,
- 90 s für Bemessungsströme über 32 A

betragen.

9.9.2.2 c) Ersetze die 3. Zeile durch:

Die Öffnungszeit darf nicht weniger als 0,1 s und nicht mehr als

- 15 s für Bemessungsströme bis einschließlich 32 A,
- 30 s für Bemessungsströme über 32 A

betragen.

9.9.2.2 d) Ersetze die 3. Zeile durch:

Die Öffnungszeit darf nicht weniger als 0,1 s und nicht mehr als

- 4 s für Bemessungsströme über 10 A bis einschließlich 32 A,
- 8 s für Bemessungsströme bis einschließlich 10 A und über 32 A

betragen.

Ersetze in der 4^{N1)}. Zeile „50 I_n“ durch „20 I_n“.

9.12.1 Füge die folgende Abänderung **hinzu**:

Ersetze am Ende des 1. Absatzes „9.12.13“ durch „9.12.11.4 d)“.

Ersetze im 3. Spiegelstrich des 3. Absatzes „9.12.13.1, 9.12.13.2 und 9.12.12.1“ durch „9.12.11.4 d), 9.12.12.2 und 9.12.12.Z1“.

^{N1)} Nationale Fußnote: Entsprechend der EN muss es richtig 7 heißen.

Ändere die neue Tabelle 16 wie folgt:

Streiche die 1. Zeile der Tabelle 16.

Füge in der 5. Zeile der Tabelle 16, 3. Spalte „9.12.12.Z1“ **hinzu**.

9.12.2 Füge folgende Änderungen **hinzu**:

Ersetze im 1. Absatz nach der Anmerkung „9.12.13“ durch „9.12.11.4 d)“.

9.12.11.2.Z2 Streiche den 2. Absatz.

9.12.12.2 Ersetze die Überschrift durch:

9.12.12.2 Nachprüfungen nach der Schaltvermögensprüfung bei Bemessungsschaltvermögen und bei Bemessungsfehlerschaltvermögen

Ersetze Punkt b) durch:

b) *Isolationsfestigkeitsprüfung nach 9.7.3, die zwischen 2 h und 24 h nach den Schaltvermögensprüfungen mit einer Prüfspannung von 900 V ohne vorangehende Feuchtigkeitsbehandlung durchgeführt wird.*

9.22 Füge die folgende Abänderung **hinzu**:

9.22.1.3 Ersetze im 1. Absatz „IEC 60068-2-28“ durch „IEC 60068-3-4“.

Bild 4a Ersetze in der Aufzählung im Titel:

- bestimmungsgemäßen Verhaltens bei niedriger Umgebungstemperatur von RCBOs zum Gebrauch im Bereich von -25 °C bis $+40\text{ °C}$ (9.Z1)

Füge die folgende Abänderung **hinzu**:

Bild 4c Legende: Ersetze die letzte Zeile durch:

Erläuterung der in den Bildern Z1, 6, Z2 und Z3 verwendeten Kennbuchstaben

Bild Z1 Füge „N“ nah an den rechten Endpunkt **ein**.

Anhang ZB (Niederlande) Ersetze im 3. Absatz von 9.21.1.1 und in der Legende des Bildes 4d „S1, S2 und S3“ durch „S₁, S₂ und S₃“.

Vorwort zu A11

Diese Änderung der Europäischen Norm EN 61009-1:2004 wurde vom Technischen Komitee CENELEC/TC 23E „Selbstschalter und ähnliche Geräte für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen“ erarbeitet.

Der Text des Entwurfes wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-12-01 als Änderung A11 zur EN 61009-1:2004 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): 2008-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-04-01

Inhalt

Ergänze:

Anhang ZE (normativ) – Spezifische Anforderungen für RCBOs mit schraubenlosen Klemmen für externe Kupferleiter

Anhang ZF (normativ) – Spezifische Anforderungen für RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen

Bild Z7 – Schematische Darstellung eines kleinen Teils

Tabelle Z3 – Anforderungen an Aufschriften

4 Klassifikation

4.10 Ersetze die Überschrift und den Text des vorhandenen Unterabschnitts durch den folgenden neuen Unterabschnitt:

4.10 Nach der Anschlussart

4.10.1 Nach der Befestigungsart:

- RCBOs, deren elektrische Verbindungen nicht der mechanischen Montage zugeordnet sind;
- RCBOs, deren elektrische Verbindungen der mechanischen Montage zugeordnet sind.

ANMERKUNG Beispiele dieses Typs sind:

- Einstecktyp;
- Anschraubtyp;
- Einschraubtyp.

Manche RCBOs können vom Einstecktyp oder Anschraubtyp nur auf der Anschlussseite sein, wobei die Lastklemmen normalerweise für Leitungsanschlüsse geeignet sind.

4.10.2 Nach der Bauform der Anschlussklemmen:

- RCBOs mit Schraubklemmen für externe Kupferleiter;
- RCBOs mit schraubenlosen Klemmen für externe Kupferleiter;

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen für RCBOs, die mit diesem Typ von Anschlussklemmen ausgestattet sind, sind in Anhang ZE zu finden.

- RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen für externe Kupferleiter.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen für RCBOs, die mit diesem Typ von Anschlussklemmen ausgestattet sind, werden in Anhang ZF angegeben.

5 Charakteristische Eigenschaften der RCBOs

5.3.1 Ersetze die Tabelle durch Folgendes:

RCBO	Bemessungsspannung des RCBO zur Verwendung in Systemen 230 V, 230 V/400 V, 400 V
Zweipolig	230 V
	400 V
Dreipolig	400 V
Vierpolig	400 V

5.3.8 Ergänze im Titel der Spalte 7 von Tabelle 2 einen Verweis zu Fußnote ^e nach „500 A“.

Streiche in Fußnote ^b von Tabelle 2 „500 A“.

Ergänze die folgende neue Fußnote ^e:

^e Die Überprüfung der Ausschaltzeiten bei 500 A erfolgt nur für die Prüfung nach 9.9.1.2 c); die Prüfung erfolgt jedoch auf keinen Fall für Werte, die den unteren Grenzwert des Überstromschnellauslösungsbereichs überschreiten.

6 Aufschriften und andere Produktinformationen

6.Z1 Ersetze den gesamten Unterabschnitt durch:

6.Z1 Standardaufschriften

Jeder RCBO muss dauerhaft entsprechend der folgenden Tabelle Z3 beschriftet werden.

Bei RCBOs, ausgenommen solche, die durch Druckknöpfe bedient werden, muss die geöffnete Stellung durch das Zeichen „O“ und die geschlossene Stellung durch das Zeichen „I“ (ein kurzer gerader Strich) angezeigt werden.

Für diese Anzeige sind zusätzliche nationale Zeichen zulässig. Vorläufig ist die alleinige Verwendung von nationalen Zeichen zulässig. Diese Zeichen müssen leicht sichtbar sein, wenn der RCBO eingebaut ist.

Bei RCBOs, die durch zwei Druckknöpfe bedient werden, muss der Druckknopf, der nur für den Öffnungsvorgang bestimmt ist, von roter Farbe und/oder mit dem Zeichen „O“ gekennzeichnet sein.

Die Farbe Rot darf für keinen anderen Druckknopf des RCBO verwendet werden.

Wenn ein Druckknopf zum Schließen der Kontakte verwendet wird und als solcher eindeutig erkennbar ist, genügt der in niedergedrückter Stellung bleibende Knopf zur Anzeige der geschlossenen Stellung.

Wenn ein einziger Druckknopf zum Schließen und Öffnen der Kontakte benutzt wird und als solcher erkennbar ist, genügt der in niedergedrückter Stellung bleibende Knopf zur Anzeige der geschlossenen Stellung. Wenn der Druckknopf andererseits nicht in der niedergedrückten Stellung bleibt, muss ein zusätzliches Mittel zur Anzeige der Kontaktstellungen vorgesehen werden.

Wenn eine Unterscheidung zwischen Netz- und Lastklemmen notwendig ist, müssen sie deutlich gekennzeichnet werden (z. B. durch „Netz“ oder „Last“ in der Nähe der entsprechenden Klemmen oder durch Pfeile, die die Richtung des Leistungsflusses angeben).

Klemmen, die ausschließlich für den Anschluss des Neutralleiters bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet sein.

Klemmen, die zum Anschluss des Schutzleiters – sofern vorhanden – vorgesehen sind, müssen mit dem Zeichen  (IEC 60417-5019 a)) gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Das Zeichen  (IEC 60417-5017 a)), welches früher empfohlen wurde, muss nach und nach durch das vorstehend angegebene Zeichen IEC 60417-5019 a) ersetzt werden.

Falls auf dem Gerät ein höherer Schutzgrad als IP20 angegeben ist, dann muss es unabhängig von der Installationsart diesem Schutzgrad entsprechen. Wenn ein höherer Schutzgrad nur durch eine spezifische Installationsart und/oder durch die Anwendung von besonderen Zubehörteilen (z. B. Klemmenabdeckungen, Gehäuse usw.) erhalten wird, dann muss dies in den Druckschriften des Herstellers festgelegt sein.

Die Eignung zum Trennen, die von allen RCBOs dieser Norm bereitgestellt wird, kann durch das Zeichen  auf dem Gerät angegeben werden. Wenn angebracht, kann dieses Zeichen in ein Schaltbild aufgenommen werden, wo es mit Zeichen anderer Funktionen (z. B. weitere Zeichen des IEC/TC 3) kombiniert werden darf. Wenn das Zeichen allein verwendet wird (d. h. nicht in einem Schaltbild), ist eine Kombination mit Zeichen für andere Funktionen nicht erlaubt.

Die Fassungen für Einsteck-RCBOs müssen mit dem Folgenden gekennzeichnet sein:

- Bemessungsstrom oder maximaler Bemessungsstrom;
- Warenzeichen.

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

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 9.3.

6.Z2 Ersetze den gesamten Unterabschnitt durch:

6.Z2 Zusätzliche Aufschriften

Zusätzliche Aufschriften nach anderen Normen (EN oder IEC oder sonstige) oder zusätzliche Anforderungen sind unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Der RCBO muss allen Anforderungen der zusätzlichen Norm entsprechen;
- die betreffende Norm, auf die sich die zusätzlichen Aufschriften beziehen, muss neben diesen Aufschriften angegeben werden und sie muss deutlich unterscheidbar oder getrennt von den Aufschriften nach 6.Z1 erfolgen.

Prüfung: Besichtigung und Durchführung aller Prüfreiheiten, die in der betreffenden Norm gefordert sind. Äquivalente oder weniger strenge Prüfreiheiten brauchen nicht wiederholt zu werden.

Tabelle Z3 – Anforderungen an die Beschriftung

		Aufschriften auf dem RCBO selbst			Produktinformationen im Katalog
	Jeder RCBO muss dauerhaft mit allen oder, für kleine Geräte, einem Teil der folgenden Daten beschriftet sein: Die Mindestanforderungen sind mit dem Buchstaben „X“ gekennzeichnet.	Wenn bei kleinen Geräten der verfügbare Platz nicht für alle aufzubringenden Angaben ausreicht, sind zumindest diese Informationen so anzubringen, dass sie in installiertem Zustand sichtbar sind.	Diese Angaben können auf der Seite oder der Rückseite des Gerätes angebracht werden und müssen nur vor dem Einbau des Gerätes sichtbar sein.	Alternativ können diese Angaben an der Innenseite einer Abdeckung angebracht werden, die zum Anschluss der Versorgungsdrähte entfernt werden muss.	Alle verbleibenden Informationen, die nicht auf dem Gerät stehen, sind in den Katalogen des Herstellers anzugeben.
a)	Name oder Warenzeichen des Herstellers		X		
b)	Typbezeichnung, Katalognummer oder Seriennummer		X		
c)	Bemessungsspannung(en) mit dem Zeichen ~		X		
d)	Bemessungsstrom ohne das Zeichen „A“, dem das Zeichen der Überstromschnellauslösung (B, C oder D) vorausgeht, z. B. B16	X			
e)	Bemessungsfrequenz, wenn der RCBO für eine andere Frequenz als 50 Hz gebaut ist (siehe 5.3.5)		X		
f)	Bemessungsfehlerstrom ($I_{\Delta n}$) in A oder in mA	X			
g)	gestrichen				
h)	Bemessungsschaltvermögen in Ampere in einem Rechteck ohne das Zeichen „A“		X (*) ^{N2)}		
j)	Referenzkalibriertemperatur, wenn abweichend von 30 °C				X
k)	Schutzgrad (nur, wenn abweichend von IP20)				X
l)	Betriebsposition (Zeichen nach IEC 60051), falls erforderlich		X		
m)	Bemessungsfehlerschaltvermögen ($I_{\Delta m}$), wenn es vom Bemessungsschaltvermögen (I_{cn}) abweicht				X

^{N2)} Nationale Fußnote: Hier muss anstelle des „(*)“ der Buchstabe „a“ eingesetzt werden.

Tabelle Z3 (fortgesetzt)

		Aufschriften auf dem RCBO selbst			Produktinformationen im Katalog
	Jeder RCBO muss dauerhaft mit allen oder, für kleine Geräte, einem Teil der folgenden Daten beschriftet sein: Die Mindestanforderungen sind mit dem Buchstaben „X“ gekennzeichnet.	Wenn bei kleinen Geräten der verfügbare Platz nicht für alle aufzubringenden Angaben ausreicht, sind zumindest diese Informationen so anzubringen, dass sie in installiertem Zustand sichtbar sind.	Diese Angaben können auf der Seite oder der Rückseite des Gerätes angebracht werden und müssen nur vor dem Einbau des Gerätes sichtbar sein.	Alternativ können diese Angaben an der Innenseite einer Abdeckung angebracht werden, die zum Anschluss der Versorgungsdrähte entfernt werden muss.	Alle verbleibenden Informationen, die nicht auf dem Gerät stehen, sind in den Katalogen des Herstellers anzugeben.
n)	Das Zeichen  (S in einem Quadrat) für Geräte vom Typ S	X			
o)	Zeichen für die Betriebsart nach Tabelle Z1 in 4.1, wenn der RCBO funktionell von der Netzspannung abhängig ist		X	X	
q)	Betätigungsmittel der Prüfeinrichtung, durch den Buchstaben T ^b	X			
r)	Schaltbild, sofern der korrekte Anschluss nicht eindeutig ersichtlich ist		X	X	
s)	Auslösecharakteristik in Anwesenheit von Differenzströmen mit Gleichstromkomponenten: – RCBO Typ AC mit dem Zeichen  – RCBO Typ A mit dem Zeichen 		X		
		X			
t)	Die Energiebegrenzungsklasse (z. B. 3) in einem Quadrat nach Anhang ZD, falls anwendbar		X ^(a)		
u)	RCBOs nach 4.Z1 müssen mit dem Zeichen  (Schneeflocke, die -25 umschließt, nach Bild 0027 in ISO 7000) beschriftet werden, soweit zutreffend		X		
v)	Bezeichnung der Klemme für den Neutralleiter mit „N“		X		
w)	Zusätzliche Aufschriften zur Ausführung nach anderen Normen oder zusätzliche Anforderungen nach 6.Z2		X		
a	I_{cn} und die Energiebegrenzungsklasse müssen auf dem Gerät zusammen angegeben werden.				
b	Es wird empfohlen, den Anwender auf die regelmäßige Prüfung des Gerätes hinzuweisen.				

6.Z3 **Streiche** diesen Unterabschnitt.

8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb

8.1.3 **Ergänze** im Aufzählungspunkt 2 der Tabelle 5 die Verweisung auf die Fußnote ^j.

Streiche den Aufzählungspunkt 5 der Tabelle 5.

Ergänze die folgende neue Fußnote ^j in Tabelle 5:

^j Dies gilt auch für die Luft- und Kriechstrecken zwischen spannungsführenden Teilen unterschiedlicher Polarität der RCBOs und für Geräte, die in seiner Nähe montiert sind.

Streiche Anmerkung 3 nach Tabelle 5.

8.1.5.1 **Streiche** den zweiten Absatz und die dazugehörige Anmerkung.

Ersetze den letzten Absatz durch den folgenden:

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach der Prüfung 9.5 für Schraubklemmen, durch spezielle Prüfungen für Einsteck- und Anschraub-RCBOs, die in der Norm enthalten sind, oder durch die Prüfungen des Anhangs ZE oder des Anhangs ZF, entsprechend der Anschlussart.

8.1.5.2 **Ersetze** die vorhandene Anmerkung durch die folgende, neue Anmerkung:

ANMERKUNG Beispiele möglicher Entwürfe von Schraubklemmen sind in Anhang IC zu finden.

8.5.2.Z1 **Ergänze** den folgenden neuen Unterabschnitt:

8.5.2.Z1 **Auswirkung der einphasigen Belastung eines mehrpoligen RCBO auf die Auslösecharakteristik**

Die einphasige Belastung eines RCBO mit mehr als zwei Strompfaden darf keine signifikante Auswirkung auf die Überstromauslösecharakteristik haben.

Prüfung: Prüfung nach 9.9.2.Z1.

9 Prüfungen

9.5 **Ersetze** den vorhandenen Titel dieses Unterabschnitts durch den folgenden, neuen Titel:

9.5 Zuverlässigkeitsprüfungen von Schraubklemmen für externe Kupferleiter

9.7.2 **Streiche** Aufzählungspunkt d).

Umbenennen von Aufzählungspunkt e) in Aufzählungspunkt d).

Ändere den Anfang des vorletzten Absatzes in:

„Bei der Messung nach b) bis d) ...“

9.9.2.Z1 **Ergänze** den folgenden neuen Unterabschnitt:

9.9.2.Z.1 Prüfung der Auswirkung der einphasigen Belastung auf die Überstromauslösecharakteristik eines RCBO mit drei oder vier Strompfaden

Diese Prüfung gilt nicht für RCBOs, die aus dem Zusammenbau einer Fehlerstromeinheit und einem Leitungsschutzschalter bestehen.

RCBOs mit drei oder vier Strompfaden werden auf zwei Strompfaden belastet. Wenn ein schaltbarer Neutralleiterpol vorhanden ist, muss die Prüfschaltung den Neutralleiterpol einschließen. Ein Prüfstrom mit 1,2fachem Wert des Auslösestroms wird angewendet, ausgehend vom kalten Zustand.

Mit Ausnahme des Neutralleiterpols, falls zutreffend, wird die Prüfung bei jedem Prüfling an verschiedenen Polen durchgeführt.

Der RCBO muss innerhalb der vereinbarten Zeit wie bei Prüfung b nach Tabelle 8 auslösen.

9.15 Ergänze nach der Anmerkung die folgende Definition über kleine Teile:

Kleine Teile, bei denen jede Oberfläche innerhalb eines Umkreises mit 15 mm Durchmesser oder bei denen ein beliebiges Teil der Oberfläche außerhalb eines Umkreises mit 15 mm Durchmesser liegt und wo es nicht möglich ist, einen Kreis mit 8 mm Durchmesser an eine der Oberflächen einzupassen, werden der Prüfung dieses Unterabschnitts nicht unterzogen (schematische Darstellung siehe Bild Z7).

Bilder

Ergänze das folgende neue Bild Z7:

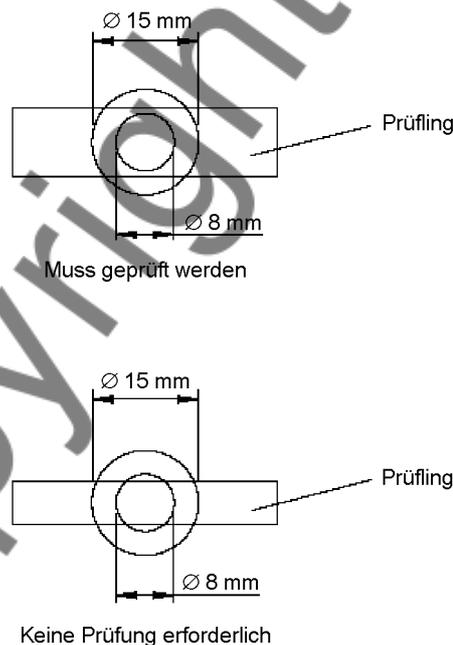


Bild Z7 – Schematische Darstellung eines kleinen Teils

Anhang ZA Ergänze die folgenden normativen Verweise zu Anhang ZA:

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60228	–	Conductors of insulated cables	EN 60228	–
IEC 61210	–	Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements	EN 61210	–

Anhang ZB Ergänze Folgendes zu Anhang ZB:

Abschnitt	Besondere nationale Bedingung
ZE.1	Österreich, Tschechische Republik, Dänemark, Niederlande, Norwegen und Schweiz Die obere Grenze des Stroms bei schraubenlosen Klemmen beträgt 16 A.
ZE.3.3	Österreich, Belgien, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Irland, Italien, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz und Vereinigtes Königreich Nur schraubenlose Universalklemmen sind erlaubt.
ZF.1	Belgien, Frankreich, Irland, Italien, Portugal, Spanien und Vereinigtes Königreich Der Gebrauch von RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen bei Bemessungsstromstärken bis zu einschließlich 20 A ist gestattet.
ZF.8.2.2	Belgien, Frankreich, Irland, Italien, Portugal, Spanien und Vereinigtes Königreich Der Gebrauch bei Bemessungsstromstärken bis zu einschließlich 20 A ist erlaubt.

Anhang ZE Ergänze Folgendes zu Anhang ZE:

Anhang ZE (normativ)

Spezifische Anforderungen für RCBOs mit schraubenlosen Klemmen für externe Kupferleiter

ZE.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt innerhalb des Anwendungsbereichs von Abschnitt 1 für RCBOs, die mit schraubenlosen Klemmen ausgestattet und für Ströme bis 20 A sowie für den Anschluss von unvorbereiteten (siehe ZE.3.6) Kupferleitern mit einem Querschnitt von maximal 4 mm² geeignet sind.

In diesem Anhang werden schraubenlose Klemmen als Klemmen bezeichnet und Kupferleiter als Leiter.

ZE.3 Begriffe

Als Ergänzung zu Abschnitt 3 gelten die folgenden Begriffe:

ZE.3.1

Klemmstellen

Teile der Klemme, die für die mechanische Klemmung und elektrische Verbindung der Leiter einschließlich der notwendigen Bauteile zur Erzeugung des richtigen Anpressdrucks erforderlich sind

ZE.3.2

schraubenlose Klemme

Anschlussklemme zum wieder lösbaren Anschluss, wobei der Anschluss unmittelbar oder mittelbar durch Federn, Keile oder Ähnliches hergestellt wird

ANMERKUNG Beispiele sind in Bild ZE.2 gegeben.

ZE.3.3

Universalklemme

Klemme zum An- und Abklemmen von allen Arten von Leitern (starr und flexibel)

ZE.3.4**Spezialklemme**

Klemme zum An- und Abklemmen nur einer bestimmten Sorte von Leitern (z. B. nur starre eindrätige Leiter oder nur starre [eindrätige oder mehrdrätige] Leiter)

ZE.3.5**Steckanschlussklemme**

Spezialklemme, in der die Verbindung durch Einstecken starrer (eindrätiger oder mehrdrätiger) Leiter hergestellt wird

ZE.3.6**unvorbereiteter Leiter**

geschnittener Leiter, dessen Isolierung über eine bestimmte Länge entfernt wurde, um ihn in eine Klemme einzuführen

ANMERKUNG 1 Ein Leiter, dessen Form zur Einführung in eine Anschlussklemme vorbereitet ist oder dessen Adern zur Verfestigung eines Endes verdreht werden können, gilt als unvorbereiteter Leiter.

ANMERKUNG 2 Die Bezeichnung „unvorbereiteter Leiter“ bedeutet, dass der Leiter nicht durch Löten des Drahtes, Benutzung von Kabelschuhen, Anordnung von Ösen usw. vorbereitet wurde, sondern beinhaltet die Umgestaltung vor der Einführung in die Klemme oder im Fall eines flexiblen Leiters durch Verdrehung zur Verfestigung eines Endes.

ZE.4 Klassifikation

Es gilt Abschnitt 4.

ZE.5 Charakteristische Eigenschaften von RCBOs

Es gilt Abschnitt 5.

ZE.6 Aufschriften und andere Produktinformationen

Zusätzlich zu Abschnitt 6 gelten die folgenden Anforderungen:

Universalklemmen:

- keine Aufschriften.

Spezialklemmen:

- Klemmen, die für starre eindrätige Leiter ausgewiesen werden, müssen mit den Buchstaben „s01“ beschriftet werden;
- Klemmen, die für starre (eindrätige oder mehrdrätige) Leiter ausgewiesen werden, sind mit dem Buchstaben „r“ zu kennzeichnen;
- Klemmen, die für flexible Leiter ausgewiesen werden, müssen mit dem Buchstaben „f“ gekennzeichnet werden.

Die Aufschriften sollten auf dem RCBO erscheinen oder, falls der verfügbare Platz nicht ausreichend ist, auf der kleinsten Verpackungseinheit oder in der technischen Information.

Eine angemessene Aufschrift, die die Länge der Isolierung anzeigt, die vor der Einführung des Leiters in die Klemme zu entfernen ist, muss auf dem RCBO zu sehen sein.

Der Hersteller muss in seiner Literatur auch die Informationen zur maximalen Anzahl der Leiter liefern, die geklemmt werden können.

ZE.7 Normbedingungen für Betrieb und Installation

Es gilt Abschnitt 7.

ZE.8 Anforderungen für Bau und Betrieb

Es gilt Abschnitt 8 mit folgenden Änderungen.

In 8.1.5 gelten lediglich 8.1.5.1, 8.1.5.2, 8.1.5.3, 8.1.5.6 und 8.1.5.7.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach ZE.9.1 und ZE.9.2 dieses Anhangs.

Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen.

ZE.8.1 Ankleben oder Abkleben von Leitern

Das An- und Abkleben eines Leiters wird hergestellt durch

- die Benutzung eines Universalwerkzeugs oder durch eine passende integrierte Einrichtung der Klemme, um diese zu öffnen und bei der Einführung oder Entnahme der Leiter behilflich zu sein (z. B. für Universalklemmen);

oder bei starren Leitern

- durch einfache Einführung. Für das Abkleben der Leiter muss eine andere Betätigung als ein Ziehen am Leiter notwendig sein (z. B. bei Steckanschlussklemmen).

Universalklemmen müssen sowohl starre (eindrätige oder mehrdrätige) als auch flexible unvorbereitete Leiter aufnehmen.

Spezialklemmen müssen die Typen von Leitern aufnehmen, die vom Hersteller angegeben werden.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach ZE.9.1 und ZE.9.2.

ZE.8.2 Maße von anschließbaren Leitern

Die Maße von anschließbaren Leitern sind in Tabelle ZE.1 zu finden.

Prüfung: Die Anschließbarkeit dieser Leiter muss durch Besichtigung und Prüfung nach ZE.9.1 und ZE.9.2 geprüft werden.

Tabelle ZE.1 – Anschließbare Leiter

Anschließbare Leiter und ihr theoretischer Durchmesser									
Metrisch					AWG				
Starr			Flexibel		Starr			Flexibel	
	Eindrätig	Mehrdrätig				Eindrätig ^a	Klasse B mehrdrätig ^a		Klassen I, K, M, mehrdrätig ^b
mm ²	Ø mm	Ø mm	mm ²	Ø mm	Lehre	Ø mm	Ø mm	Lehre	Ø mm
1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	18	1,02	1,16	18	1,28
1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	16	1,29	1,46	16	1,60
2,5	1,9	2,2	2,5	2,3	14	1,63	1,84	14	2,08
4,0	2,4	2,7	4,0	2,9	12	2,05	2,32	12	2,70

ANMERKUNG Durchmesser der größten starren und flexiblen Leiter basieren auf Tabelle 1 von EN 60228.

^a Nenndurchmesser + 5 %.

^b Größter Durchmesser + 5 % für eine der drei Klassen I, K und M.

ZE.8.3 Anschließbare Querschnitte

Die Nennquerschnitte, die geklemmt werden, sind in Tabelle ZE.2 definiert.

Tabelle ZE.2 – Querschnitte von Kupferleitern, die an schraubenlose Klemmen anschließbar sind

Bemessungsstromstärke A	Nennquerschnitte, die geklemmt werden mm ²
Bis einschließlich 13	1 bis einschließlich 2,5
Über 13 bis einschließlich 20	1,5 bis einschließlich 4

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach ZE.9.1 und ZE.9.2.

ZE.8.4 Einführen und Abklemmen von Leitern

Das Einführen und das Abklemmen von Leitern müssen entsprechend den Anweisungen des Herstellers erfolgen.

Prüfung: Besichtigung.

ZE.8.5 Konstruktion und Aufbau von Klemmen

Anschlussklemmen müssen so entworfen und gebaut werden, dass:

- jeder Leiter separat geklemmt wird;
- die Leiter während des Anschluss- oder Trennungsvorgangs entweder gleichzeitig oder separat angeschlossen oder getrennt werden können;
- unzureichender Anschluss der Leiter verhindert wird.

Es muss möglich sein, jede Anzahl von Leitern bis zum gegebenen Höchstwert sicher anzuklemmen.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach ZE.9.1 und ZE.9.2.

ZE.8.6 Alterungsbeständigkeit

Die Anschlussklemmen müssen alterungsbeständig sein.

Prüfung: Prüfung nach ZE.9.3.

ZE.9 Prüfungen

Abschnitt 9 gilt mit den folgenden Änderungen:

Ersetze 9.4 und 9.5 durch die folgenden Unterabschnitte:

ZE.9.1 Zuverlässigkeitsprüfung von schraubenlosen Klemmen

ZE.9.1.1 Zuverlässigkeit eines schraubenlosen Systems

Prüfung: Die Prüfung wird an den Klemmen von Polen neuer Prüflinge mit Kupferleitern mit dem Bemessungsquerschnitt analog zu Tabelle ZE.2 durchgeführt. Die Typen der Leiter müssen ZE.8.1 entsprechen.

Der Anschluss und die folgende Trennung sind fünfmal mit dem Leiter mit dem kleinsten Durchmesser durchzuführen und daraufhin fünfmal mit dem Leiter mit dem größten Durchmesser.

EN 61009-1:2004 + A11:2008

Neue Leiter sind jedes Mal zu benutzen bis auf das fünfte Mal, wenn der Leiter für das vierte Einsetzen an derselben Stelle geklemmt wird. Vor dem Einsetzen in die Klemme sind Drähte von mehrdrähtigen, starren Leitern neu zu formen und Drähte von flexiblen Leitern zu verdrillen, um die Enden zu verfestigen.

Bei jedem Einsetzen werden die Leiter entweder so weit wie möglich in die Klemme gedrückt oder sie müssen so eingeführt werden, dass ein adäquater Anschluss offensichtlich ist.

Nach jedem Einsetzen wird der eingeführte Leiter auf Höhe des geklemmten Abschnitts um 90° entlang seiner Achse gedreht und dann abgeklemmt.

Nach diesen Prüfungen darf die Klemme nicht so beschädigt sein, dass ihr weiterer Gebrauch beeinträchtigt sein würde.

ZE.9.1.2 Zuverlässigkeitsprüfung des Anschlusses

Prüfung: Drei Klemmen von Polen von neuen Prüflingen werden mit neuen Kupferleitern des Typs und des entsprechenden Bemessungsquerschnitts nach Tabelle ZE.2 bestückt.

Die Typen der Leiter müssen ZE.8.1 entsprechen.

Vor dem Einsetzen in die Klemme sind Drähte von mehrdrähtigen, starren Leitern und flexiblen Leitern neu zu formen und Drähte von flexiblen Leitern sind zu verdrillen, um die Enden zu verfestigen.

Es muss möglich sein, den Leiter bei Universalklemmen ohne übermäßige Kraft in die Klemme einzupassen und bei Steckanschlussklemmen mit der notwendigen Kraft von Hand.

Der Leiter wird entweder so weit wie möglich in die Klemme gedrückt oder er muss so eingeführt werden, dass ein adäquater Anschluss offensichtlich ist.

Nach der Prüfung darf kein Draht des Leiters aus der Klemme ausgetreten sein.

ZE.9.2 Zuverlässigkeitsprüfungen von Anschlussklemmen für externe Leiter: mechanische Festigkeit

Prüfung: Für den Zugversuch werden drei Klemmen von Polen von neuen Prüflingen mit neuen Leitern des Typs und der minimalen und maximalen Querschnitte entsprechend Tabelle ZE.2 bestückt.

Vor dem Einsetzen in die Klemme sind Drähte von mehrdrähtigen, starren Leitern und flexiblen Leitern neu zu formen und Drähte von flexiblen Leitern sind zu verdrillen, um die Enden zu verfestigen.

Jeder Leiter wird dann einer Zugkraft mit den in Tabelle ZE.3 angegebenen Werten ausgesetzt. Die Zugbeanspruchung wird ohne Ruck für die Dauer einer Minute in Richtung der Leiterachse angewendet.

Tabelle ZE.3 – Zugkräfte

Querschnitt mm ²	Zugkraft N
1,0	35
1,5	40
2,5	50
4,0	60

Während der Prüfung darf der Leiter nicht aus der Klemme rutschen.

ZE.9.3 Pendelprüfung

Prüfung: Die Prüfung wird mit neuen Kupferleitern mit einem Querschnitt entsprechend Tabelle 11 durchgeführt.

Die Prüfung wird an neuen Prüflingen durchgeführt (ein Prüfling ist ein Pol), deren Anzahl nachstehend den Klemmtypen entsprechend festgelegt ist:

- Universalklemmen für starre (eindrätig und mehrdrätig) und flexible Leiter: je 3 Prüflinge (insgesamt 6 Prüflinge);
- Spezialklemmen nur für eindrätige Leiter: 3 Prüflinge;
- Spezialklemmen für starre (eindrätige und mehrdrätige) Leiter: je 3 Prüflinge (6 Prüflinge);

ANMERKUNG Bei starren Leitern sollten eindrätige Leiter benutzt werden (wenn in einem Land keine eindrätigen Leiter verfügbar sind, können mehrdrätige Leiter benutzt werden).

- Spezialklemmen nur für flexible Leiter: 3 Prüflinge.

Ein Leiter, der den in Tabelle 11 definierten Querschnitt aufweist, wird, wie in Bild ZE.1 festgelegt, in Reihe wie beim bestimmungsgemäßen Gebrauch an jeden der drei Prüflinge geschaltet.

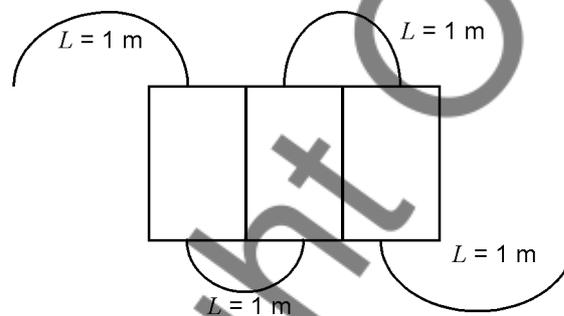


Bild ZE.1 – Anschlussprüflinge

Der Prüfling wird mit einem Loch (oder etwas Gleichwertigem) versehen, um den Spannungsfall an der Klemme zu messen.

Die gesamte Versuchsanordnung, einschließlich der Leiter, wird in einen Wärmeschrank gestellt, der zunächst bei einer Temperatur von $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ gehalten wird.

Um jegliche Bewegung der Versuchsanordnung zu vermeiden, bis alle Prüfungen zum Spannungsfall abgeschlossen sind, wird eine Fixierung der Pole an einer einfachen Halterung empfohlen.

Außer während der Abkühlphase wird eine Prüfung mit Stromfluss entsprechend der Bemessungsstromstärke des RCBO am Stromkreis durchgeführt.

Die Prüflinge müssen dann 192 Temperaturzyklen unterworfen werden, wobei jeder Durchlauf wie folgt eine Dauer von etwa einer Stunde betragen soll:

Die Lufttemperatur im Schrank wird innerhalb von etwa 20 Minuten auf $40 \text{ }^\circ\text{C}$ erhöht. Die Lufttemperatur wird im Bereich von $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ dieser Temperatur für etwa 10 Minuten gehalten.

Die Prüflinge dürfen dann innerhalb von ca. 20 Minuten auf eine Temperatur von nahezu $30 \text{ }^\circ\text{C}$ abkühlen, wobei Zwangskühlung gestattet ist. Diese werden dann für etwa 10 Minuten bei dieser Temperatur gehalten und dürfen gegebenenfalls für eine Messung des Spannungsfalls weiter abkühlen, bis zu einer Temperatur von $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.

Der maximale Spannungsfall wird an jeder Klemme am Ende des 192. Durchlaufs gemessen, wobei der Nennstrom den kleineren der zwei folgenden Werte nicht überschreiten darf:

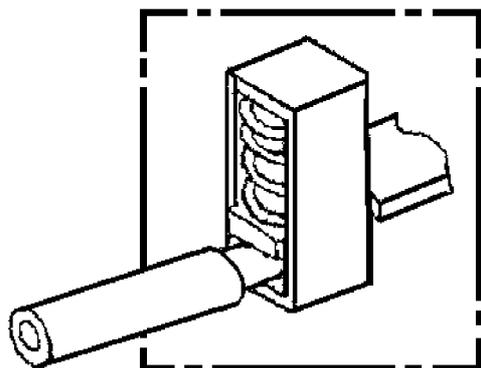
- entweder $22,5 \text{ mV}$
- oder den 1,5fachen Wert, der nach dem 24. Durchlauf gemessen wurde.

Die Messung muss so nah wie möglich an der Kontaktfläche der Klemme erfolgen.

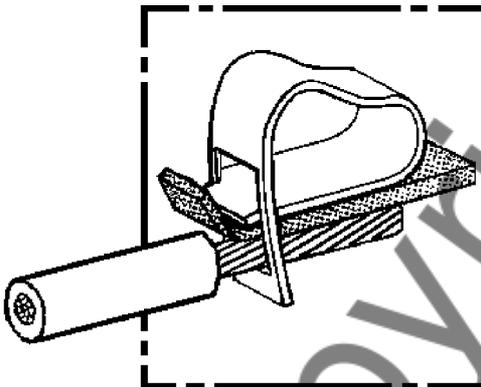
Falls die Messpunkte nicht nahe am Kontaktbereich angebracht werden können, ist der Spannungsfall innerhalb des Leiterabschnitts, der zwischen den idealen und den tatsächlichen Messpunkten liegt, vom gemessenen Spannungsfall abzuziehen.

Die Temperatur im Wärmeschrank ist bei einem Abstand von mindestens 50 mm von dem Prüfling entfernt zu messen.

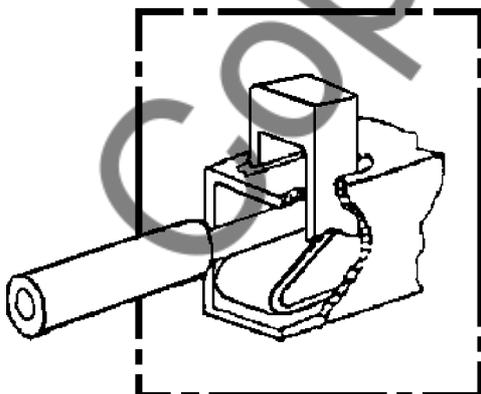
Nach dieser Prüfung darf eine Kontrolle mit dem bloßen Auge, bei normaler oder korrigierter Sicht und ohne zusätzliche Vergrößerung, keine Veränderungen, wie Risse, Verformungen oder Ähnliches zeigen, die offensichtlich den weiteren Gebrauch beeinträchtigen würden.



Schraubenlose Klemme mit indirektem Druck



Schraubenlose Klemme mit direktem Druck



Schraubenlose Klemme mit Betätigungselement

Bild ZE.2 – Beispiele von schraubenlosen Klemmen

ZE.10 Zitierte Dokumente

EN 60998-1, *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

EN 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

EN 60999 (series), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

Anhang ZF Ergänze den folgenden neuen Anhang ZF:

Copyright OVER

Anhang ZF (normativ)

Spezifische Anforderungen für RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen

ZF.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt für RCBOs, die in den Anwendungsbereich des Abschnitts 1 gehören, die mit Flachsteckvorrichtungen ausgestattet sind, die aus einem männlichen Stecker (siehe ZF.3.2) mit einer Nennbreite von 6,3 mm und einer Dicke von 0,8 mm und einer damit verwendeten Steckerbuchse bestehen und zum Anschluss von elektrischen Kupferleitern entsprechend den Herstellerhinweisen für Bemessungsströme bis einschließlich 16 A benutzt werden.

Die anschließbaren elektrischen Kupferleiter sind flexibel, haben einen Querschnitt bis einschließlich 4 mm² oder sie sind starr mehrdrätig und haben einen Querschnitt bis einschließlich 2,5 mm².

Dieser Anhang gilt ausschließlich für RCBOs, die männliche Stecker als bauliche Einheiten des Geräts besitzen.

ZF.3 Begriffe

Als Ergänzung zu Abschnitt 3 gelten die folgenden Begriffe:

ZF.3.1

Flachsteckvorrichtung

elektrische Verbindung, die aus einem männlichen Stecker und einer Steckerbuchse besteht und die mit oder ohne Verwendung eines Werkzeugs eingesteckt oder herausgezogen werden kann

ZF.3.2

männlicher Stecker

Teil einer Steckvorrichtung, der die Steckerbuchse aufnimmt

ZF.3.3

Steckerbuchse

Teil einer Steckvorrichtung, der auf den männlichen Stecker gesteckt wird

ZF.3.4

Arretierung

Vertiefung oder Loch im männlichen Stecker, die (oder das) einen erhöhten Anteil der Steckerbuchse einrastet, um eine Sperrklinke für die Anschlusssteile bereitzustellen

ZF.4 Klassifikation

Es gilt Abschnitt 4.

ZF.5 Charakteristische Eigenschaften von RCBOs

Es gilt Abschnitt 5.

ZF.6 Aufschriften und andere Produktinformationen

Abschnitt 6 gilt mit dem folgenden Zusatz nach dem Aufzählungspunkt k).

Die folgenden Angaben bezüglich der Steckerbuchsen entsprechend EN 61210 und des zu verwendenden Leitertyps sind in den Herstellerhinweisen aufzuführen:

- l) Herstellername oder Warenzeichen;
- m) Typverweisung;
- n) Angaben zu Querschnitten von Leitern und Farbkennzeichnung der isolierten Steckerbuchsen (siehe Tabelle ZF.1 unten);
- o) der Gebrauch von rein versilberten oder verzinnnten Kupferlegierungen.

Tabelle ZF.1 – Informative Tabelle zu Farbkennzeichnung von Steckerbuchsen im Zusammenhang mit dem Leiterquerschnitt

Leiterquerschnitt mm ²	Farbkennzeichnung der Steckerbuchse
1	Rot
1,5	Rot oder blau
2,5	Blau oder gelb
4	Gelb

ZF.7 Normbedingungen für Betrieb und Installation

Es gilt Abschnitt 7.

ZF.8 Anforderungen für Bau und Betrieb

Es gilt Abschnitt 8, mit den folgenden Ausnahmen:

Ersetze 8.1.3 durch:

ZF.8.1 Luft- und Kriechstrecken (siehe Anhang B)

Unterabschnitt 8.1.3 gilt, wobei die Steckerbuchsen an den männlichen Steckern des RCBO angebracht werden.

Ersetze 8.1.5 durch:

ZF.8.2 Anschlussklemmen für externe Leiter

ZF.8.2.1 Männliche Stecker und Steckerbuchsen müssen aus einem Metall mit einer mechanischen Festigkeit, elektrischen Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit bestehen, die der vorgesehenen Anwendung genügt.

ANMERKUNG Versilberte oder verzinnnte Kupferlegierungen sind Beispiele für passende Lösungen.

ZF.8.2.2 Die Nennbreite des männlichen Steckers beträgt 6,3 mm und die Dicke 0,8 mm, anwendbar für Bemessungsstromstärken bis einschließlich 16 A.

Die Maße des männlichen Steckers müssen mit den in Tabelle ZF.3 und in den Bildern ZF.2, ZF.3, ZF.4 und ZF.5 festgelegten Maßen übereinstimmen, wo die Maße *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *J*, *M*, *N* und *Q* zwingend sind.

Die Maße der Steckerbuchse, die angebracht werden kann, sind in Bild ZF.6 und Tabelle ZF.4 angegeben.

ANMERKUNG Die Formen der einzelnen Teile können von denen in den Bildern abweichen, vorausgesetzt, dass die spezifizierten Maße nicht beeinflusst werden und die Prüfanforderungen eingehalten werden, zum Beispiel: gewellte Stecker, Falzstecker usw.

Prüfung: Besichtigung und Messung.

ZF.8.2.3 Männliche Stecker müssen sicher fixiert werden.

Prüfung: mechanische Überlastungsprüfung nach ZF.9.1.

ZF.9 Prüfungen

Abschnitt 9 gilt mit den folgenden Änderungen:

Ersetze 9.5 durch:

ZF.9.1 Mechanische Überlastungskraft

Diese Prüfung wird an 10 Anschlüssen des RCBO durchgeführt, der wie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch für die Verdrahtung befestigt wird.

Die axiale Druckkraft und die nachfolgende Zugkraft, die in der folgenden Tabelle ZF.2 festgelegt sind, werden nach und nach auf den in den RCBO eingebauten männlichen Stecker angewendet und dies nur einmal mit einem passendem Prüfgerät.

Tabelle ZF.2 – Überlastungskräfte

Druck N	Zug N
96	88

Es darf kein den weiteren Gebrauch beeinträchtigender Schaden am Stecker oder dem RCBO, in den der Stecker eingebaut ist, auftreten.

Ergänze zu 9.8.3:

Feindrähtige Thermoelemente sind so einzubauen, dass sie nicht den Kontakt oder den Anschlussbereich beeinflussen. Ein Beispiel für die Platzierung ist in Bild ZF.1 dargestellt.

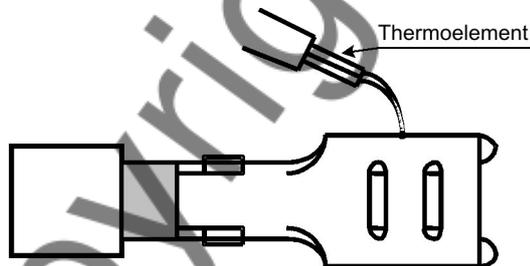


Bild ZF.1 – Beispiel für die Position des Thermoelements zur Messung des Temperaturanstiegs

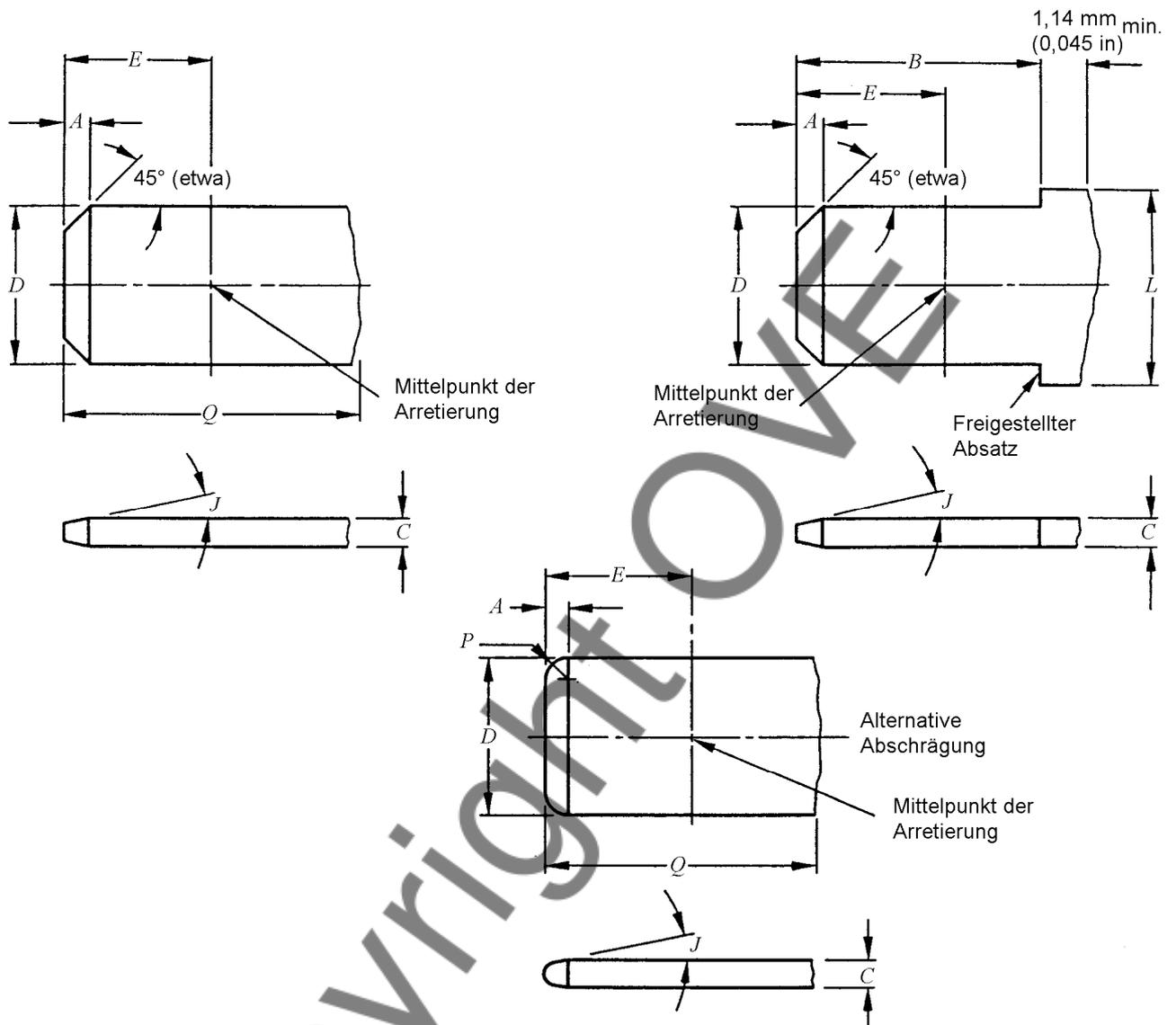
Tabelle ZF.3 – Maße von Steckern

Maße in Millimeter

Nenngröße		A	B min.	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min.
		6,3 × 0,8	Vertiefung	1,0		0,84	6,40	4,1	2,0	12°	2,5	2,0
0,7	7,8			0,77	6,20	3,6	1,6	8°	2,2	1,8	0,7	8,9
Loch	1,0			0,84	6,40	4,7	2,0	12°			1,8	
	0,5		7,8	0,77	6,20	4,3	1,6	8°			0,7	8,9

ANMERKUNG 1 Für die Maße A bis Q wird auf die Bilder ZF.2 bis ZF.5 verwiesen.

ANMERKUNG 2 Wo zwei Werte je Spalte angegeben werden, geben diese Kleinst- und Größtmaße an.



ANMERKUNG 1 Abschrägung A von 45° muss keine gerade Linie bilden, solange sich diese im gezeigten Bereich befindet.

ANMERKUNG 2 Maß L ist nicht spezifiziert und darf je nach Anwendung variieren (zum Beispiel Fixierung).

ANMERKUNG 3 Maß C des Steckers darf von mehr als einer Materialschicht produziert werden, vorausgesetzt, dass der entstandene Stecker allen Anforderungen dieser Norm entspricht.

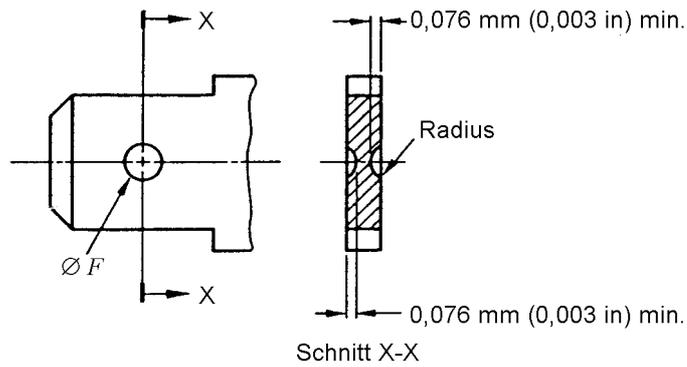
Ein Radius auf der Längskante des Steckers ist zulässig.

ANMERKUNG 4 Die Skizzen sind nicht zur Entwurfsregelung gedacht, mit Ausnahme der gezeigten Maße.

ANMERKUNG 5 Die Dicke C des männlichen Steckers darf über Q oder über B hinaus variieren $+ 1,14 \text{ mm (0,043 in)}$.

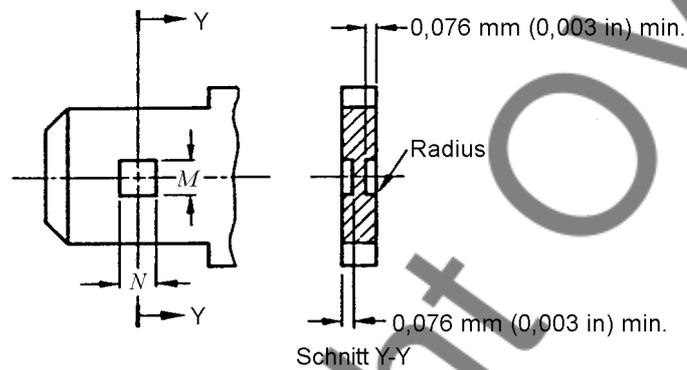
ANMERKUNG 6 Alle Teile der Stecker sind flach und gratfrei oder frei von erhobenen Plateaus, mit Ausnahme von erhobenen Plateaus über der Werkstückdicke von $0,025 \text{ mm (0,001 in)}$ je Seite; die Plateaus liegen in einem Bereich, der durch eine Linie definiert wird, die die Arretierung mit einem Abstand von $1,3 \text{ mm (0,051 in)}$ umgibt.

Bild ZF.2 – Maße von männlichen Steckern



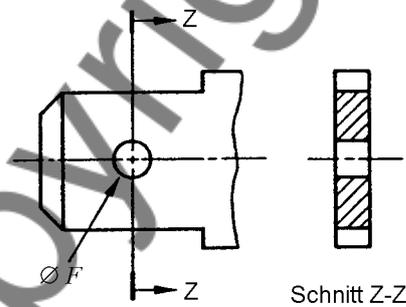
Die Arretierung muss innerhalb von 0,076 mm (0,003 in) der Längsachse des Steckers liegen.

Bild ZF.3 – Maße von runden, vertieft liegenden Arretierungen (siehe Bild ZF.2)



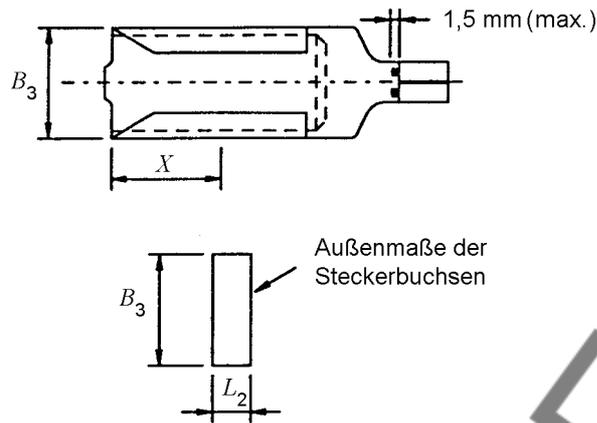
Die Arretierung muss innerhalb von 0,13 mm (0,005 in) der Mittellinie des Steckers liegen.

Bild ZF.4 – Maße von rechteckigen, vertieft liegenden Arretierungen (siehe Bild ZF.2)



Die Arretierung muss innerhalb von 0,076 mm (0,003 in) der Längsachse des Steckers liegen.

Bild ZF.5 – Maße von lochförmigen Arretierungen



Maße B_3 und L_2 sind vorgeschrieben.

ANMERKUNG 1 Zur Bestimmung der Maße der Steckerbuchse, die sich von B_3 und L_2 unterscheiden, ist es notwendig, sich auf die Steckermaße zu beziehen, um unter den ungünstigsten Umständen sicherzustellen, dass der Eingriff (und die Arretierung, falls eingepasst) zwischen Stecker und Steckerbuchse korrekt ist.

ANMERKUNG 2 Falls eine Arretierung vorhanden ist, liegt das Maß X im Ermessen des Herstellers, um die Anforderungen der Leistungsabschnitte einzuhalten.

ANMERKUNG 3 Steckerbuchsen sollten so entworfen werden, dass unzulässiges Einstecken des Leiters in den Crimpbereich sichtbar ist oder durch einen Anschlag verhindert wird, um jegliche Beeinflussung zwischen dem Leiter und einem vollständig eingesteckten Stecker zu vermeiden.

ANMERKUNG 4 Die Skizzen sind nicht als Vorgaben für den Entwurf gedacht, mit Ausnahme der gezeigten Maße.

Bild ZF.6 – Maße von Steckerbuchsen

Tabelle ZF.4 – Maße von Steckerbuchsen

Steckergröße mm	Maße der Steckerbuchse mm	
	B_3 max.	L_2 max.
6,3 × 0,8	7,8	3,5

ZF.10 Zitierte Dokumente

IEC 60760, *Flat, quick-connect terminations*

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A11.....	47
Einleitung.....	71
1 Anwendungsbereich und Zweck.....	71
2 Normative Verweisungen.....	73
3 Begriffe.....	73
4 Klassifikation.....	87
5 Charakteristische Eigenschaften der RCBOs.....	90
6 Aufschriften und andere Produktinformationen.....	95
7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau.....	99
8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb.....	100
9 Prüfungen.....	112
Anhang A (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für Prüfbescheinigungen.....	178
Anhang B (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken.....	184
Anhang C (normativ) Anordnung zur Erfassung des Ausstoßes von ionisierten Gasen während der Kurzschlussprüfungen.....	187
Anhang D (normativ) Stückprüfungen.....	189
Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hilfsstromkreise für Sicherheitskleinspannung*).....	190
Anhang F (informativ) Koordination von RCBOs mit einer anderen Kurzschlusschutzeinrichtung im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen.....	191
Anhang G (normativ) Zusätzliche Anforderungen und Prüfungen für RCBOs, bestehend aus einem Leitungsschutzschalter und einer Fehlerstromeinheit, die zur Montage am Aufstellungsort bestimmt sind.....	192
Anhang H (normativ) Aufstellung von Prüfungen, zusätzlichen Prüffolgen und Anzahl der Prüflinge zum Nachweis der Übereinstimmung von RCBOs mit den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).....	196
Anhang IA (informativ) Verfahren zur Bestimmung des Leistungsfaktors im Kurzschlussstromkreis.....	198
Anhang IB (informativ) Übersicht über die verwendeten Symbole.....	199
Anhang IC (informativ) Beispiele von Klemmenausführungen.....	200
Anhang ID (gestrichen).....	203
Anhang IE (informativ) Nachfolgeprüfprogramm für RCBOs.....	204
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	208
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen.....	210
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen.....	214
Anhang ZD (normativ) Einteilung in Energiebegrenzungsklassen.....	215
☛ Anhang ZE (normativ) Spezifische Anforderungen für RCBOs mit schraubenlosen Klemmen für externe Kupferleiter.....	217
☛ Anhang ZF (normativ) Spezifische Anforderungen für RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen.....	224
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien.....	230

Bilder	153
Tabelle Z1 – Übersicht der RCBO-Typen nach ihrer Arbeitsweise	88
Tabelle 1 – Normwerte des Bemessungsschaltvermögens und des Bemessungsfehlerschaltvermögens	93
Tabelle 2 – Normwerte der Abschaltzeit und der Nichtauslösezeit für den Betrieb unter Fehlerstrombedingungen.....	94
Tabelle 3 – Bereiche der momentanen Überstromauslösung	94
4 Tabelle Z3 – Anforderungen an die Beschriftung	97
Tabelle 4 – Normbedingungen für den Betrieb.....	99
Tabelle 5 – Minimale Luftstrecke für U_{imp} 4 kV und Kriechstrecke	102
Tabelle 6 – Anschließbare Querschnitte von Kupferleitern für Schraubklemmen.....	104
Tabelle 7 – Erwärmungswerte	108
Tabelle 8 – Zeit/Strom-Auslösekennlinie	109
Tabelle 9 – Festlegungen für spannungsabhängige RCBOs	111
Tabelle 10 – Aufstellung der Typprüfungen.....	113
Tabelle 11 – Querschnitte von Prüfkupferleitern entsprechend den Bemessungsströmen	114
Tabelle 12 – Gewindedurchmesser der Schrauben und anzuwendende Drehmomente.....	115
Tabelle 13 – Zugkräfte	116
Tabelle 14 – Leiterabmessungen	117
Tabelle 15 – Prüfspannung der Hilfsstromkreise.....	120
Tabelle Z2 – Prüfspannung über die offenen Kontakte zum Nachweis der Trennfähigkeit in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des RCBO und von der Höhe, in der die Prüfung durchgeführt wurde.....	122
Tabelle 16 – Anwendbarkeit von Kurzschlussprüfungen.....	129
Tabelle 17 – Leistungsfaktorbereiche für den Prüfstromkreis	131
Tabelle 18 – Verhältnis zwischen Betriebsschaltvermögen (I_{CS}) und Bemessungsschaltvermögen (I_{CN}) – (Faktor k)	136
Tabelle 19 – Prüfdurchführung für I_{CS} bei zweipoligen RCBOs.....	136
Tabelle 20 – Prüfdurchführung für I_{CS} bei drei- und vierpoligen RCBOs.....	137
Tabelle 21 – Prüfdurchführung für I_{CN}	137
Tabelle 22 – Auslösestrombereiche für RCBOs des Typs A.....	148
Tabelle A.1 – Prüfreiheiten	178
Tabelle A.2 – Anzahl der Prüflinge für den vollständigen Prüfvorgang	180
Tabelle A.3 – Anzahl der Prüflinge für die vereinfachte Prüfdurchführung	181
Tabelle A.4 – Prüffolgen für RCBOs mit unterschiedlichen Sofortauslöseströmen	183
Tabelle A.5 – Prüffolgen für RCBOs unterschiedlicher Klassifikation nach 4.6	183
Tabelle H.1.....	196
Tabelle H.2.....	197
Tabelle IE.1 – Prüfreiheiten bei Nachfolgeprüfungen.....	204
Tabelle IE.2 – Anzahl der Prüflinge	206

Tabelle ZD.1 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen bis einschließlich 16 A.....	215
Tabelle ZD.2 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für RCBOs mit Bemessungsströmen über 16 A bis einschließlich 32 A.....	215

Copyright OVER

Einleitung

Dieser Teil enthält Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für alle Typen von Fehlerstrom-Schutzschaltern mit eingebautem Überstromschutz. Für die Anwendbarkeit auf einen spezifischen Typ gilt dieser Teil in Verbindung mit dem betreffenden Teil wie folgt:

Teil 2-1: Anwendbarkeit der allgemeinen Regeln auf netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz

Teil 2-2: Anwendbarkeit der allgemeinen Regeln auf netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Internationale Norm gilt für Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz, deren Funktion unabhängig von der Netzspannung oder deren Funktion von der Netzspannung abhängig ist, (im Folgenden als RCBO bezeichnet) zum Einsatz in Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen, mit Bemessungsspannungen nicht über 440 V Wechselspannung, mit Bemessungsströmen nicht über 125 A für feste Installation und Bemessungsschaltvermögen nicht über 25 000 A zum Betrieb bei 50 Hz oder 60 Hz.

Diese Geräte sind zum Schutz von Personen bei indirektem Berühren bestimmt, wobei die leitfähigen berührbaren Teile der Installation an einem geeigneten Erdanschluss angeschlossen sind, und zum Schutz gegen Überströme in Installationen von Gebäuden und ähnlichen Anwendungen. Sie können verwendet werden, um Schutz gegen Brandgefahren infolge von länger andauernden Erdfehlerströmen ohne Ansprechen der Überstromschutzeinrichtung vorzubeugen.

RCBOs mit Bemessungsfehlerströmen nicht über 30 mA werden auch als Mittel zum zusätzlichen Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle des Versagens der Schutzmaßnahme eingesetzt.

Diese Norm gilt für Geräte, die gleichzeitig die Funktionen der Erfassung des Fehlerstromes, des Vergleichs des Wertes dieses Stromes mit dem Auslösefehlerstrom und der Öffnung des zu schützenden Stromkreises ausführen, wenn der Fehlerstrom diesen Wert übersteigt, und auch die Funktion des Einschaltens, Führens und Ausschaltens von Überströmen unter festgelegten Bedingungen.

Diese Geräte sind für den Einsatz in der Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

ANMERKUNG 1 Für eine Umgebung mit höherem Verschmutzungsgrad können Einbaugehäuse, die einen geeigneten Schutzgrad bieten, verwendet werden.

RCBOs, die in den Anwendungsbereich der vorliegenden Norm gehören, sind zur Trennung geeignet.

Geräte nach dieser Norm sind zur Verwendung in IT-Systemen geeignet, wenn die in HD 384-4-473 angegebenen Anforderungen eingehalten werden.

ANMERKUNG 2 Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf die Auslösung unter Fehlerstrombedingungen beruht auf EN 61008. Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf den Schutz gegen Überströme beruht auf EN 60898.

ANMERKUNG 3 RCBOs mit eingebautem Überstromschutz sind hauptsächlich zur Bedienung durch ungeschulte Personen bestimmt und erfordern keine Wartung. Sie können zu Zertifizierungsprüfungen eingereicht werden.

ANMERKUNG 4 Installations- und Anwendungsregeln für RCBOs sind in HD 384 angegeben.

ANMERKUNG 5 Empfehlungen für die Abmessungs-Koordination zwischen Gehäusen und Schutzschaltern für die Montage auf Schienen gemäß EN 60715 oder gleichwertigen Mitteln sind im CLC Report R023-001 enthalten.