

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

(IEC 61009-1:2010, modifiziert + A1:2012, modifiziert + A2:2013 modifiziert + A2:2013/Cor.:2014)

Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules  
(IEC 61009-1:2010, modified + A1:2012, modified + A2:2013 modified + A2:2013/Cor.:2014)

Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales  
(IEC 61009-1:2010, modifiée + A1:2012, modifiée + A2:2013 modifiée + A2:2013/Cor.:2014)

---

### Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Austrian Standards Institute

### Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2015.

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

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

Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@austrian-standards.at](mailto:sales@austrian-standards.at)  
Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)  
Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)  
Tel.: +43 1 213 00-300  
Fax: +43 1 213 00-818

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: [www.ove.at](http://www.ove.at)  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73  
Fax: +43 1 587 63 73 - 99

ICS 29.120.50

**Ungleich (NEQ)** IEC 61009-1:2010 + A1:2012 + A2:2013 alle (MOD) + A2:2013/Cor.:2014 (Übersetzung)

**Ident (IDT) mit** EN 61009-1:2012 + A1:2014 + A2:2014

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

**zuständig** OVE/Komitee  
TK IS  
Installationsmaterial und Schaltgeräte

**Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm EN 61009-1:2012 + A1:2014 + A2:2014 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 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	ÖVE-EN 1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001 (nicht ident) (alle Teile)
HD 588.1 S1 Ersetzt durch EN 60060-1:2010	IEC 60060-1:1989	ÖVE-P 55-1 Ersetzt durch ÖVE/ÖNORM EN 60060-1:2011

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-P 55-1 Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen

## Änderungen

Die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen sind in den Text eingearbeitet und mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand markiert.

A1 Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und A1 am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen zur Änderung A1 sind in den Text eingearbeitet und mit zwei senkrechten Strichen am linken Seitenrand markiert.

A2 Die Änderung A2 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und A2 am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen zur Änderung A2 sind in den Text eingearbeitet und mit drei senkrechten Strichen am linken Seitenrand markiert.

Cor./A1 Das Corrigendum 1 von IEC zur Änderung A1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und Cor. 1 gekennzeichnet.

Cor./A2 Das Corrigendum 1 von IEC zur Änderung A2 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und Cor. 2 gekennzeichnet.

Gegenüber ÖVE/ÖNORM EN 61009-1:2013-09-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- a) vollständige Überarbeitung der EMV-Sequenzen, einschließlich der neuen Prüfung T.2.6, wie bereits in IEC 61543 übernommen,
- b) Erläuterung der RCD-Strom-Zeit-Kennlinie, angegeben in den Tabellen 2 und 3,
- c) Überarbeitung des Prüfverfahrens für den Bemessungsfehlerstrom zwischen 5 A und 200 A,
- d) Prüfungen bezüglich der Verwendung von RCBOs in IT-Systemen,
- e) Prüfverfahren bezüglich des dem Fehlerstrom überlagerten 6-mA-Gleichstroms,
- f) Verbesserung durch Heraushebung von RCDs mit mehrfacher Ansprechempfindlichkeit,
- g) einige Anpassungen an IEC 60898-1.

### 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) 2017-08-04 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 61009-1:2013-09-01.

– Leerseite –

Copyright OVE

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

(IEC 61009-1:2010, modifiziert + A1:2012, modifiziert + A2:2013, modifiziert)

Residual current operated circuit-breakers with  
integral overcurrent protection for household and  
similar uses (RCBOs) –  
Part 1: General rules  
(IEC 61009-1:2010, modified + A1:2012, modified  
+ A2:2013, modified)

Interrupteurs automatiques à courant différentiel  
résiduel avec dispositif de protection contre les  
surintensités incorporé pour usages  
domestiques et analogues (DD) –  
Partie 1: Règles générales  
(CEI 61009-1:2010, modifiée + A1:2012,  
modifiée + A2:2013, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-06-18, die A1 am 2014-08-04 und die A2 am 2014-08-04 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

**CENELEC**

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

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 61009-1:2012) besteht aus dem Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010, der vom IEC/TC 23E<sup>N1)</sup> „Circuit breakers and similar equipment for household use“ erarbeitet wurde, und den gemeinsamen Abänderungen, die vom Technischen Komitee CENELEC/TC 23E „Circuit-breakers and similar devices for household and similar applications“ erarbeitet wurden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2013-06-18
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-06-18

Dieses Dokument ersetzt EN 61009-1:2004 + Cor. Juli 2006 + A11:2008 + A12:2009 + A13:2009 + A14:2012 + AC:2012.

- Vollständige Überarbeitung der EMV-Sequenzen, einschließlich der neuen Prüfung T.2.6, wie bereits in IEC 61543 übernommen;
- Erläuterung der RCD-Strom-Zeit-Kennlinie, angegeben in den Tabellen 2 und 3;
- Überarbeitung des Prüfverfahrens für  $I_{\Delta n}$  zwischen 5 A und 200 A;
- Prüfungen bezüglich der Verwendung von RCBOs in IT-Systemen;
- Prüfverfahren bezüglich des dem Fehlerstrom überlagerten 6-mA-Gleichstroms;
- Verbesserung durch Heraushebung von RCDs mit mehrfacher Ansprechempfindlichkeit;
- einige Anpassungen an IEC 60898-1.

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

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativer Anhang ZZ, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Tabellen, Bilder und Anhänge zusätzlich zu denen in IEC 61009-1:2010 haben den Vorsatz „Z“.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit gemeinsamen Abänderungen angenommen.

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Es muss „IEC/SC 23E“ heißen.

## GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

### 1 Anwendungsbereich

Ergänze im ersten Absatz nach „125 A“ die Wörter „für feste Installationen“.

Streiche im ersten Absatz „mit Bemessungsfrequenzen von 50 Hz, 60 Hz oder 50/60 Hz“ und „zum Betrieb bei 50 Hz oder 60 Hz“.

Ergänze nach „RCBOs innerhalb des Anwendungsbereichs von dieser Norm sind zur Verwendung in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad 2“ „und der Überspannungskategorie III“.

Streiche im zweiten Absatz nach Anmerkung 6 „mit der Ausnahme der Geräte mit einem durchgeführten Neutralleiter“.

Streiche nach Anmerkung 7 „Sie ist außerdem anwendbar für RCBOs mit mehr als einem Bemessungsstrom, vorausgesetzt, die Vorrichtungen zum Einstellen von einem diskreten Wert zu einem anderen im normalen Betrieb nicht zugänglich sind und der Bemessungswert nicht ohne die Zuhilfenahme eines Werkzeugs geändert werden kann.“

Ersetze den dritten Absatz nach Anmerkung 7 durch:

„Besondere Anforderungen sind notwendig für RCBOs:

- in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder für RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind;
- die für die Verwendung bei Frequenzen außer 50 Hz oder 60 Hz vorgesehen sind.“

Anmerkung 8 ist durch den folgenden Satz im Text des Anwendungsbereichs zu ersetzen:

„Für RCBOs in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose konstruiert sind, können die Anforderungen dieser Norm in Verbindung mit denen von IEC 60884-1 oder nationale Anforderungen des Landes, in dem das Produkt auf den Markt kommt, angewendet werden.“

Streiche die Anmerkungen 9 und 10.

### 2 Normative Verweisungen

Der Text von Abschnitt 2 ist zu ersetzen durch:

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

**3.3.16** Ersetze durch „Frei“.

**3.3.17** Ersetze „Strompfade“ durch „Pole“.

Der folgende neue Begriff ist hinzuzufügen:

#### **3.3.Z1**

##### **Einsteck-RCBO**

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

**3.4.19.1** „Strompfade“ ist zweimal durch „Polen“ zu ersetzen.

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 ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs ausgeführt und durch die Elastizität der feststehenden und/oder beweglichen Teile und/oder durch Federn hergestellt.

**4 Klassifikation**

Streiche die Zahl „12“ im ersten Absatz.

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

Die Auswahl der verschiedenen Typen wird nach HD 60364 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 Einrichtungsbestimmung geforderten Schutz hinausgehenden Schutz nicht aus.

**4.1** Die folgende Tabelle ist am Ende 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 <sup>a</sup>	Indirektes Berühren und zusätzlicher Schutz <sup>a</sup>	Zusätzlicher Schutz <sup>a</sup>	Zusätzlicher Schutz <sup>a, b</sup>
Ununterbrochene Stromversorgung <sup>c</sup>	Ja	Ja	Nein	Ja

<sup>a</sup> Zusätzlicher Schutz wird nur durch RCBOs mit  $I_{\Delta n} \leq 0,03 \text{ A}$  gegeben.

<sup>b</sup> Nur Geräte, die in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind.

<sup>c</sup> Diese Angabe dient nur als Auswahlhilfe.

**4.1.2.1** Ersetze a) durch „a) (gestrichen)“.

**4.1.2.2 a)** Der Text in den letzten 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:

- 1-poliger RCBO mit einem gegen Überstrom geschützten Pol und durchgeführtem Neutralleiter (siehe 3.3.16) (2 Strompfade);
- 3-poliger RCBO mit drei gegen Überstrom geschützten Polen und durchgeführtem Neutralleiter (4 Strompfade);

**4.4** Der Text ist zu ersetzen durch: „Gestrichen“.

**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 dieser Art von Anschlussklemme versehen sind, sind in Anhang ZE enthalten.

- RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen für externe Kupferleiter.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen für RCBOs, die mit dieser Art von Anschlussklemme versehen sind, sind in Anhang ZF enthalten.

**4.12** Der Text ist zu ersetzen durch:

RCBOs des Typs B und des Typs C mit Bemessungsströmen bis zu 63 A und mit einem Kurzschlussausschaltvermögen von 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A und 10 000 A müssen entsprechend den Grenzwerten eingeteilt werden, innerhalb derer ihre  $I^2t$ -Kennlinien liegen; die Messungen erfolgen nach 9.12.6 (siehe Anhang ZD). Andere Werte und RCBOs des Typs D können nicht nach diesem Anhang ZD klassifiziert werden.

Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

##### **4.Z1 Nach dem Bereich der Umgebungstemperatur**

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

**5.1** Der erste Spiegelstrich ist zu streichen.

Der folgende Punkt ist der Liste der charakteristischen Eigenschaften hinzuzufügen:

- Bereiche der Umgebungstemperatur (siehe 5.3.Z1).

**5.2.1.3** Ersetze „Tabelle 5“ durch „5.3.10“.

**5.2.3** Der zweite und dritte Absatz sind zu streichen.

**5.2.7** Eine Anmerkung ist hinzuzufügen:

ANMERKUNG Die entsprechende Größe bei Fehlerstrom-Schutzschaltern mit Überstromauslösern (RCBOs) ist das Bemessungs-Fehlerstrom-Ein- und -Ausschaltvermögen  $I_{cn1}$  (siehe EN 60898-1:2002, 5.2.5).

Ersetze den letzten Satz durch:

Die Bedingungen entsprechen den in 9.12.11.4 d) angegebenen.

5.3.1 Ersetze (zweimal) „bevorzugt“ durch „Norm“.

5.3.1 **Ersetze** die Tabelle durch Folgendes:

RCBO	Bemessungsspannung von RCBOs zur Verwendung in Systemen 230 V, 230 V/400 V, 400 V
2-polig	230 V
	400 V
3-polig	400 V
4-polig	400 V

Die Anmerkung ist zu streichen.

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

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

Die Anmerkung ist zu streichen.

Zu den Normwerten ist „1 A“ hinzuzufügen.

5.3.5 Die Überschrift ist zu ersetzen durch „Wert 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 ( $I_{\Delta m}$ )**

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** Ist zu streichen und durch „Frei“ zu ersetzen.

**5.3.8.1** Ersetze in Tabelle 2 „Minimum non operating times“ durch „Minimum non-actuating times“ (nur im englischen Text).

Streiche die Anmerkung.

**5.3.9** Streiche Fußnote a und „<sup>a</sup> In besonderen Fällen dürfen auch Werte bis  $50 I_n$  angewendet werden.“

**5.3.10** Ersetze den Inhalt von 5.3.10 durch:

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

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 18.

Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

### **5.3.Z1 Normbereiche der Umgebungstemperatur**

Die Normbereiche der Umgebungstemperatur sind:

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

## **6 Aufschriften und andere Produktinformationen**

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  $\perp$  (IEC 60417-5019 a)) gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Das Zeichen  $\perp$  (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.

Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

## 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 und andere Produktinformationen	Aufschriften auf dem RCBO selbst			Informationen im Katalog
<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Diese Angaben können auf der Seite oder der Rückseite des Geräts angebracht werden und müssen nur vor dem Einbau des Geräts sichtbar sein.</p>	<p>Alle verbleibenden Informationen, die nicht auf dem Gerät stehen, sind in den Katalogen des Herstellers anzugeben.</p>	
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 Überstromaufsicherung (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				
g) Gestrichen				
h) Bemessungsschaltvermögen in Ampere in einem Rechteck ohne die Einheit A		X <sup>a</sup>		
j) Referenzkalibriertemperatur, falls abweichend von 30 °C			X	
k) Schutzgrad (nur falls abweichend von IP20)			X	
l) Gebrauchslage (Zeichen nach EN 60051), falls erforderlich		X		
m) Bemessungsfehlerhaltvermögen ( $I_{\Delta m}$ ), wenn es vom Bemessungsschaltvermögen ( $I_{\Delta n}$ ) abweicht			X	
n) Zeichen $\boxed{S}$ (S im Quadrat) für Geräte vom Typ S	X			
o) Angabe nach Tabelle Z1 von 4.1, dass der RCBO funktionell von der Netzspannung abhängig ist, soweit zutreffend		X	X	
q) Betätigungstaste der Prüfeinrichtung, durch den Buchstaben T <sup>b</sup>	X			
r) Schaltbild, sofern der korrekte Anschluss nicht eindeutig ersichtlich ist			X	
s) Auslösecharakteristik in Anwesenheit von Differenzströmen mit Gleichstromkomponenten:				
– RCBO Typ AC mit dem Zeichen 		X		
– RCBO Typ A mit dem Zeichen 	X			
t) Energiebegrenzungsklasse (z. B. 3) in einem Quadrat nach Anhang ZD, soweit zutreffend <sup>c</sup>		X <sup>a</sup>		
u) RCBOs nach 4-Z1 müssen mit dem Zeichen  (Schneeflocke, die –25 umschließt) 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.ZZ		X		

<sup>a</sup>  $I_{cn}$  und die Energiebegrenzungsklasse müssen beide gemeinsam an der gleichen Stelle auf einem Gerät angegeben werden.

<sup>b</sup> Es wird empfohlen, dem Anwender zu raten, das Gerät regelmäßig zu prüfen.

<sup>c</sup> Falls Anhang ZD für das Gerät nicht anwendbar ist, müssen die  $I^2t$ -Kennlinien auf Anfrage zur Verfügung stehen.

**7.1** In Tabelle 6, zweite Spalte, ist zu „-5 °C bis +40 °C“ in der gleichen Zelle der Bereich „-25 °C bis +40 °C“ hinzuzufügen.

Anmerkung 7 ist wie folgt zu ändern:

ANMERKUNG 7 Höchstgrenzen von -20 °C und +60 °C für RCBOs zur Anwendung im Bereich von -5 °C bis +40 °C und von -35 °C und +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 Geräts berücksichtigt werden.

In Tabelle 6, zweite Spalte, ist nach „2 000 m“ „(siehe Anmerkung 8)“ hinzuzufügen.

Anmerkung 8 ist wie folgt anzufügen:

ANMERKUNG 8 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.

**8.1.1** Im dritten Absatz ist „, ausgenommen Mittel, die eigens zur Änderung der Einstellung des Auslösefehlerstroms vorgesehen sind“ zu streichen.

Der erste Satz im vierten Absatz ist zu streichen.

Der letzte Absatz ist zu streichen.

**8.1.2** Ändere Anmerkung 1 durch „ANMERKUNG 1 Gestrichen“.

Streiche den Absatz „Bei RCBOs, deren Funktion ...“ und die Anmerkung 3.

Streiche Anmerkung 4.

**8.1.3** Ergänze im zweiten Absatz „zusätzlich“ nach „und“ und vor „für Punkt 1“.

Ersetze im dritten Absatz „2, 4 und 5“ durch „2 und 4“.

Ersetze im fünften Absatz „2.7.1.1“ durch „4.8.1.1“ und „2.7.1.3“ durch „4.8.1.3“.

Ändere Tabelle 7 durch Streichen der Spalten 2 und 3 und des Punkts 5 (in der ersten Spalte).

Ergänze in Punkt 2 der Tabelle 7 die Verweisung auf Fußnote j.

Ändere die Anmerkung 2 der Tabelle in:

„Die Teile des Neutralleiterpols, wenn vorhanden, werden als aktive Teile angesehen.“

Ersetze die Anmerkung 3 der Tabelle durch „ANMERKUNG 3 Gestrichen“.

Ändere die Fußnote c der Tabelle in:

„Einschließlich einer Metallfolie direkt auf den Oberflächen aus Isolierstoff, die nach Installation wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch berührbar sind. Die Folie wird mit einem geraden gelenkigen Prüffinger nach 9.6 in Ecken, Vertiefungen usw. eingedrückt (siehe Bild 3).“

Ergänze die folgende neue Fußnote j in Tabelle 7:

<sup>j</sup> Dies gilt auch für die Luft- und Kriechstrecken zwischen spannungsführenden Teilen unterschiedlicher Polarität des RCBO und für Geräte, die in seiner Nähe montiert sind.

**8.1.5.1** Der zweite Absatz und die entsprechende Anmerkung sind zu streichen.

Ergänze am Ende des letzten Absatzes „für Schraubklemmen, spezifische Prüfungen für RCBOs des Einsteck- oder Anschraubtyps nach dieser Norm oder Prüfungen des Anhangs ZE oder des Anhangs ZF, je nach der Anschlussart“.

**8.1.5.2** Streiche die Anmerkung in Tabelle 8, die sich auf AWG-Querschnitte bezieht.

Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

**8.1.Z1 Mechanische Montage von RCBOs zum Einstecken**

Die mechanische Montage von RCBOs zum Einstecken muss zuverlässig sein und 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.*

**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.*

**8.5.2.1** Tabelle 10, ersetze Prüfung d) durch:

d)	B	$3 I_n$	kalt <sup>a</sup>	$0,1 < t < 45 \text{ s } (I_n \leq 32 \text{ A})$	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	$10 I_n$		$0,1 < t < 4 \text{ s}^b (I_n \leq 32 \text{ A})$		
				$0,1 < t < 8 \text{ s } (I_n > 32 \text{ A})$		

Tabelle 10, Prüfung e): Streiche Fußnotenbuchstabe b.

Tabelle 10, ersetze den Inhalt von Fußnote b durch: „Bei  $I_n \leq 10 \text{ A}$  ist  $t < 8 \text{ s}$  zulässig“.

**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.*

**8.11** Der dritte Absatz „Im Falle von RCBOs ...“ ist zu streichen.

Ersetze den dritten Absatz wie folgt:

Bei RCBOs mit einem Bemessungsfehlerstrom von 30 mA darf die Durchflutung, die bei Betätigung der Prüfeinrichtung eines mit Bemessungsspannung oder dem höchsten Wert des Spannungsbereichs, falls zutreffend, versorgten RCBO erzeugt wird, den 1,66-fachen Wert der Durchflutung, die erzeugt wird, wenn ein Fehlerstrom gleich  $I_{\Delta n}$  durch einen der Pole des RCBO fließt, nicht überschreiten.

Bei RCBOs mit Bemessungsfehlerströmen abweichend von 30 mA darf die Durchflutung, die bei Betätigung der Prüfeinrichtung eines mit Bemessungsspannung oder dem höchsten Wert des Spannungsbereichs, falls zutreffend, versorgten RCBO erzeugt wird, den 2,5-fachen Wert der Durchflutung, die erzeugt wird, wenn ein Fehlerstrom gleich  $I_{\Delta n}$  durch einen der Pole des RCBOB fließt, nicht überschreiten.

**8.12** Im ersten Absatz ist „Strompfade“ durch „Pole“ zu ersetzen.

**8.13** Streiche diesen Unterabschnitt und ersetze ihn durch „Frei“.

Der folgende neue Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

### **8.Z1 Verhalten von RCBOs bei niedrigen Umgebungstemperaturen**

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

*Prüfung: Prüfungen nach 9.Z1.*

**9.1.1** Vor Tabelle 12 ist die folgende Anmerkung hinzuzufügen:

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

In Tabelle 12 ist der fünfte Spiegelstrich zu ersetzen durch:

- Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit

In Tabelle 12 ist der folgende Spiegelstrich hinzuzufügen:

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

und in der Spalte „Unterabschnitt“ entsprechend „9.Z1“.

**9.1.1** Streiche in Tabelle 12 die Zeile, die 9.18 betrifft.

**9.1.2** Der erste Absatz ist zu ändern in:

„Zum Zwecke des Konformitätsnachweises mit der Norm werden die Typprüfungen in Prüfreiheiten durchgeführt.“

Ersetze die Anmerkung durch:

„ANMERKUNG Der Konformitätsnachweis mit Normen kann erfolgen durch:

- den Hersteller mit einer Lieferantenerklärung (ISO/IEC Guide 2, 13.5.1);
- eine unabhängige Zertifizierungsstelle (ISO/IEC Guide 2, 13.5.2).

Nach ISO/IEC Guide 2 kann der Begriff „Zertifizierung“ nur für den zweiten Fall verwendet werden.“

**9.2** Die Anmerkung nach Tabelle 13 ist zu streichen.

**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 Prüfreihen unterzogen werden, welche diese Prüfung beinhalten, vom Hersteller besonders vorbereitet werden.

Ersetze Spiegelstrich c) durch

- c) *bei RCBOs in geschlossener Stellung zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper, einschließlich einer Metallfolie oder einem Metallteil auf der äußeren Oberfläche des Gehäuses aus Isolierstoff, wobei jedoch der Anschlussbereich vollständig frei bleibt, um einen Überslag zwischen den Anschlüssen und der Metallfolie zu vermeiden;*

**Streiche** Aufzählungspunkt d).

**Benenne** Aufzählungspunkt e) in Aufzählungspunkt d) um.

**Ändere** den Anfang des vorletzten Absatzes in:

„Bei der Messung nach b), c) und d) ...“

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

Ersetze die zwei Spiegelstriche des fünften Absatzes durch:

- 2 000 V für a) bis c) von 9.7.2, wobei elektronische Bauteile, sofern vorhanden, für die Prüfung b) abgeklemmt wurden (siehe die diesbezügliche Anmerkung zu 9.7.2 b));
- 2 500 V für d) von 9.7.2.

**9.7.7.1** Ersetze im neunten Absatz „Tabelle 5“ durch „5.3.10“.

Streiche in Tabelle 18 die Zeile beginnend mit „2,5“.

**9.7.7.2** Ersetze im zehnten Absatz „Tabelle 5“ durch „5.3.10“.

Streiche in Tabelle 19 die Zeile beginnend mit „2,5“.

**9.9.1.1** Streiche im dritten Absatz „müssen mindestens der Klasse 0,5 entsprechen und“.

**9.9.1.2** Der zweite Absatz ist zu streichen.

**9.9.1.2 d)** Am Ende des ersten Absatzes ist „aus der folgenden Liste: 5 A – 10 A – 20 A – 50 A – 100 A – 200 A“ hinzuzufügen.

**9.9.1.3** Ergänze eine Anmerkung nach dem zweiten Absatz:

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

Der letzte Absatz ist zu streichen.

**9.9.1.4** Der letzte Absatz vor der Anmerkung ist zu streichen.

**9.9.2.2** Die Überschrift ist zu ändern in:

**9.9.2.2 Prüfung der unverzögerten Auslösung und des korrekten Öffnens der Kontakte**

**9.9.2.2** Ersetze a) durch:

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 dem oberen Wert der Prüfströme werden die folgenden zwei Prüfungen durchgeführt:

Bei einer passenden Spannung wird ein Öffnungsvorgang bei jeder Kombination der zwei Pole in Reihenschaltung durchgeführt. Die Auslösezeit wird gemessen und muss innerhalb der Grenzwerte von Tabelle 10 liegen.

Bei Bemessungsspannung  $U_0$  (Außenleiter zu Neutralleiter) mit einem Leistungsfaktor zwischen 0,95 und 1 an jedem geschützten Pol des RCBO ist die Schaltfolge:

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

Die Zeitspanne  $t$  ist wie in 9.12.11.1 definiert. Die Auslösezeit der Ausschaltung  $O$  wird gemessen. Nach jeder Ausschaltung muss das Anzeigemittel die offene Stellung der Kontakte anzeigen.

Ergänze den folgenden neuen Unterabschnitt:

**9.9.2.Z1 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 eines Leitungsschutzschalters nach EN 60898-1 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 1,2-fachem 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 10 auslösen.

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: Die letzte 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 20 ist zu ersetzen durch:

Art der Prüfung	Zu prüfende RCBOs	Durchführung nach Schaltvermögensprüfung nach
Prüfung bei Bemessungs-Ein- und Ausschaltvermögen an einem Pol (9.12.13.1)	Alle RCBOs	9.12.12.2
Prüfung bei verringerten Kurzschlussströmen (9.12.11.2.1)	Alle RCBOs	9.12.12.1
Prüfung zum Nachweis der Eignung für IT-Systeme (9.12.11.2.2)	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 $I_{cn} > 1\,500\text{ A}$	9.12.12.1
Prüfungen bei Bemessungsschaltvermögen (9.12.11.4 c))		9.12.12.2

**9.12.2** Ersetze den ersten Absatz und alle Spiegelstriche durch:

*Die Bilder 7 und 11 zeigen die Schaltbilder der zu verwendenden Stromkreise für die Prüfungen:*

- *eines 2-poligen RCBO (mit einem oder zwei überstromgeschützten Polen);*
- *eines 3-poligen RCBO;*
- *eines 4-poligen RCBO (mit drei oder vier überstromgeschützten Polen).*

Ersetze im dritten Absatz „Parallelwiderstand R1“ durch „Parallelwiderstand r“.

Ersetze den zweiten Absatz nach der Anmerkung durch:

*Ein Widerstand  $R_2$  von etwa  $0,5 \Omega$  wird mit einem Kupferdraht F in Reihe geschaltet, wie in den Bildern 7 und 11, soweit zutreffend, dargestellt.*

Ersetze im sechsten Absatz nach der Anmerkung „Stromsensoren  $O_1$ “ durch „Stromsensoren  $I_1$ ,  $I_2$  und  $I_3$ “.

Ersetze im siebten Absatz nach der ANMERKUNG „Spannungssensoren  $O_2$ “ durch „Spannungssensoren  $U_{r1}$ ,  $U_{r2}$  und  $U_{r3}$ “.

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

Streiche den ersten Spiegelstrich:

- über die Klemmen des Pols bei 1-poligen RCBOs.

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

In der Anmerkung ist „105 % ( $\pm 5$  %)“ durch „110<sub>-5</sub><sup>0</sup> %“ zu ersetzen.

**9.12.4** In der letzten Zeile ist „ $\pm 5$  %“ durch „<sub>-5</sub><sup>0</sup> %“ zu ersetzen.

**9.12.7.1, 9.12.7.3 und 9.12.7.4** In 9.12.7.1, 9.12.7.3 und 9.12.7.4 ist „in den Bildern 8 bis 12“ zu ersetzen durch „in den Bildern 7 und 11“.

**9.12.8** In 9.12.8 a) und 9.12.8 b) ist „Bild 13“ durch „Bild Z4“ zu ersetzen.

**9.12.9.1** Der Text nach Anmerkung 1 ist zu ändern in:

*Der (Die) Gitterstromkreis(e) (siehe Bild C.3) muss (müssen) an die Punkte B und C nach den Prüfschaltplänen der Bilder 7 und 11 angeschlossen werden.*

**9.12.9.2** Die Anmerkung ist zu ändern in:

ANMERKUNG Dies bedeutet, wenn andere RCBOs (oder andere Geräte) üblicherweise in der (den) Richtung(en) angebracht sind, in der (denen) das (die) Gitter angeordnet wäre(n), dann sollten sie auch da installiert werden. Diese RCBOs (oder anderen Geräte) sollten wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch versorgt werden, jedoch über F' und R', wie in 9.12.9.1 festgelegt, und angeschlossen werden, wie in den jeweiligen Bildern 7 und 11 dargestellt.

**9.12.11.2.1** Der zweite Absatz ist zu ersetzen durch:

*„Jeder Überstrom geschützte Pol des RCBO wird gesondert einer Prüfung in einem Stromkreis unterzogen, dessen Verbindungen in Bild 11 gezeigt werden. Außenleiter, die den Kurzschlussstrom während dieser Prüfung nicht führen, sind an die Versorgungsspannung an den Netzanschlussklemmen anzuschließen.“*

Nach dem zweiten Absatz ist hinzuzufügen:

*„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.

**9.12.11.2.2** Ersetze am Ende des ersten Absatzes „105 % der bemessenen Phase-zu-Phase-Spannung“ durch „105 % von 400 V“.

Ersetze „ $U_0$ “ im zweiten Absatz durch „230 V“.

Die Anmerkung ist zu streichen.

**9.12.11.3** Der dritte Absatz ist zu streichen.

Der Absatz beginnend mit „3-polige RCBOs“ ist zu ersetzen durch:

*3-polige RCBOs und 4-polige RCBOs mit drei Überstrom geschützten Polen werden in einem Stromkreis geprüft, dessen Schaltbild in Bild 11 dargestellt ist.*

Der Absatz beginnend mit „Bei 3-poligen RCBOs“ ist zu streichen.

Im neunten Absatz ist „von 1-poligen und“ zu streichen.

**9.12.11.4** In b) 2) ist „1-polige und für“ zu streichen.

In der Überschrift von Tabelle 23 ist „1-poligen und“ zu streichen.

In 9.12.11.4 ist ein neuer Punkt d) hinzuzufügen:

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

*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 11 angeschlossen.*

*Außerdem sind Außenleiter, die den Kurzschlussstrom während dieser Prüfung nicht führen, 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 3- und 4-polige RCBOs wird der gleiche Pol als Bezug für die Synchronisierung verwendet.*

**9.12.12.2** Ersetze durch

„Nach den Prüfungen nach 9.12.11.4 c) und 9.12.11.4 d) darf die Polyethylen-Folie“ ...

Der folgende neue Abschnitt 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** Streichen.

**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**

**9.13.2** Die beiden Spiegelstriche sind 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 im gleichen Abstand zwischen den Steckanschlüssen 1 mm 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** Ergänze die Anforderungen für kleine Teile nach der Anmerkung:

Kleine Teile, bei denen jede Oberfläche vollständig innerhalb eines Kreises mit einem Durchmesser von 15 mm liegt oder ein beliebiger Teil der Oberfläche außerhalb eines Kreises mit 15 mm Durchmesser liegt und es nicht möglich ist, einen Kreis mit 8 mm Durchmesser auf einer der Oberflächen zu ziehen, werden nicht der Prüfung dieses Abschnitts unterzogen (siehe Bild Z7 zur Darstellung der Durchmesser).

**9.16** Der dritte Absatz ist zu ersetzen durch:

Um zu prüfen, ob bei Bemessungsspannung oder dem höchsten Wert des Spannungsbereichs, falls zutreffend, die durch die Bedienung der Prüfeinrichtung hervorgerufene Durchflutung

- bei 30-mA-RCBOs kleiner ist als die 1,66-fache Durchflutung, die durch den Bemessungsfehlerstrom erzeugt wird und,
- bei allen RCBOs kleiner ist als die 2,5-fache Durchflutung, die durch den Bemessungsfehlerstrom erzeugt wird,

wird die Impedanz des Prüfeinrichtungsstromkreises gemessen und die Durchflutung berechnet, wobei der Aufbau des Prüfeinrichtungsstromkreises berücksichtigt wird.

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

*Alle Messwerte müssen kleiner als das 0,7-fache der Bemessungsspannung (oder, falls zutreffend, das 0,7-fache des Kleinstwerts des Bemessungsspannungsbereichs) 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 Werts 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 „3- oder 4-poligen RCBOs“ zu ersetzen.

**9.17.5** Durch „Gestrichen“ zu ersetzen.

**9.18** Dieser Abschnitt ist zu streichen und durch „Frei“ zu ersetzen.

**9.19.1** Ersetze im vierten Spiegelstrich „jeder nachfolgende Scheitelwert“ durch „jeder nachfolgende Umkehr-Scheitelwert“.

**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 Absatzes ist „(oder Strompfade)“ zu streichen.

**9.21.1.1** Im letzten Satz des dritten Absatzes ist „und die entsprechende Ausschaltzeit“ zu streichen.

**9.22** Der zweite Absatz ist zu streichen.

**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** 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 der Anmerkung 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.*

Der folgende Unterabschnitt ist hinzuzufügen:

### 9.Z1 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen $-25\text{ °C}$ und $+40\text{ °C}$

*RCBOs mit Gehäuse werden in ihrem Gehäuse geprüft, RCBOs ohne Gehäuse werden in ein Einzelgehäuse der Schutzart IP55 eingebaut und wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen (siehe Bild 4a<sup>N2</sup>).*

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  $-25\text{ °C}$  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 Luftfeuchte 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<sup>N2</sup>) 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<sup>N3</sup> 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  $0^\circ$  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  $0^\circ$  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.*

<sup>N2</sup>) Nationale Fußnote: „Bild 4a“ muss richtig „Bild 4“ heißen.

<sup>N3</sup>) Nationale Fußnote: „Bild 4b“ muss richtig „Bild 5“ heißen.

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

**9.24** In Tabelle 27 ist „und 9.18“ zu streichen.

**Bild 4** Im Bildtitel ist der folgende Spiegelstrich hinzuzufügen:

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

**Vor Bild 7** Ersetze die Seite mit den Erläuterungen der Kennbuchstaben durch:

**Erläuterung der in den Bildern 7 und 11 verwendeten Kennbuchstaben**

N	Neutralleiter
S	Spannungsquelle (einphasig, dreiphasig oder dreiphasig und neutral je nach Anzahl der Strompfade des Prüflings)
R	einstellbarer Widerstand
Z	einstellbare Impedanz in jeder Phase für die Kalibrierung des bedingten Bemessungskurzschlussstroms. Die Induktivitäten müssen vorzugsweise ohne Eisenkern sein und mit Widerständen in Reihe geschaltet sein, um den geforderten Leistungsfaktor zu erhalten.
$Z_1$	einstellbare Impedanz zur Erzielung von Strömen unterhalb des bedingten Bemessungskurzschlussstroms
$Z_2$	einstellbare Impedanz für die Einstellung von $I_{\Delta}$
D	Prüfling
Rahmen	alle leitenden Teile, die üblicherweise im Betrieb geerdet sind, einschließlich FE, falls vorhanden
$G_1$	zeitweilige Verbindungen zur Einstellung
$G_2$	Verbindung(en) für die Prüfung mit bedingtem Bemessungskurzschlussstrom
T	Kurzschlusseinschalter
$I_1, I_2, I_3$	Stromsensor(en)  Sie dürfen auf der Netzseite oder auf der Lastseite des Prüflings eingesetzt werden, jedoch stets auf der Sekundärseite des Stromwandlers
$I_4$	gegebenenfalls zusätzlicher Stromsensor für Nullstrom
$U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}$	Spannungssensor(en)
F	Vorrichtung zur Erfassung eines Fehlerstroms
$R_1$	Widerstand, der einen Strom von ungefähr 10 A aufnimmt
$R_2$	Begrenzungswiderstand für den Strom durch F
R	Widerstand, der ungefähr 0,6 % des Stroms führt
$S_1$	Hilfsschalter
B und C	Anschlusspunkte der(s) in Anhang C dargestellten Gitter(s)
L	einstellbare Induktivität(en) ohne Eisenkern

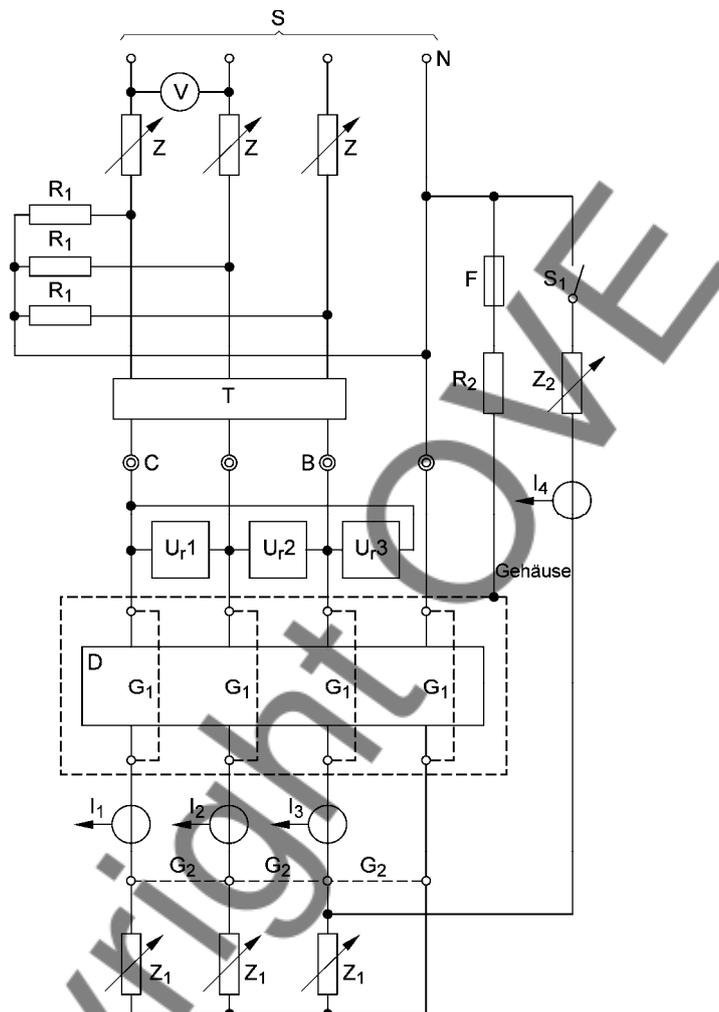
**ANMERKUNG 1** Der Kurzschlusseinschalter T darf alternativ zwischen den Anschlüssen auf der Lastseite des Prüflings und den Stromsensoren  $I_1, I_2, I_3$  (wie zutreffend) angeschlossen werden.

**ANMERKUNG 2** Die Spannungssensoren  $U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}$  werden zwischen Außenleiter und Neutralleiter (wie erforderlich) angeschlossen.

**ANMERKUNG 3** Die einstellbare Last Z darf an der Hochspannungsseite des Versorgungskreises angeschlossen werden.

ANMERKUNG 4 Die Widerstände  $R_1$  dürfen mit Zustimmung des Herstellers vernachlässigt werden.

**Bild 7** Ersetze Bild 7 durch:



**Bild 8** Bild 8 ist zu streichen.

*Kommentar: enthalten in Bild 11.*

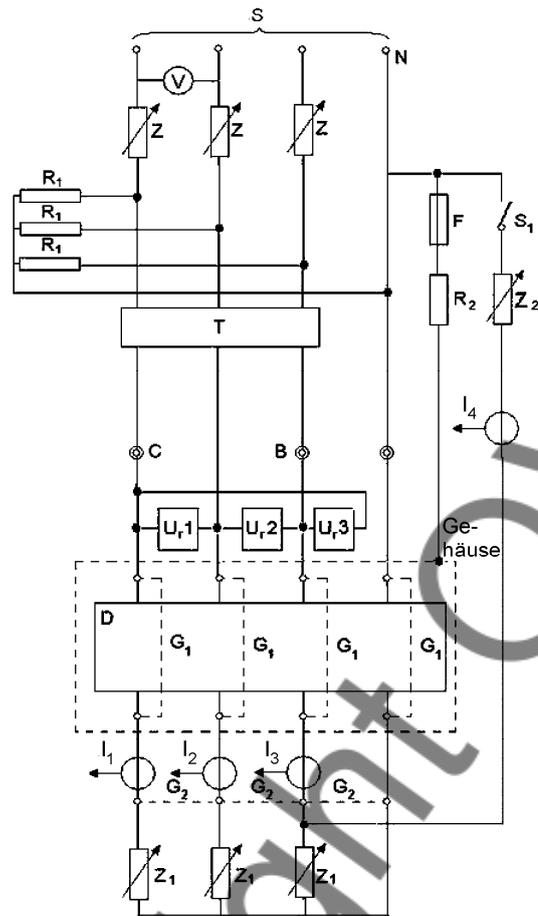
**Bild 9** Bild 9 ist zu streichen.

*Kommentar: enthalten in Bild 11.*

**Bild 10** Bild 10 ist zu streichen.

*Kommentar: enthalten in Bild 11.*

**Bild 11** Ersetze Bild 11 durch:



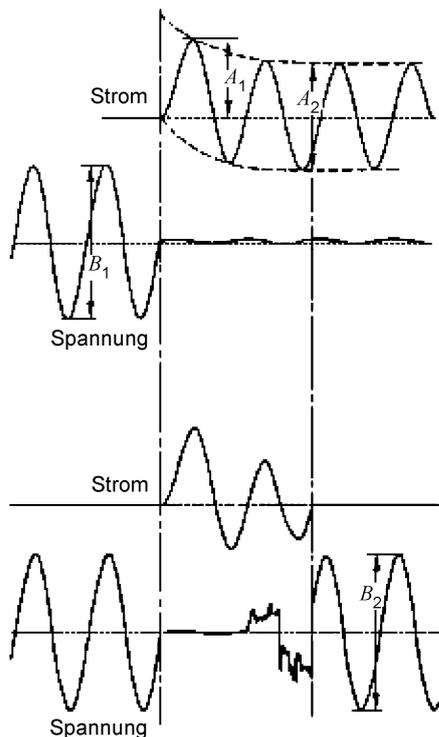
Ersetze den Titel von Bild 11 durch:

„Prüfstromkreis zur Prüfung des Bemessungs-Ein- und -Ausschaltvermögens eines 2-poligen 400-V-RCBO, 3- oder 4-poligen RCBO in einem dreiphasigen Stromkreis mit Neutralleiter (9.12)

**Bild 12** Bild 12 ist zu streichen.

*Kommentar: enthalten in Bild 11.*

**Bild 13** Ersetze Bild 13 durch Bild Z4 (siehe IEC 60898-1:2002, Bild 7).



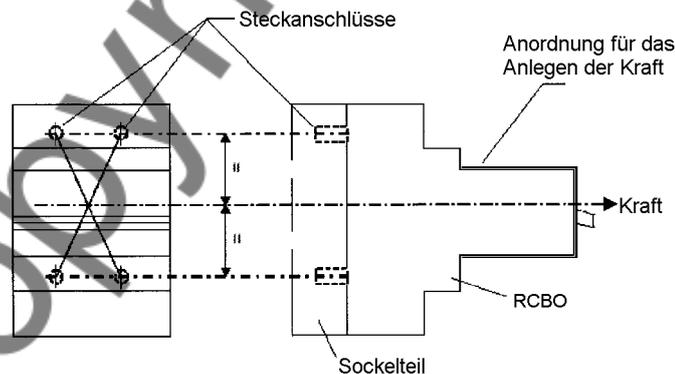
- a) Einstellen des Prüfkreises
- $A_1$  Scheitelwert des unbeeinflussten Einschaltstroms
  - $\frac{A_2}{2\sqrt{2}}$  unbeeinflusster symmetrischer Ausschaltstrom (Effektivwert)
  - $\frac{B_1}{2\sqrt{2}}$  anliegende Spannung (Effektivwert)
- b) O- oder CO-Schaltung
- $\frac{A_2}{2\sqrt{2}}$  Ausschaltvermögen (Effektivwert)
  - $A_1$  Einschaltvermögen (Scheitelwert)
  - $\frac{B_2}{2\sqrt{2}}$  wiederkehrende Spannung (Effektivwert)

**Bild Z4 – Beispiel einer Aufzeichnung für die Kalibrierung der Kurzschlussprüfungen im Falle eines 1-poligen RCBO in einem einphasigen Wechselstromnetz**

**Bild 22** Ersetze Bild 22 durch „Frei“.

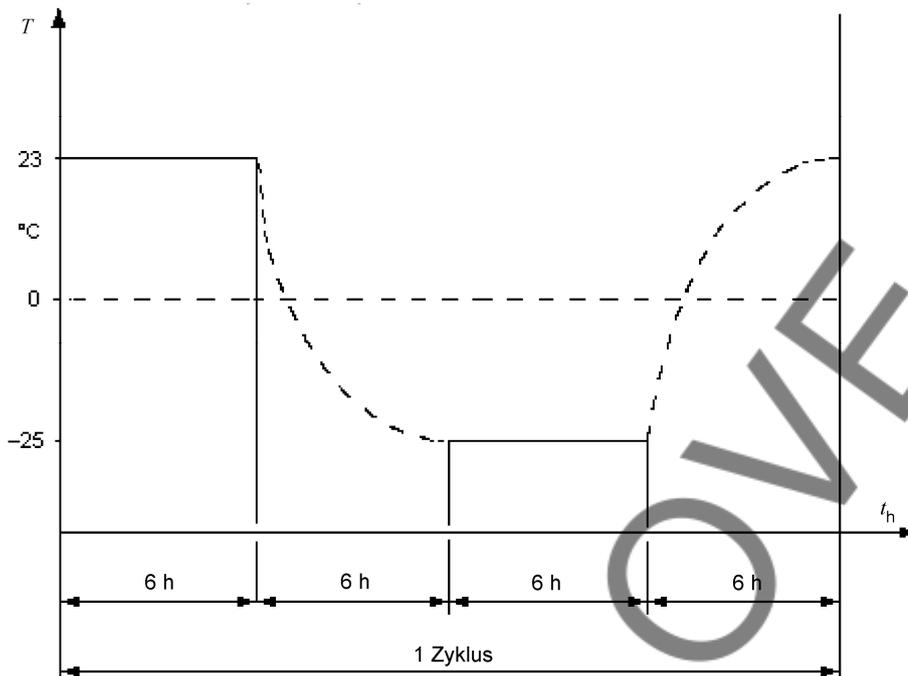
**Bild 25** Im Titel ist „von elektronischen Bauteilen“ zu streichen.

**Bild Z5** Das folgende neue Bild ist hinzuzufügen:



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

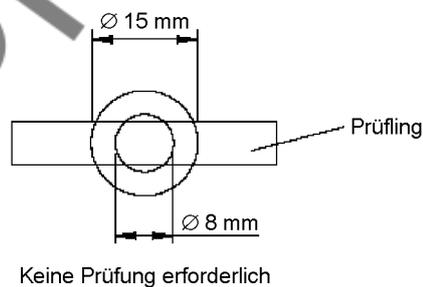
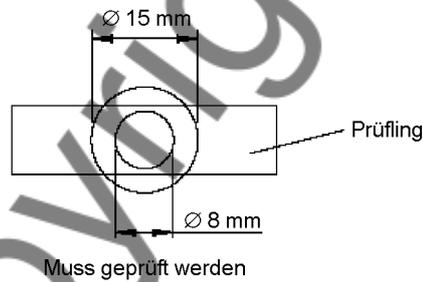
**Bild Z6** Das folgende neue Bild ist hinzuzufügen:



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

**Bilder**

Das folgende neue Bild Z7 ist hinzuzufügen:



**Bild Z7 – Schematische Darstellung eines kleinen Teils**

**Anhang A** Ersetze die Überschrift und den ersten Absatz durch:

## Anhang A Prüfreiheiten und Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für den Konformitätsnachweis

Der Konformitätsnachweis mit Normen kann erfolgen durch:

- den Hersteller mit einer Lieferantenerklärung (ISO/IEC Guide 2, 13.5.1);
- eine unabhängige Zertifizierungsstelle (ISO/IEC Guide 2, 13.5.2).

Nach ISO/IEC Guide 2 kann der Begriff „Zertifizierung“ nur für den zweiten Fall verwendet werden.

**Tabelle A.1** Ersetze die Prüfreiheiten D, E, F und G durch:

D <sub>0</sub>	9.9.1	Auslösecharakteristik unter Fehlerstrombedingungen
D <sub>1</sub>	9.1.7	Verhalten bei Ausfall der Netzspannung
	9.19	Verhalten bei Stoßströmen
	9.21	Gleichstromkomponenten
	9.16	Prüfeinrichtung
E <sub>0</sub>	9.9.2	Überstromauslösecharakteristik
E <sub>1</sub>	9.13	Mechanische Beanspruchungen
	9.12.11.3 (und 9.12.12)	Kurzschlusschaltvermögen bei 1 500 A Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen
F <sub>0</sub>	9.12.11.4 b) (und 9.12.12)	Betriebsschaltvermögen ( $I_{cs}$ ) (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
F <sub>1</sub>	9.12.11.4 c) (und 9.12.12.2)	Prüfung bei Bemessungsschaltvermögen ( $I_{cn}$ ) (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
F <sub>2</sub>	9.12.11.4 d) (und 9.12.12.2)	Prüfung bei Bemessungsfehlerschaltvermögen $I_{\Delta m}$ (Nachprüfung des RCBO nach Schaltvermögensprüfungen)
G <sub>0</sub>	9.22.1	Zuverlässigkeit (Klimaprüfungen)
G <sub>1</sub>	9.Z1	Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen $-25\text{ °C}$ und $+40\text{ °C}$

**A.2** Der letzte Absatz ist zu streichen.

**Tabelle A.2** Ersetze die zweite Zeile durch:

A	1 + 3 <sup>f</sup>	1 + 3 <sup>f</sup>	–
---	--------------------	--------------------	---

Die neue Fußnote f ist hinzuzufügen:

<sup>f</sup> Prüfung 9.15 wird an drei zusätzlichen neuen Prüflingen durchgeführt.

**Tabelle A.2** Die neue Prüfreihe F<sub>2</sub> ist hinzuzufügen:

F <sub>2</sub>	3	2 <sup>d</sup>	3
----------------	---	----------------	---

**Tabelle A.2** Ersetze Prüfreihe „G“ durch „G<sub>0</sub>“.

Die neue Prüfreihe  $G_1$  ist hinzuzufügen:

$G_1$	3	$2^d$	3
-------	---	-------	---

**Tabelle A.2** Streiche in der Fußnote d „9.12.13“.

**Tabelle A.3** Ersetze Prüfreihe C durch:

C	$C_1$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$
	$C_2$	für zwei geschützte Pole: 2 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$  für einen geschützten Pol: 3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	1 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	1 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$

**Tabelle A.3** Die neuen Prüfreihe  $F_2$  und  $G_1$  sind wie folgt hinzuzufügen:

$F_2$	$3^h$ für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	$3^h$ für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	$3^h$ für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$
$G_0$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$
$G_1^h$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den größten Bemessungswert von $I_n$ und für den kleinsten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$
	3 für den kleinsten Bemessungswert von $I_n$ und für den größten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den kleinsten Bemessungswert von $I_n$ und für den größten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$	3 für den kleinsten Bemessungswert von $I_n$ und für den größten Bemessungswert von $I_{\Delta n}$

**Tabelle A.3** Streiche die Verweisung auf Fußnote d in der dritten Spalte (3-polig).

Ersetze die Fußnoten b, c, d, e, h und j durch:

- b Wenn nur 3-polige und/oder 4-polige RCBOs eingereicht werden, muss diese Spalte auch für einen Satz von Prüflingen mit der kleinsten Anzahl von Polen gelten.
- c Gilt auch für 2-polige RCBOs mit einem geschützten Pol.
- d Frei
- e Gilt auch für 4-polige RCBOs mit drei geschützten Polen.
- h Nur die höchste Anzahl der Strompfade.
- j Wenn ein 4-poliger RCBO mit drei geschützten Polen und ein 4-poliger RCBO eingereicht werden, wird nur der 4-polige RCBO geprüft mit der Ausnahme der Prüfungen von 9.8 von Prüfreihe B, bei der beide Typen der Prüfung unterzogen werden.

**Tabelle A.4** Am Ende der Fußnote a ist hinzuzufügen: „für alle Bemessungswerte einschließlich des größten Bemessungswerts“.

**Tabelle A.5** In Fußnote c ist zu streichen „für 1-polige RCBOs mit durchgeführtem Neutralleiter und“.

Streiche die Verweisung auf Fußnote d in der dritten Spalte (3-polig).

Ersetze die Fußnoten b, c, d und e durch:

- <sup>b</sup> Wenn nur 3-polige und/oder 4-polige RCBOs eingereicht werden, muss diese Spalte auch für einen Satz von Prüflingen mit der kleinsten Anzahl von Polen gelten.
- <sup>c</sup> Gilt auch für 2-polige RCBOs mit einem geschützten Pol.
- <sup>d</sup> Frei
- <sup>e</sup> Gilt auch für 4-polige RCBOs mit drei geschützten Polen.

**Anhang E** Zur Überschrift ist ein Fußnotenzeichen <sup>\*)</sup> und unmittelbar darunter die folgende Fußnote hinzuzufügen:

- <sup>\*)</sup> 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

#### Anhang G

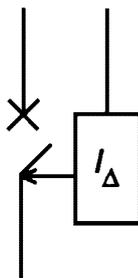
G.1 ist in eine Einleitung zu ändern, und die nachfolgenden Abschnitte sind entsprechend neu zu benummern.

#### G.3.2.2 Aufschriften der Fehlerstromeinheit

**Streiche** in der dritten Zeile die Buchstaben g), k) und m).

**Ersetze** am Ende der ersten Spiegelstrichs „60 A“ durch „63 A“.

**Ersetze** das Bildzeichen durch das folgende:



**Streiche** die Anmerkung nach dem Bildzeichen.

#### G.3.2.3 Aufschriften des zusammengebauten Leitungsschutzschalters und der Fehlerstromeinheit (RCBO)

**Ergänze** in der ersten Zeile nach „angegebenen Aufschriften“ die Worte „auf der Fehlerstromeinheit“.

**Streiche** den dritten Spiegelstrich.

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

#### G.4.1 Allgemeines

**Ersetze** den Text von G.4.1 wie folgt:

Die Konstruktion muss derart sein, dass es möglich ist, den RCBO am Aufstellungsort zusammenzubauen.

Die Konstruktion darf derart sein, dass es möglich ist, den RCBO am Aufstellungsort nach den Anweisungen des Herstellers auseinanderzubauen.

Bei Geräten, die nicht für das Auseinandernehmen am Aufstellungsort geeignet sind, muss das Auseinandernehmen dauerhafte sichtbare Schäden hinterlassen.

*Prüfung: nach G.5.4.*

#### G.4.4 Elektrische Verträglichkeit

**Ergänze** nach dem letzten Absatz den folgenden Absatz:

*Prüfung: Besichtigung und Handprobe.*

#### G.5.2 Prüfungen an Fehlerstromeinheiten

**Streiche** in der letzten Zeile „9.11 (falls zutreffend)“.

#### G.5.3 Prüfungen an der Baugruppe Leitungsschutzschalter/Fehlerstromeinheit (RCBO)

**Ergänze** im ersten Spiegelstrich „9.9.2.3“ nach „9.5“.

**Ergänze** am Ende von G.5.3:

Vereinbarer Nichtauslösestrom  $1,13 I_n$  ist überall durch  $I_n$  zu ersetzen.

#### G.5.4 Kontrolle der Aufschriften und der Konstruktionsanforderungen von RCBOs

**Ersetze** den Text des Abschnitts wie folgt:

*Kontrolle der Anforderungen nach G.3.1, G.3.2, G.3.3, G.4.1, G.4.2, G.4.3 und G.4.4: Besichtigung und Handprobe, soweit zutreffend.*

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen von G.4.1 für den richtigen Zusammenbau und das richtige Auseinandernehmen wird durch die folgende Prüfung zu Beginn der letzten Prüfreihe  $D_0$  in Tabelle A.1 nachgewiesen.

Die Anzahl der Prüflinge muss mit der Prüfreihe  $D_0 + D_1$  in Tabelle A.3 übereinstimmen.

Die Fehlerstromeinheit und die vom Hersteller als kompatibel erklärten Leitungsschutzschalter müssen fünfmal zusammengebaut und auseinandergenommen werden. Die Fehlerstromeinheit und die kompatiblen Leitungsschutzschalter werden dann wieder zusammengebaut und für die Prüfung der Prüfreihe  $D_0$  verwendet. Nach jedem Zusammenbau muss der ordnungsgemäße Betrieb der Kombination durch Bedienung des Prüfknopfs nachgewiesen werden. Der RCBO muss jedes Mal auslösen.

**Anhang ID** ist zu streichen.

**Anhänge** Der folgende neue Anhang ZA ist hinzuzufügen:

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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

ANMERKUNG Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, durch (mod) gekennzeichnet, dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
CISPR 14-1 + Cor. Januar	2005 2009	Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission	EN 55014-1	2006
IEC 60051	Reihe	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories	EN 60051	Reihe
IEC 60060-1 + Cor. März + Cor. März	1989 1990 1992	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements	HD 588.1 S1 <sup>1)</sup>	1991
IEC 60060-2	1994	High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems	EN 60060-2 <sup>2)</sup>	1994
IEC 60068-2-30	2005	Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)	EN 60068-2-30	2005
IEC 60068-3-4	2001	Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests	EN 60068-3-4	2002
IEC 60112 + Cor. Oktober + Cor. Juni	2003 2003 2003	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials	EN 60112	2003
IEC 60228	2004	Conductors of insulated cables	EN 60228 + Cor. Mai	2005 2005
IEC 60364	Reihe	Low-voltage electrical installations	HD 60364	Reihe
IEC 60417	Datenbank	Graphical symbols for use on equipment	–	–
IEC 60364-5-52	2001	Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems	–	–

<sup>1)</sup> HD 588.1 S1 wurde ersetzt durch EN 60060-1:2010, die auf IEC 60060-1:2010 basiert.

<sup>2)</sup> EN 60060-2 wurde ersetzt durch EN 60060-2:2011, die auf IEC 60060-2:2010 basiert.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60529	–	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	–	–
IEC 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests	EN 60664-1	2007
IEC 60898-1 (mod)	2002	Electrical accessories – Circuit breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation	EN 60898-1 + Cor. Feb. + A11 + A12	2003 2004 2005 2008
IEC 61009	Reihe	Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)	EN 61009	Reihe
IEC 61543	1995	Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility	EN 61543 + Cor. Dez. + A12	1995 1997 2005
ISO 7000	1989	Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis	–	–

## Anhang ZB (informativ)

### Besondere nationale Bedingungen

**Besondere nationale Bedingung:** Nationale Eigenschaft oder Praxis, die selbst innerhalb eines längeren Zeitraums nicht geändert werden kann, z. B. klimatische Bedingungen, elektrische Erdungsbedingungen.

ANMERKUNG Wenn sie die Harmonisierung beeinflusst, ist sie Bestandteil der Europäischen Norm oder des Harmonisierungsdokuments.

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

Abschnitt Besondere nationale Bedingung

**Allgemein** **Deutschland**

In Deutschland ist der Gebrauch von RCBOs des Typs AC nicht erlaubt.

## Anhang ZC (informativ)

### A-Abweichungen

**A-Abweichung:** Nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN-CENELEC-Mitglieds liegt.

Diese Europäische Norm fällt unter die Richtlinie 2004/108/EU.

ANMERKUNG (aus CEN-CENELEC-Geschäftsordnung – Teil 2:2011, 2.17): Bei Normen, die unter EU-Richtlinien fallen, folgt nach Ansicht der Europäischen Kommission (ABL. Nr. C 59, 9.3.1982) aus dem Urteil des Europäischen Gerichtshofes im Fall 815/79 Cremonini/Vrankovich (Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes 1980, S. 3583), dass die Einhaltung der A-Abweichungen nicht mehr zwingend ist und dass die Freiverkehrsfähigkeit von Erzeugnissen, die einer solchen Norm entsprechen, innerhalb der EU nicht eingeschränkt werden sollte, es sei denn durch das in der entsprechenden Richtlinie vorgesehene Schutzklausel-Verfahren.

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

#### Österreich

Verordnung für elektrische Niederspannungsanlagen, Rechtsverordnung BGBl. II/223/2010 vom 12. Juli 2010.

- 4.1** Der Inhalt der Anmerkung in IEC 61009-1, 3. Ausgabe, bleibt mit Anpassung auf die nationale Verweisung bestehen: „Die Auswahl der verschiedenen Typen erfolgt nach den Anforderungen der OVE/ONORM E 8001-1:2010.“
- 4.1** Tabelle Z1 ist in Österreich nicht gültig.

## Anhang ZD (normativ)

### Einteilung von RCBOs der Typen B und C bis einschließlich 63 A in Energiebegrenzungsklassen

RCBOs der Typen B und C bis einschließlich 63 A sind in Übereinstimmung mit Tabelle ZD.1 oder Tabelle ZD.2, je nachdem, welche zutrifft, in Energiebegrenzungsklasse 1 oder 3 einzuteilen und mit der Kennzahl der Energiebegrenzungsklasse in einem Quadrat neben dem in t) von Abschnitt 6 angegebenen Bildzeichen zu kennzeichnen. Die Klassifizierung gilt nicht für RCBOs des Typs D und RCBOs mit Bemessungsströmen über 63 A.

**Tabelle ZD.1 – Zulässige  $I^2t$ -(Durchlass-)Werte für RCBOs des Typs B mit Bemessungsströmen bis einschließlich 63 A**

Typ B					
Bemessungsschaltvermögen (A)	Klasse 1	Klasse 3			
$I_{cn}$	≤ 63 A	≤ 16 A	20 A, 25 A, 32 A	40 A	50 A, 63 A
3 000	keine Grenzwerte festgelegt	15 000	18 000	21 600	28 000
4 500		25 000	32 000	38 400	48 000
6 000		35 000	45 000	54 000	65 000
10 000		70 000	90 000	108 000	135 000

**Tabelle ZD.2 – Zulässige  $I^2t$ -(Durchlass-)Werte für RCBOs des Typs C mit Bemessungsströmen bis einschließlich 63 A**

Typ C					
Bemessungsschaltvermögen (A)	Klasse 1	Klasse 3			
$I_{cn}$	≤ 63 A	≤ 16 A	20 A, 25 A, 32 A	40 A	50 A, 63 A
3 000	keine Grenzwerte festgelegt	17 000	20 000	24 000	30 000
4 500		28 000	37 000	45 000	55 000
6 000		40 000	52 000	63 000	75 000
10 000		80 000	100 000	120 000	145 000

Die höchsten  $I^2t$ -Werte, die in Übereinstimmung mit 9.12.11.4 während der Prüfung von  $I_{cn}$  (Prüfreihe  $F_0$  oder  $F_1$ , je nachdem, welche zutrifft) 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 Bereichs jeder der beiden Tabellen zur Verfügung steht. Wenn diese Bemessungsstromstärken nicht in den für die Prüfreihe  $F_0$  oder  $F_1$  von Anhang A eingereichten Prüflingen enthalten sind, muss die geeignete Anzahl von Prüflingen dieser Bemessungsstromstärken zusätzlich dieser Prüfreihe unterzogen werden. Keiner der gemessenen Werte darf den zulässigen  $I^2t$ -Wert der vorgesehenen Energiebegrenzungsklasse nach Tabelle ZD.1 oder Tabelle ZD.2 überschreiten. 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.1 oder 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 RCBOs mit Bemessungsstrom von 50 A oder 63 A mit der RCBO-Reihe mit Bemessungsstrom über 32 A eingereicht werden und ihre gemessenen  $I^2t$ -Messwerte unter den in Tabelle ZD.1 oder Tabelle ZD.2 für die Bemessungsstromstärke von 40 A angegebenen Werten liegen, ist für die RCBOs mit einem Bemessungsstrom von 40 A keine Prüfung erforderlich.

Ein folgender neuer Anhang ist hinzuzufügen:

## Anhang ZXX (informativ)

### Liste der Abschnitte, die Wiederholungsprüfungen erfordern

Basierend auf EN 61009-1:2004 + A11:2008 + A12:2009 + A13:2009 + A14:2012 wurden die folgenden Prüfungen und/oder Anforderungen technisch modifiziert und können gegebenenfalls Wiederholungsprüfungen oder erneute Besichtigungen erfordern:

- 6.Z2 Zusätzliche Aufschriften, Tabelle Z3, Zeile t (einschließlich Vergleich zwischen bereits gemessenen  $I^2t$ -Messwerten mit den neuen Tabellen ZD.1 und ZD.2);
- 9.9.1 Prüfung der Auslösecharakteristik bei einem Fehlerstrom (nur bei RCBOs mit mehr als einer Bemessungsfrequenz);
- 9.21 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei Fehlerströmen mit Gleichstromkomponenten (nur bei RCBOs mit mehr als einer Bemessungsfrequenz);
- 9.12.11.2.2 Kurzschlussprüfung an RCBOs zum Nachweis der Eignung zum Einsatz in IT-Systemen;
- Prüfreihe  $F_0$  oder  $F_1$  (für den neuen Anhang ZD).

Der folgende Anhang ZE ist hinzuzufügen:

## 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 mm<sup>2</sup> geeignet sind.

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

#### ZE.2 Frei

#### ZE.3 Begriffe

In 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**

Klemme für das Anschließen und nachfolgende Lösen von Leitern, wobei der Anschluss direkt oder indirekt durch Federn, Keile oder ähnliches vorgenommen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind in Bild ZE.2 angegeben.

### **ZE.3.3**

#### **Universalklemme**

Klemme für das Anschließen und das Lösen aller Leiterarten (starre und flexible Leiter)

Anmerkung 1 zum Begriff: In den folgenden Ländern sind nur schraubenlose Universalklemmen zulässig: Österreich, Belgien, China, Dänemark, Deutschland, Spanien, Frankreich, Italien, Portugal, Schweden und der Schweiz.

### **ZE.3.4**

#### **Spezialklemme**

Klemme für das Anschließen und Lösen bestimmter Leiterarten (z. B. nur starre eindrätige Leiter oder nur starre [ein- und mehrdrätige] Leiter)

### **ZE.3.5**

#### **Steckklemme**

Spezialklemme, in der der Anschluss durch Stecken von starren (ein- oder mehrdrätigen) Leitern erfolgt

### **ZE.3.6**

#### **unvorbereiteter Leiter**

Leiter, an dessen abgeschnittenem Ende die Isolierung über eine gewisse Länge zum Einführen in eine Klemme entfernt worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Leiter, dessen Form vor dem Einführen in die Klemme gerichtet wird oder dessen Adern zum Zwecke der Verfestigung seines Endes verdrillt werden, wird als unvorbereiteter Leiter bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „unvorbereiteter Leiter“ beschreibt Leiter, die nicht durch Lötens des Leiters, Kabelschuhe, Formen von Ösen usw. vorbereitet wurden, beinhaltet aber ein Richten vor dem Einführen in die Klemme oder bei flexiblen Leitern ein Verdrillen zur Verfestigung des Leiterendes.

## **ZE.4 Klassifikation**

Es gilt Abschnitt 4.

## **ZE.5 Charakteristische Eigenschaften der RCBOs**

Es gilt Abschnitt 5.

## **ZE.6 Aufschriften**

Zusätzlich zu Abschnitt 6 gelten folgende Anforderungen:

Eine entsprechende Kennzeichnung, die die Länge der Isolierung angibt, die vor dem Einführen des Leiters in die Klemme entfernt werden muss, muss auf dem RCBO vorhanden sein.

Der Hersteller muss außerdem in seiner Dokumentation Angaben über die größte Anzahl der Leiter, die anschließbar sind, machen.

## **ZE.7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau**

Es gilt Abschnitt 7.

## ZE.8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb

### ZE.8.1 Allgemeines

Es gilt Abschnitt 8 mit folgenden Änderungen.

Von 8.1.5 gelten nur 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 anstatt nach 9.4 und 9.5.*

Zusätzlich gelten folgende Anforderungen.

### ZE.8.2 Anschließen oder Lösen von Leitern

Das Anschließen oder Lösen der Leiter muss durchgeführt werden

- durch die Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeuges oder einer geeigneten Vorrichtung, die Bestandteil der Klemme ist, zum Öffnen der Klemmstelle und zur Unterstützung des Einführens oder des Herausziehens der Leiter (z. B. für Universalklemmen)

oder bei starren Leitern

- durch einfaches Einführen. Für das Lösen des Leiters muss ein anderer Vorgang als nur das Ziehen am Leiter erforderlich sein (z. B. bei Steckklemmen).

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

Spezialklemmen müssen alle Arten von Leitern aufnehmen können, die vom Hersteller angegeben sind.

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

### ZE.8.3 Maße von anschließbaren Leitern

Die Maße von anschließbaren Leitern sind in Tabelle ZE.1 angegeben.

*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	mehdrätig				eindrätig <sup>a</sup>	Klasse B mehrdrätig <sup>a</sup>	Klassen I, K, M, mehrdrätig <sup>b</sup>	
mm <sup>2</sup>	∅ mm	∅ mm	mm <sup>2</sup>	∅ mm	Lehre	∅ mm	∅ mm	Lehre	∅ 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 Die Durchmesser der größten starren und flexiblen Leiter beruhen auf EN 60228:2005, Tabelle 1, und für AWG-Leiter auf ASTM B 172-71 und den ICEA-Ausgaben S-19-81, S-66-524 und S-68-516.

<sup>a</sup> Nenndurchmesser + 5 %.

<sup>b</sup> Größter Durchmesser + 5 % für jede der drei Klassen I, K und M.

### ZE.8.4 Anschließbare Querschnittsflächen

Die anzuschließenden Nennquerschnitte sind in Tabelle ZE.2 festgelegt.

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

Bemessungsstrom A	Anzuschließende Nennquerschnitte mm <sup>2</sup>
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.8.5 Anschließen und Lösen von Leitern

Das Anschließen und Lösen der Leiter muss nach den Anweisungen des Herstellers erfolgen.

*Prüfung: Besichtigung.*

### ZE.8.6 Konstruktion und Aufbau von Klemmen

Klemmen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass:

- jeder Leiter einzeln geklemmt wird;
- die Leiter während des Anschließens oder des Lösens entweder einzeln oder gleichzeitig angeschlossen oder gelöst werden können;
- ein unzulängliches Einführen des Leiters ausgeschlossen ist.

Es muss möglich sein, jede Anzahl von Leitern bis zur vorgesehenen Höchstanzahl sicher zu klemmen.

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

### ZE.8.7 Beständigkeit gegen Alterung

Die Klemmen müssen beständig gegen Alterung sein.

*Übereinstimmung wird durch die Prüfung nach ZE.9.3 nachgewiesen.*

### ZE.9 Prüfungen

Es gilt Abschnitt 9, wobei 9.4 und 9.5 durch die folgenden Prüfungen ersetzt werden:

#### ZE.9.1 Prüfung der Zuverlässigkeit von schraubenlosen Klemmen

##### ZE.9.1.1 Zuverlässigkeit von schraubenlosen Systemen

*Die Prüfung wird an drei Polklemmen von neuen Prüflingen mit Kupferleitern des Bemessungsquerschnitts nach Tabelle ZE.2 durchgeführt. Die Leitertypen müssen ZE.8.2 entsprechen.*

*Das Anschließen und das darauffolgende Lösen muss fünfmal mit Leitern des kleinsten Durchmessers und danach fünfmal mit Leitern des größten Durchmessers erfolgen.*

Es müssen jedes Mal neue Leiter verwendet werden, außer beim fünften Mal, bei dem der für das vierte Einführen benutzte Leiter an derselben Stelle geklemmt wird. Vor jedem Einführen in die Klemme müssen die Drähte von mehrdrähtigen starren Leitern neu geformt und Drähte von flexiblen Leitern verdreht werden, um die Enden zu verfestigen.

Bei jedem Einführen werden die Leiter entweder soweit wie möglich in die Klemme gedrückt oder sie müssen so eingeführt werden, dass eine ausreichende Verbindung offensichtlich ist.

Nach jedem Einführen wird der eingeführte Leiter in der Höhe des geklemmten Bereichs 90° um seine Achse gedreht und danach gelöst.

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

#### **ZE.9.1.2 Prüfung der Zuverlässigkeit des Anschlusses**

Drei Polklemmen von neuen Prüflingen werden mit neuen Kupferleitern des Typs und des Bemessungsquerschnitts nach Tabelle ZE.2 bestückt.

Die Leitertypen müssen ZE.8.2 entsprechen.

Vor dem Einführen in die Klemme müssen die Drähte von mehrdrähtigen starren Leitern und flexiblen Leitern neu geformt und Drähte von flexiblen Leitern verdreht werden, um die Enden zu verfestigen.

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

Der Leiter wird entweder soweit wie möglich in die Klemme gesteckt oder er muss so eingeführt werden, dass eine ausreichende Verbindung offensichtlich ist.

Nach der Prüfung darf kein Draht des Leiters außerhalb der Klemme sein.

#### **ZE.9.2 Prüfungen der Zuverlässigkeit von Klemmen zum Anschluss von äußeren Leitern: mechanische Festigkeit**

Für die Zugprüfung werden drei Polklemmen eines neuen Prüflings mit neuen Leitern des Typs und des kleinsten und größten Querschnittes nach Tabelle ZE.2 bestückt.

Vor dem Einführen in die Klemme müssen die Drähte von mehrdrähtigen starren Leitern und flexiblen Leitern neu geformt und Drähte von flexiblen Leitern verdreht werden, um die Enden zu verfestigen.

Auf jeden Leiter wird dann eine Zugkraft ausgeübt, deren Wert in Tabelle ZE.3 angegeben ist. Der Zug wird ruckfrei 1 min in Richtung der Leiterachse ausgeübt.

**Tabelle ZE.3 – Zugkräfte**

Querschnittsfläche mm <sup>2</sup>	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.

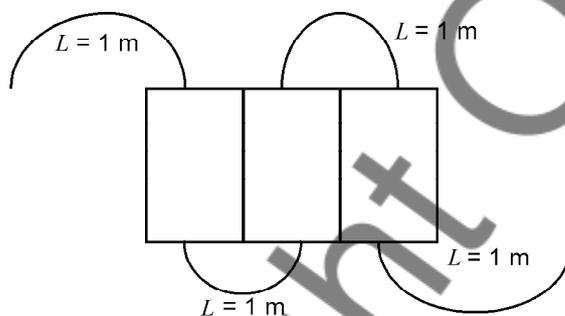
### ZE.9.3 Zyklenprüfung

Die Prüfung wird mit neuen Kupferleitern mit einem Querschnitt nach Tabelle 13 durchgeführt.

Die Prüfung wird an neuen Prüflingen durchgeführt (ein Pol wird als ein Prüfling betrachtet), deren Anzahl nachfolgend nach der Klemmenart festgelegt wird:

- Universalklemmen für starre (eindrätige und mehrdrätig) und flexible Leiter: jeweils 3 Prüflinge (insgesamt 6 Prüflinge);
  - Spezialklemmen nur für eindrätige Leiter: 3 Prüflinge;
  - Spezialklemmen für starre (eindrätige und mehrdrätig) Leiter: jeweils 3 Prüflinge (6 Prüflinge);
- ANMERKUNG Im Falle von starren Leitern sollten eindrätige Leiter benutzt werden (wenn keine eindrätigen Leiter im angegebenen Land verfügbar sind, dürfen auch mehrdrätige Leiter benutzt werden).
- Spezialklemmen nur für flexible Leiter: 3 Prüflinge.

Ein Leiter mit dem in Tabelle 13 definierten Querschnitt wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch in Reihe zu jedem der drei Prüflinge angeschlossen, wie in Bild ZE.1 festgelegt.



**Bild ZE.1 – Anschluss der Prüflinge**

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

Der ganze Prüfaufbau einschließlich der Leiter wird in einem Wärmeschrank untergebracht, der anfänglich auf einer Temperatur von  $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  gehalten wird.

Um jegliche Bewegung des Prüfaufbaus zu vermeiden, bis alle folgenden Spannungsfallprüfungen beendet sind, wird empfohlen, alle Pole auf einem gemeinsamen Halter anzuordnen.

Ein Prüfstrom, der dem Bemessungsstrom des LS-Schalters entspricht, wird außer während der Abkühlperiode an den Stromkreis angelegt.

Die Prüflinge müssen dann 192 Temperaturwechseln unterzogen werden, wobei jeder Wechsel etwa 1 h dauert und wie folgt durchgeführt wird:

Die Lufttemperatur im Schrank wird in etwa 20 min auf  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  erhöht. Sie wird etwa 10 min lang innerhalb von  $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  dieses Werts gehalten.

Dann können die Prüflinge in etwa 20 min auf eine Temperatur von etwa  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  abkühlen, wobei eine Zwangskühlung erlaubt ist. Sie werden auf dieser Temperatur für etwa 10 min gehalten und, wenn es für die Messung des Spannungsfalls notwendig ist, auf eine Temperatur von  $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  weiter abgekühlt.

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

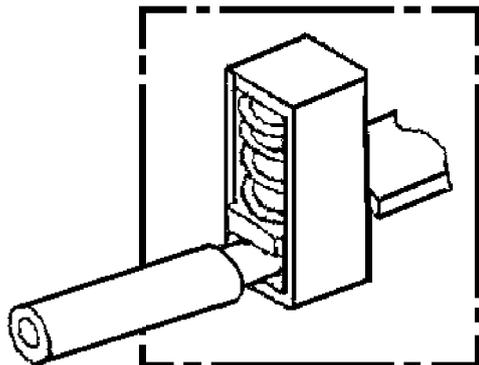
- entweder  $22,5 \text{ mV}$ ;
- oder den 1,5-fachen Wert, der nach dem 24. Wechsel gemessen wurde.

Die Messung muss so nah wie möglich am Kontaktbereich der Klemme durchgeführt werden.

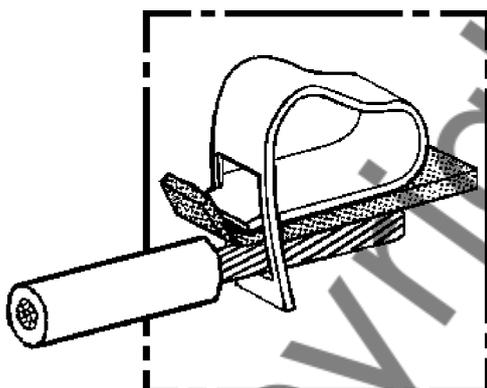
Wenn die Messpunkte nicht nah genug an die Kontaktstücke positioniert werden können, muss der Spannungsfall in dem Teil des Leiters, der zwischen dem idealen und dem tatsächlichen Messpunkt liegt, aus dem gemessenen Spannungsfall abgeleitet werden.

Die Temperatur im Wärmeschrank muss im Abstand von mindestens 50 mm von den Prüflingen gemessen werden.

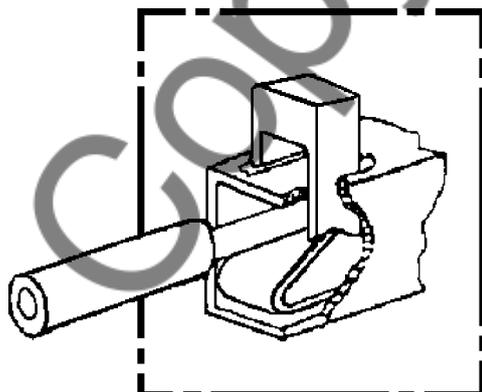
Nach dieser Prüfung darf eine mit dem bloßem Auge mit normaler oder korrigierter Sicht ohne zusätzliche Vergrößerung vorgenommene Besichtigung keine offensichtlichen Veränderungen wie Brüche, Verformungen oder dergleichen zeigen, die einen weiteren Gebrauch verhindern.



schraubenlose Klemme mit indirekter Druckübertragung



schraubenlose Klemme mit direkter Druckübertragung



schraubenlose Klemme mit Betätigungselement

**Bild ZE.2 – Beispiele für schraubenlose Klemmen**

Der folgende Anhang ZF ist hinzuzufügen:

## Anhang ZF (normativ)

### Spezifische Anforderungen für RCBOs mit Flachsteckvorrichtungen

#### ZF.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt für RCBOs, die in den Anwendungsbereich des Abschnitts 1 fallen, 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 mm<sup>2</sup> oder sie sind starr mehrdrätig und haben einen Querschnitt bis einschließlich 2,5 mm<sup>2</sup>.

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

#### ZF.2 Leer

#### ZF.3 Begriffe

In 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 der RCBOs

Es gilt Abschnitt 5.

#### ZF.6 Aufschriften

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 <sup>2</sup>	Farbkennzeichnung der Steckerbuchse
1	Rot
1,5	Rot oder Blau
2,5	Blau oder Gelb
4	Gelb

## ZF.7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau

Es gilt Abschnitt 7.

## ZF.8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb

Es gilt Abschnitt 8, mit den folgenden Ausnahmen:

**Ersetze 8.1.3 durch:**

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

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 den 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 in Tabelle ZF.4 angegeben.

ANMERKUNG Die Formen der einzelnen Teile können von denen in den Bildern abweichen, vorausgesetzt, dass die spezifizierten Maße nicht beeinflusst 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 passenden Prüfgerät.

Tabelle ZF.2 – Überlastungskräfte

Druck	Zug
N	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.

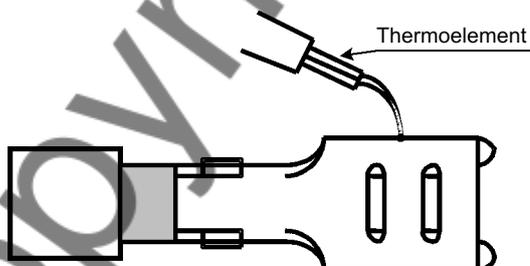


Bild ZF.1 – Beispiel für die Position des Thermoelements zur Messung des Temperaturanstiegs

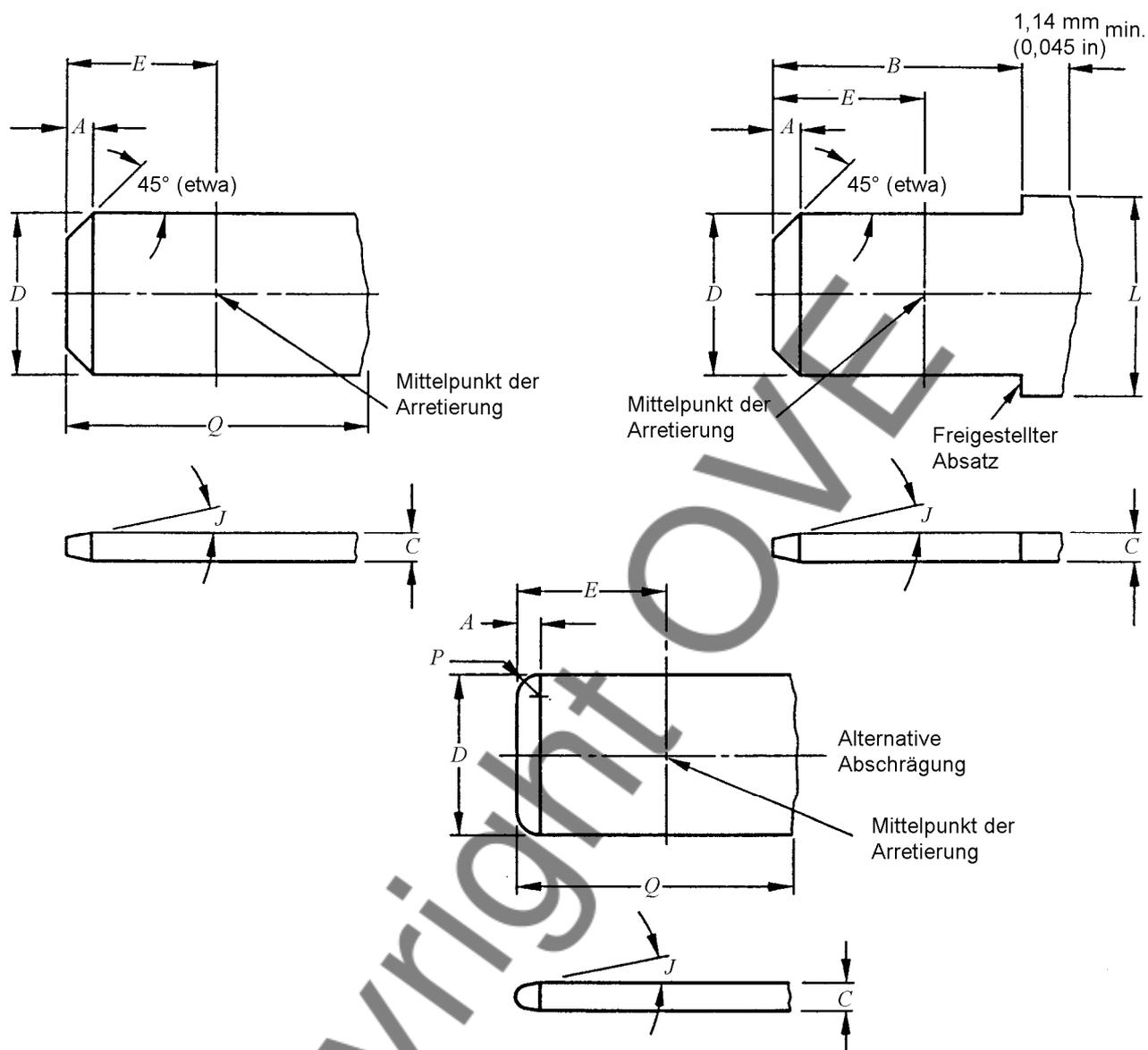
Tabelle ZF.3 – Maße von Steckern

Maße in Millimeter

Nenngröße		A	B	C	D	E	F	J	M	N	P	Q
			min.									min.
6,3 × 0,8	Vertiefung	1,0		0,84	6,40	4,1	2,0	12°	2,5	2,0	1,8	
		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  $45^\circ$  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).

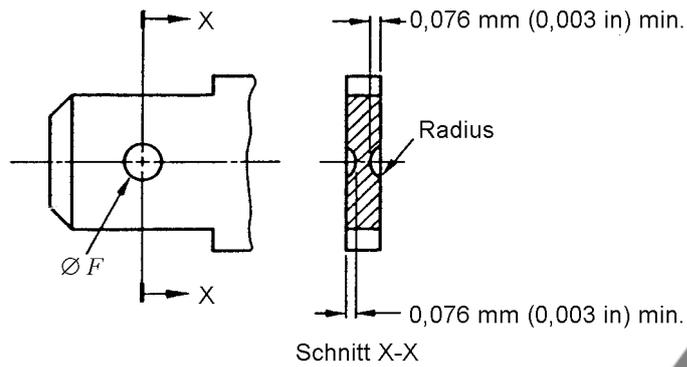
ANMERKUNG 3 Maß  $C$  des Steckers darf von mehr als einer Materialschicht produziert werden, vorausgesetzt, dass der entstandene Stecker allen Anforderungen dieser Norm entspricht. Ein Radius auf der Längskante des Steckers ist zulässig.

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  $+ 1,14$  mm.

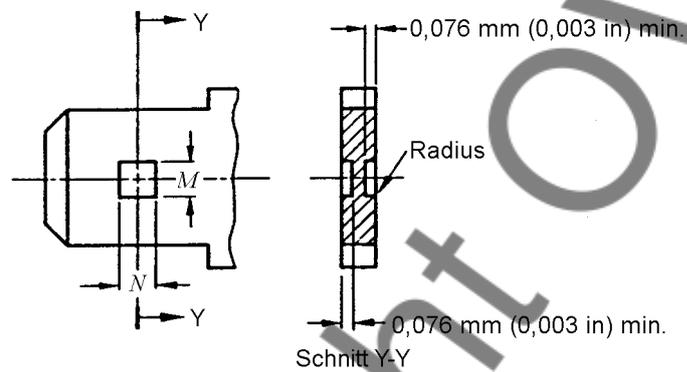
ANMERKUNG 6 Alle Teile der Stecker sind flach und gratfrei oder frei von erhobenen Plateaus, mit Ausnahme von erhobenen Plateaus über der Werkstückdicke von  $0,025$  mm je Seite; die Plateaus liegen in einem Bereich, der durch eine Linie definiert wird, die die Arretierung mit einem Abstand von  $1,3$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

**Bild ZF.2 – Maße von männlichen Steckern**



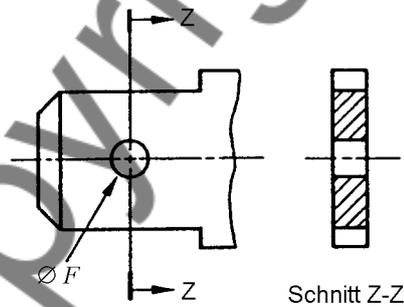
Die Arretierung muss innerhalb von 0,076 mm der Längsachse des Steckers liegen.

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



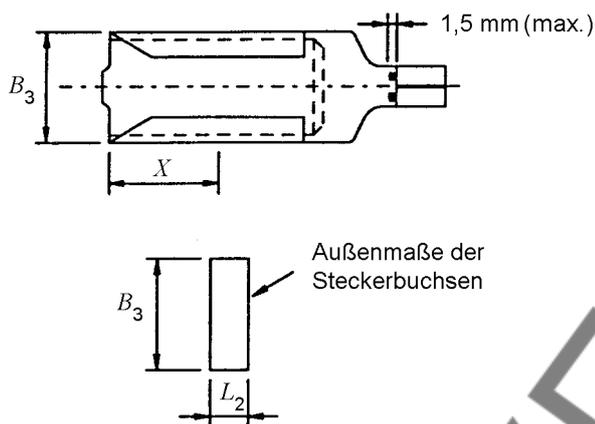
Die Arretierung muss innerhalb von 0,13 mm der Mittellinie des Steckers liegen.

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



Die Arretierung muss innerhalb von 0,076 mm 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

## Anhang ZZ (informativ)

### Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EU-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 Anwendungsbereichs alle relevanten grundlegenden Anforderungen ab, die in Anhang I des Artikel 1 der EU-Richtlinie 2004/108/EG enthalten sind.

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

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

## Vorwort zu A1

Dieses Dokument (EN 61009-1:2012/A1:2014) besteht aus dem Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010/A1:2012, der vom IEC/TC 23 „Electrical accessories“ erarbeitet wurde, und den gemeinsamen Abänderungen, die vom Technischen Komitee CENELEC/TC 23E „Circuit-breakers and similar devices for household and similar applications“ erarbeitet wurden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-08-04
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-08-04

Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Tabellen, Bilder und Anhänge zusätzlich zu denen in IEC 61009-1:2010/A1:2012 haben den Vorsatz „Z“.

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

Diese Norm erfüllt die grundsätzlichen Elemente der Sicherheitsziele für elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie – 2006/95/EC).

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010/A1:2012 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit gemeinsamen Abänderungen angenommen.

## Gemeinsame Abänderungen

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen
1.	1	<p><b>Ersatz</b></p> <p>„<i>Streichen der Anmerkung 8 und Ersatz durch den folgenden Absatz und die neue Anmerkung 8</i>“ durch:</p> <p>„<i>Ersatz des Absatzes, der beginnt mit „Für RCBOs in einer Baueinheit...“ durch folgenden Absatz und die neue Anmerkung 8.</i>“</p> <p><b>Streichen</b> von „denen von IEC 60884-1 oder“ im neuen Absatz.</p> <p><b>Ergänzung</b> von „an Steckdosen“ zwischen „den nationale Anforderungen“ und „des Landes“.</p>
2.	2	<b>Streichen</b> der Änderungen von Abschnitt 2.

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen
3.	4.10	<b>Ersatz</b> der gemeinsamen Änderungen zu 4.10 durch: „ <i>Streiche den Titel „4.10.1 Nach der Befestigungsart“ (aber erhalte den Inhalt dieses Unterabschnittes)</i> <i>Streiche den Unterabschnitt 4.10.2 (beides, Titel und Inhalt).“</i>
4.	4.13	<b>Streichen</b> des letzten Anstrichpunktes und der Anmerkung 3.
5.	Tabelle 2	<b>Streichen:</b> „ <i>Ersatz der Wörter „nicht auslösend“ in der Tabelle durch „nicht betätigt“.</i> “
6.	5.3.10	<b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung: „ <b>5.3.10 Normwerte der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (<math>U_{imp}</math>)</b> <i>Streichen der Anmerkung 2.</i> “
7.	6	<b>Ersatz</b> „ <i>Ersatz des Inhalts von Listenpunkt I) durch folgendes:</i> “ durch „ <i>Ersatz des Inhalts von Listenpunkt I) in Tabelle Z3 durch folgendes:</i> “
8.	6	<b>Streichen</b> der zwei Absätze beginnend mit: „ <i>Ersatz des dritten Absatzes...</i> “ und endend mit: „ <i>Herstellerkatalog.</i> “
9.	6	<b>Ersatz</b> „ <i>Ersatz im elften Absatz nach Anmerkung 1 des Worts „Schaltung“ durch „Leiter“</i> “ durch „ <i>Ersatz im neunten Absatz von 6.Z1 des Worts „Schaltung“ durch „Leiter“</i> “
10.	6	<b>Ersatz</b> „ <i>Ergänzung des folgenden Textes an das Ende von Abschnitt 6:</i> “ durch „ <i>Ergänzung des folgenden Textes an das Ende von Abschnitt 6.Z1:</i> “
11.	8.1.3	<b>Streichen</b> von „vor 9.7.1“ in Anmerkung 1.
12.	8.1.3, Tabelle 7	<b>Streichen</b> von „ <i>Streichen des Punktes 5 in der ersten Spalte dieser Tabelle und die vorhandene Anmerkung 3.</i> “
13.	8.1.5.1	<b>Ersatz</b> „ <i>Streichen des zweiten Absatzes und der Anmerkung</i> “ durch „ <i>Einfügen eines zweiten Absatzes:</i> In dieser Norm werden nur die Klemmen für Kupferleiter betrachtet.“
14.	8.1.5.1	<b>Ersatz</b> „Anhang J, K oder L“ durch „Anhang J oder Anhang K“
15.	8.1.5.2	<b>Ersatz</b> „Anschlüsse für externe unbehandelte Aluminiumleiter und mit Aluminium-Schraubklemmen zur Anwendung mit Kupfer- oder Aluminiumleiter nach Anhang L“ durch „Frei“

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen												
16.	8.1.5.2, Tabelle 8	<b>Streichen</b> von „ANMERKUNG Informationen über AWG sind in Anhang ID angegeben.“												
17	8.13	<b>Streichen</b> der Änderung zu 8.13.												
18.	9.1.1, Tabelle 12	<b>Ersatz:</b> „Abschnitte“ durch „Abschnitt“ <b>Streichen</b> des ersten Anstrichpunktes: „– Grenzwerte des nicht auslösenden Stroms unter Überstrombedingungen – 9.18“.												
19.	9.5.1	<b>Streichen</b> von „ANMERKUNG Informationen über AWG sind in Anhang ID angegeben.“												
20	9.7.7.1 Tabelle 18	<b>Ergänzung</b> der folgenden neuen Änderung: <i>„Ersatz der Überschrift von Tabelle 18 durch „Frei“ und Streichen der Tabelle.“</i>												
21.	9.7.7.2	Zweimal <b>Streichen</b> von „(oder Pfad)“												
22.	9.7.7.4.1, Tabelle 28	<p><b>Streichen</b> der folgenden Zeilen:</p> <table border="1" data-bbox="391 862 1380 1064"> <tbody> <tr> <td>Einphasensystem mit geerdetem Mittelpunkt 120/240 <sup>a)</sup></td> <td>3,5</td> <td>3,5</td> <td>3,4</td> <td>3,2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Einphasensystem 120/240 240 <sup>b)</sup></td> <td>6,2</td> <td>6,0</td> <td>5,8</td> <td>5,6</td> <td>5,0</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ersatz</b> „Dreiphasensysteme 230/400“ durch: „Einphasensysteme 230 oder 400 Dreiphasensysteme 400 oder 230/400“</p> <p><b>Streichen</b> der beiden Fußnoten <sup>a)</sup> und <sup>b)</sup>.</p>	Einphasensystem mit geerdetem Mittelpunkt 120/240 <sup>a)</sup>	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0	Einphasensystem 120/240 240 <sup>b)</sup>	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
Einphasensystem mit geerdetem Mittelpunkt 120/240 <sup>a)</sup>	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0									
Einphasensystem 120/240 240 <sup>b)</sup>	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0									
23.	9.7.7.4.3	Zweimal <b>Streichen</b> von „(oder Pfad)“												
24.	9.7.7.5	<b>Ersatz</b> 1. Absatz nach Anmerkung 1: „50 Hz/60 Hz“ durch „50 Hz“												
25.	9.7.7.5	<b>Streichen</b> von „(oder Pfad)“ im 1. Anstrichpunkt.												
26.	9.7.7.5	<b>Ersatz</b> des letzten Satzes im Absatz nach Anmerkung 4 durch: „Es wird nur eine Prüfung an einem Pol mit Messung der Abschaltzeit durchgeführt: letztere darf den in Tabelle 2 für $I_{\Delta n}$ festgelegten Wert nicht überschreiten.“												
27.	9.7.7.5	<b>Streichen</b> des letzten Absatzes: „Diese Prüfung gilt nicht für Geräte mit festem Neutralleiter“.												
28.	9.9.2.2	<b>Streichen</b> der Änderungen zu 9.9.2.2.												

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen
29.	9.12.2	<b>Streichen</b> der folgenden zwei Anstrichpunkte: <i>„– eines 1-poligen RCBO mit zwei Strompfaden;“</i> <i>„– eines 3-poligen RCBO mit vier Strompfaden;“</i>
30.	9.12.2	<b>Ersatz</b> „Die Spannungssensoren sind angeschlossen – über die Polklemmen bei 1-poligen RCBOs; – über die Netzklemmen bei mehrpoligen RCBOs.“ durch „Die Spannungssensoren sind über die Netzklemmen angeschlossen.“
31.	9.12.9.1	<b>Ersatz</b> der Änderung zu 9.12.9.1 durch: <i>„Ersatz am Ende des Absatzes nach Anmerkung 1 „Bild 7 und 11“ durch „Bilder 7 und 8“.“</i>
32.	9.12.11.2.1	<b>Ersatz</b> im 2. Absatz: „105 %“ durch „110 %“. <b>Ergänzung</b> eines Satzes am Ende des 2. Absatzes: <i>„Außenleiter, die während dieser Prüfung keinen Kurzschlussstrom führen, müssen auf der Zugangsseite an die Versorgungsspannung angeschlossen werden.“</i> <b>Ergänzung</b> eines neuen Absatzes nach dem 2. Absatz: <i>„Die Messung der Abschaltzeit muss bei jeder Prüfung durchgeführt werden, wobei die Werte den Werten der Tabelle 2 entsprechen müssen.“</i>
33.	9.12.11.2.2	<b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung an das Ende der Änderungen zu 9.12.11.2.2: <i>„Streichen des letzten Absatzes.“</i>
34.	9.12.11.3	<b>Ersatz</b> im 1. Absatz: „neunte“ durch „siebente“ <b>Streichen</b> des Absatzes, beginnend mit: „Bei 3-poligen...“. <b>Streichen</b> des Absatzes, beginnend mit: „Bei 4-poligen...“. <b>Streichen</b> von „1-poligen und“ im letzten Absatz.
35.	9.12.11.4	<b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung: <i>„Ersatz von „Bild 11“ unter Absatz d) durch „Bild 7““.</i>
36.	9.12.13.1	<b>Streichen</b> der Änderung zu 9.12.13.1.
37.	9.12.13.2	<b>Streichen</b> der Änderung zu 9.12.13.2.
38.	9.15	<b>Ersatz</b> <i>„Vom fünften zum neunten Absatz“</i> durch <i>„Vom sechsten zum zehnten Absatz“.</i>
39.	9.18	<b>Streichen</b> der Änderung zu 9.18.
40.	9.19.1	<b>Streichen</b> der Änderung zu 9.19.1.
41.	9.24, Tabelle 27	<b>Streichen</b> der Änderung zu Tabelle 27.

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen															
42.	9.25	<b>Ersatz:</b> „Ergänzung des folgenden Abschnitts vor Bild 1“ durch „Ergänzung des folgenden Abschnitts vor 9.Z1“.															
43.	Vor Bild 7	<b>Ersatz</b> in der 1. Zeile der Änderung: „bis 12“ durch „und 11“.															
44.	Bild 8	<b>Ersatz:</b> „Bild 8 – Prüfschaltung zur Prüfung des Bemessungskurzschlusschaltvermögens eines 1-poligen RCBO mit zwei Strompfaden (9.12) Ersatz des Bildes 8 durch:“ durch „Bild 8 – Frei Wiedereinfügen des Bildes 8 wie folgt.“															
45.	Bild 9	<b>Ersatz:</b> „Bild 9 – Prüfschaltung zur Prüfung des Bemessungskurzschlusschaltvermögens eines 2-poligen RCBO im Falle einer Einphasenschaltung (9.12) Ersatz des Bildes 9 durch:“ durch „Bild 9 – Frei Wiedereinfügen des Bildes 9 wie folgt.“															
46.	Bilder 10 bis 12	<b>Ersatz:</b> „Streichen der Bilder 10, 11 und 12 und Ersatz durch „Frei.““ durch „Streichen des Bildes 11 und Ersatz durch „Frei.““															
47.	Bild 22	<b>Streichen:</b> „Streichen des Bildes 22 und Ersatz durch „Frei.““															
48.	Anhang A, Tabelle A.1	<b>Ersatz</b> der Prüfreihenfolge D <sub>1</sub> der neuen Tabelle A.1 durch <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>D<sub>1</sub></td> <td>9.17 9.19 9.21 9.16</td> <td>Verhalten bei Ausfall der Netzspannung Verhalten im Fall von Stoßströmen Gleichstromkomponenten Prüfeinrichtung</td> </tr> </table>	D <sub>1</sub>	9.17 9.19 9.21 9.16	Verhalten bei Ausfall der Netzspannung Verhalten im Fall von Stoßströmen Gleichstromkomponenten Prüfeinrichtung												
D <sub>1</sub>	9.17 9.19 9.21 9.16	Verhalten bei Ausfall der Netzspannung Verhalten im Fall von Stoßströmen Gleichstromkomponenten Prüfeinrichtung															
49.	Anhang A, Tabelle A.1	<b>Ersatz</b> der Prüfreihenfolgen F <sub>0</sub> , F <sub>1</sub> und G der neuen Tabelle A.1 durch <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>F<sub>0</sub></td> <td>9.12.11.4 b) (and 9.12.12)</td> <td>Leistungsfähigkeit bei Betriebskurzschlusschaltvermögen</td> </tr> <tr> <td>F<sub>1</sub></td> <td>9.12.11.4 c) (and 9.12.12.2)</td> <td>Leistungsfähigkeit bei Bemessungskurzschlusschaltvermögen</td> </tr> <tr> <td>F<sub>2</sub></td> <td>9.12.11.4 d) (and 9.12.12.2)</td> <td>Leistungsfähigkeit bei I<sub>Δm</sub></td> </tr> <tr> <td>G<sub>0</sub></td> <td>9.22.1</td> <td>Zuverlässigkeit (Klimaprüfungen)</td> </tr> <tr> <td>G<sub>1</sub></td> <td>9.Z1</td> <td>Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen -25 °C und +40 °C</td> </tr> </table>	F <sub>0</sub>	9.12.11.4 b) (and 9.12.12)	Leistungsfähigkeit bei Betriebskurzschlusschaltvermögen	F <sub>1</sub>	9.12.11.4 c) (and 9.12.12.2)	Leistungsfähigkeit bei Bemessungskurzschlusschaltvermögen	F <sub>2</sub>	9.12.11.4 d) (and 9.12.12.2)	Leistungsfähigkeit bei I <sub>Δm</sub>	G <sub>0</sub>	9.22.1	Zuverlässigkeit (Klimaprüfungen)	G <sub>1</sub>	9.Z1	Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen -25 °C und +40 °C
F <sub>0</sub>	9.12.11.4 b) (and 9.12.12)	Leistungsfähigkeit bei Betriebskurzschlusschaltvermögen															
F <sub>1</sub>	9.12.11.4 c) (and 9.12.12.2)	Leistungsfähigkeit bei Bemessungskurzschlusschaltvermögen															
F <sub>2</sub>	9.12.11.4 d) (and 9.12.12.2)	Leistungsfähigkeit bei I <sub>Δm</sub>															
G <sub>0</sub>	9.22.1	Zuverlässigkeit (Klimaprüfungen)															
G <sub>1</sub>	9.Z1	Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen -25 °C und +40 °C															

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen												
50.	Anhang A, Tabelle A.2	<p><b>Ersatz:</b> „Ersatz von A durch A<sub>1</sub> in Tabelle A.2.“  <i>Ergänzung einer neuen Zeile nach dem neuen A<sub>1</sub> mit folgendem Inhalt:</i></p> <table border="1" data-bbox="459 353 1190 405"> <tr> <td>A<sub>2</sub></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>“  durch  „Ersatz von A in Tabelle A.2 durch Folgendes:</p> <table border="1" data-bbox="459 510 1190 593"> <tr> <td>A<sub>1</sub></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>A<sub>2</sub></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>und Streichen von Fußnote <sup>f</sup>“</p>	A <sub>2</sub>	3	2	3	A <sub>1</sub>	1	1	–	A <sub>2</sub>	3	2	3
A <sub>2</sub>	3	2	3											
A <sub>1</sub>	1	1	–											
A <sub>2</sub>	3	2	3											
51.	Anhang A, Tabelle A.4	<p><b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung:  „Ersatz des Inhalts von Fußnote <sup>a</sup> in Tabelle A.4 durch:</p> <p>Für Prüffolge B sind nur die Prüfungen von 9.8 an 3 Proben mit dem größten Bemessungswert für I<sub>n</sub> und der Mindestbemessung für I<sub>Δn</sub> erforderlich. Für die Prüffolge E0 ist nur die Prüfung 9.9.2.2 an einer Probe für alle Bemessungswerte I<sub>n</sub> mit Mindestbemessung I<sub>Δn</sub> durchzuführen.“</p>												
52.	Anhang G	<p><b>Ersatz aller Änderungen zu Anhang G durch:</b></p> <p>„Ergänzung von „<b>G.1 Allgemeines</b>“ vor der Einleitung und entsprechende Neuenummerung der Abschnitte.</p> <p><b>G.4.2.3 Aufschriften des zusammengebauten Leitungsschutzschalters und der Fehlerstromeinheit (RCBO)</b></p> <p><i>Ersatz aller Absätze von G.4.2.3 durch:</i></p> <p>Aufschrift c) auf der Fehlerstromeinheit muss, wenn deren höchste Bemessungsspannung niedriger ist als die des Leitungsschutzschalters, mit dem die Fehlerstromeinheit zusammengebaut werden kann, nach dem Zusammenbau sichtbar sein.</p> <p>Die Aufschrift des Höchstbemessungsstroms des Leitungsschutzschalters, mit dem die Fehlerstromeinheit zusammengebaut werden kann, sollten nach dem Zusammenbau nicht sichtbar sein.</p> <p>Aufschrift l) der Fehlerstromeinheit, falls zutreffend, muss nach dem Zusammenbau sichtbar bleiben.</p> <p><b>G.4.3 Anweisungen für den Zusammenbau und den Betrieb</b></p> <p><i>Streichen des zweiten Anstrichpunktes („Zusammenbauverfahren“).</i></p> <p><b>G.5.1 Allgemeines</b></p> <p><i>Ersatz im letzten Satz von G.5.1: „G.5.4“ durch „G.6.4“.</i></p> <p><b>G.5.4 Elektrische Verträglichkeit</b></p> <p><i>Streichen des ersten Absatzes.</i></p> <p><b>G.6.4 Kontrolle der Aufschriften und der Konstruktionsanforderungen von RCBOs</b></p> <p><i>Ersatz im ersten Absatz: „G.3.1, G.3.2, G.3.3, G.4.1, G.4.2, G.4.3 und G.4.4“ durch „G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.5.1, G.5.2, G.5.3 und G.5.4“.</i></p> <p><i>Ersatz im ersten Absatz: „G.4.1“ durch „G.5.1“.</i></p>												

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen																																								
53.	Anhang J	<b>Ersatz:</b> „Ergänzung der folgenden neuen Anhänge J, K und L:“ durch „Ersatz der Anhänge ZE und ZF durch die folgenden neuen Anhänge J und K.“																																								
54.	Anhang J, J.1	<b>Ersatz</b> im ersten Absatz: „mit schraublosen Klemmen“ durch „mit schraublosen Universalklemmen“.																																								
55.	Anhang J, J.1	<b>Ersatz</b> von Anmerkung 1 durch: „ANMERKUNG 1 Nicht universelle Klemmen unterliegen besonderen nationalen Bestimmungen.“																																								
56.	Anhang J, J.3.3	Streichen der Anmerkung 1 zum Begriff in J.3.3.																																								
57.	Anhang J, J.6	<b>Ersatz:</b> „Nicht universelle Klemmen:“ durch „Nicht universelle Klemmen (sofern durch die besonderen nationalen Bedingungen anerkannt):“																																								
58.	Anhang J, J.8.2 Tabelle J.1	<p><b>Ersatz</b> von Tabelle J.1 durch:</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabelle J.1 – Anschließbare Leiter</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Theoretischer Durchmesser der anschließbaren Leiter</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Starr</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Flexibel</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Eindrätig</th> <th style="text-align: center;">Mehrdrätig</th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">mm<sup>2</sup></th> <th style="text-align: center;">Ø mm</th> <th style="text-align: center;">Ø mm</th> <th style="text-align: center;">mm<sup>2</sup></th> <th style="text-align: center;">Ø mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td style="text-align: center;">1,2</td> <td style="text-align: center;">1,4</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td style="text-align: center;">1,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td style="text-align: center;">1,7</td> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td style="text-align: center;">1,8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">1,9</td> <td style="text-align: center;">2,2</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">2,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td style="text-align: center;">2,4</td> <td style="text-align: center;">2,7</td> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td style="text-align: center;">2,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>ANMERKUNG Die größten Durchmesser der starren und flexiblen Leiter beruhen auf IEC 60228.</p>	Theoretischer Durchmesser der anschließbaren Leiter					Starr			Flexibel			Eindrätig	Mehrdrätig			mm <sup>2</sup>	Ø mm	Ø mm	mm <sup>2</sup>	Ø mm	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	2,5	1,9	2,2	2,5	2,3	4,0	2,4	2,7	4,0	2,9
Theoretischer Durchmesser der anschließbaren Leiter																																										
Starr			Flexibel																																							
	Eindrätig	Mehrdrätig																																								
mm <sup>2</sup>	Ø mm	Ø mm	mm <sup>2</sup>	Ø mm																																						
1,0	1,2	1,4	1,0	1,5																																						
1,5	1,5	1,7	1,5	1,8																																						
2,5	1,9	2,2	2,5	2,3																																						
4,0	2,4	2,7	4,0	2,9																																						
59.	Anhang J, J.10	<b>Streichen</b> der letzten vier Verweise (ASTM B172-01a, ICEA S-19-81 / NEMA WC3, ICEA S-66-524 / NEMA WC7 and ICEA S-68-516 / NEMA WC8).																																								
60.	Anhang K	<b>Streichen</b> der Anmerkung 1.																																								
61.	Anhang K, K.1	<b>Streichen</b> am Ende des 2. Absatzes: „(AWG mindestens 12)“.																																								
62.	Anhang K	<b>Streichen</b> der Anmerkung 1.																																								
63.	Anhang L	<b>Streichen</b> von Anhang L.																																								
64.	Anhang ZA	<p><b>Ergänzung</b> der folgenden neuen Änderungen:</p> <p>„Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Veröffentlichungen</p> <p>Streichen der Verweisung auf IEC 60051.</p>																																								

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen																																			
		<p><i>Ergänzung der folgenden neuen Verweisungen zur vorhandenen Liste:</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Veröffentlichung</u></th> <th><u>Jahr</u></th> <th><u>Titel</u></th> <th><u>EN/HD</u></th> <th><u>Jahr</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEC 60228</td> <td>2004</td> <td>Conductors of insulated cables</td> <td>EN 60228 + corr. May</td> <td>2005 2005</td> </tr> <tr> <td>IEC 60364-4-44 (mod.) + corr. May</td> <td>2007 2010</td> <td>Low-voltage electrical installations Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances</td> <td>HD 60364-4-444 + corr. July + AC:2012</td> <td>2010 2010 2012</td> </tr> <tr> <td>IEC 60664-3</td> <td>-</td> <td>Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution</td> <td>EN 60664-3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>IEC 60695-2-10</td> <td>-</td> <td>Fire hazard testing Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure</td> <td>EN 60695-2-10<sup>3)</sup></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>IEC 60695-2-11 + corr. January</td> <td>2000 2001</td> <td>Fire hazard testing Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flamma- bility test method for end-products</td> <td>EN 60695-2-11</td> <td>2001</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Ersatz der Verweisung auf IEC 61543 durch folgendes:</i></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>IEC 61543</td> <td>1995</td> <td>Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility</td> <td>EN 61543 + corr. December + A11 + corr. May + A2 + A12</td> <td>1995 1997 2003 2004 2006 2005</td> </tr> </tbody> </table> <p>“</p>	<u>Veröffentlichung</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>	IEC 60228	2004	Conductors of insulated cables	EN 60228 + corr. May	2005 2005	IEC 60364-4-44 (mod.) + corr. May	2007 2010	Low-voltage electrical installations Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	HD 60364-4-444 + corr. July + AC:2012	2010 2010 2012	IEC 60664-3	-	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution	EN 60664-3	-	IEC 60695-2-10	-	Fire hazard testing Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure	EN 60695-2-10 <sup>3)</sup>	-	IEC 60695-2-11 + corr. January	2000 2001	Fire hazard testing Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flamma- bility test method for end-products	EN 60695-2-11	2001	IEC 61543	1995	Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility	EN 61543 + corr. December + A11 + corr. May + A2 + A12	1995 1997 2003 2004 2006 2005
<u>Veröffentlichung</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>																																	
IEC 60228	2004	Conductors of insulated cables	EN 60228 + corr. May	2005 2005																																	
IEC 60364-4-44 (mod.) + corr. May	2007 2010	Low-voltage electrical installations Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	HD 60364-4-444 + corr. July + AC:2012	2010 2010 2012																																	
IEC 60664-3	-	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution	EN 60664-3	-																																	
IEC 60695-2-10	-	Fire hazard testing Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure	EN 60695-2-10 <sup>3)</sup>	-																																	
IEC 60695-2-11 + corr. January	2000 2001	Fire hazard testing Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flamma- bility test method for end-products	EN 60695-2-11	2001																																	
IEC 61543	1995	Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility	EN 61543 + corr. December + A11 + corr. May + A2 + A12	1995 1997 2003 2004 2006 2005																																	
65.	Anhang ZD	<p><b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung:</p> <p><b>„Anhang ZD (normativ) Einteilung von RCBOs der Typen B und C bis einschließlich 63 A in Energiebegrenzungsklassen</b></p> <p><i>Ersatz des ersten Satzes nach Tabelle ZD.2 durch:</i></p> <p>„Die höchsten <math>I^2t</math>-Werte, die während der Prüffolgen <math>F_0</math> oder <math>F_1</math> gemessen werden, dienen jeweils als Bezugswerte für die Klasseneinteilung.““</p>																																			

<sup>3)</sup> EN 60695-2-10 wird ersetzt durch die EN 60695-2-10:2013, die auf der IEC 60695-2-10:2013 basiert.

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Änderungen
66.	Anhang ZXX	<p><b>Ergänzung</b> einer neuen Änderung:</p> <p><b>„Anhang ZXX (informativ) Liste der Abschnitte, die eine Wiederholung der Prüfungen erfordern</b></p> <p><i>Ersatz des Inhalts von Anhang ZXX durch:</i></p> <p>„Auf der Grundlage von EN 61009-1:2012 wurden die folgenden Prüfungen und/oder Anforderungen einer technischen Änderung unterzogen und können je nachdem die Wiederholung der Prüfung bzw. Sichtprüfung erfordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 9.5 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schraubklemmen für äußere Kupferleiter</li> <li>– 9.7.7.5 Prüfung des Verhaltens der Komponenten, welche die Basisisolation überbrücken</li> <li>– 9.15 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Wärme und gegen Feuer.“</li> </ul>
67.	Literaturhinweise	<p><b>Streichen:</b> „IEC 60228“</p> <p><b>Ersatz:</b> „IEC 60664-5“ durch „EN 60664-5“.</p> <p><b>Streichen:</b> „IEC 60695-2-11:2000“.</p>

### Vorwort zu A2

Dieses Dokument (EN 61009-1:2012/A2:2014) besteht aus dem Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010/A2:2013, der vom IEC/SC 23E „Circuit breakers and similar equipment for household use“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“ erarbeitet wurde, und den gemeinsamen Abänderungen, die vom CLC/TC 23E „Circuit-breakers and similar devices for household and similar applications“ erarbeitet wurden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-08-04
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-08-04

Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Tabellen, Bilder und Anhänge zusätzlich zu denen in IEC 61009-1:2010/A2:2013 haben den Vorsatz „Z“.

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

Diese Norm erfüllt die grundsätzlichen Elemente der Sicherheitsziele für elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie – 2006/95/EC).

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61009-1:2010/A2:2013 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit gemeinsamen Abänderungen angenommen.

### Gemeinsame Abänderungen

Nr.	Abschnitt	Gemeinsame Abänderungen
1.	9.7.2	<b>Ersetze</b> die Änderung durch <i>„Streiche in Punkt c) die Wörter „in geeigneter Weise“.“</i>
2.	9.9.1.1	<b>Streiche</b> den letzten Absatz („Bei RCCBs mit mehr als einer Bemessungsfrequenz muss die Prüfung mit der niedrigsten und mit der höchsten Frequenz durchgeführt werden.“)
3.	9.9.1.2.d)	<b>Streiche</b> die Anmerkung.
4.	9.12.11.2.1	<b>Ersetze</b> "105 %" durch „110 %“.
5.	Anhang ZXX	<b>Ergänze</b> eine neue Änderung:  "Anhang ZXX (informativ) Liste der Abschnitte, die eine erneute Prüfung erfordern"  <i>Ersetze den Inhalt des Anhangs ZXX durch:</i>  "Auf der Grundlage von EN 61009-1:2012/FprA1:2014 wurden die folgenden Prüfungen und/oder Anforderungen technisch modifiziert und können daher gegebenenfalls erneute Prüfungen oder Kontrollen erfordern: – 8.1.3 Luft- und Kriechstrecken (siehe Anhang B)"

Copyright ONV

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1 .....	46
Vorwort zu A2 .....	54
Einleitung .....	65
1 Anwendungsbereich .....	66
2 Normative Verweisungen .....	67
3 Begriffe .....	67
3.1 Begriffe in Bezug auf Ströme von aktiven Teilen zur Erde.....	67
3.2 Begriffe in Bezug auf die Auslösung eines Fehlerstrom-Schutzschalters.....	68
3.3 Begriffe in Bezug auf die Auslösung und auf die Funktionen von Fehlerstrom-Schutzschaltern .....	68
3.4 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche der Auslösegrößen .....	71
3.5 Begriffe in Bezug auf Werte und Bereiche von Einflussgrößen.....	75
3.6 Begriffe in Bezug auf Anschlussklemmen .....	76
3.7 Begriffe in Bezug auf Schaltbedingungen .....	77
3.8 Begriffe in Bezug auf Bauteile .....	78
3.9 Begriffe in Bezug auf Prüfungen .....	80
3.10 Begriffe, die sich auf Isolationskoordination beziehen .....	80
4 Klassifikation.....	82
4.1 Nach der Art der Auslösung .....	82
4.1.1 RCBO, dessen Funktion unabhängig von der Netzspannung ist (siehe 3.3.8) .....	82
4.1.2 RCBO, dessen Funktion von der Netzspannung abhängt (siehe 3.3.9).....	82
4.2 Nach der Art der Installation .....	82
4.3 Nach der Anzahl der Pole und Strompfade.....	83
4.4 Nach der Möglichkeit zum Einstellen des Fehlerstroms .....	83
4.5 Nach dem Widerstand gegen ungewolltes Auslösen infolge von Stoßspannungen.....	83
4.6 Nach dem Verhalten bei dem Auftreten von Gleichstromanteilen .....	83
4.7 Nach der Zeitverzögerung (bei vorhandenem Fehlerstrom) .....	83
4.8 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse .....	83
4.9 Nach der Befestigungsart.....	83
4.10 Nach der Anschlussart .....	84
4.11 Nach dem unverzögerten Auslösestrom (siehe 3.4.18).....	84
4.12 Nach der $I^2t$ -Charakteristik .....	84
4.13 Nach der Bauform der Anschlussklemmen .....	84
4.Z1 Nach dem Bereich der Umgebungstemperatur.....	84
5 Charakteristische Eigenschaften der RCBOs .....	84
5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften .....	84
5.2 Bemessungsgrößen und andere charakteristische Werte .....	85

	Seite
5.2.1 Bemessungsspannung.....	85
5.2.2 Bemessungsstrom ( $I_n$ ).....	86
5.2.3 Bemessungsfehlerstrom ( $I_{\Delta n}$ ).....	86
5.2.4 Bemessungsnichtauslösefehlerstrom ( $I_{\Delta no}$ ).....	86
5.2.5 Bemessungsfrequenz.....	86
5.2.6 Bemessungsschaltvermögen ( $I_{cn}$ ).....	86
5.2.7 Bemessungsfehlerschaltvermögen ( $I_{\Delta m}$ ).....	86
5.2.8 RCBO des Typs S.....	86
5.2.9 Auslösecharakteristik im Falle von Fehlerströmen mit Gleichstromanteilen.....	86
5.3 Normwerte und Vorzugswerte.....	87
5.3.1 Normwerte der Bemessungsspannung ( $U_n$ ).....	87
5.3.2 Vorzugswerte des Bemessungsstroms ( $I_n$ ).....	87
5.3.3 Normwerte des Bemessungsfehlerstroms ( $I_{\Delta n}$ ).....	87
5.3.4 Normwert des Nichtauslösefehlerstroms ( $I_{\Delta no}$ ).....	87
5.3.5 Wert der Bemessungsfrequenz.....	87
5.3.6 Werte des Bemessungsschaltvermögens ( $I_{cn}$ ) und des Bemessungsfehlerschaltvermögens ( $I_{\Delta m}$ ).....	87
5.3.7 Frei.....	88
5.3.8 Grenzwerte der Abschalt- und Nichtauslösezeiten für RCBOs des Typs AC und des Typs A.....	88
5.3.9 Normbereiche der unverzögerten Überstromabschaltung.....	89
5.3.10 Normwerte der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit ( $U_{imp}$ ).....	89
5.3.Z1 Normbereiche der Umgebungstemperatur.....	89
6 Aufschriften und andere Produktinformationen.....	90
6.Z1 Standardaufschriften.....	90
6.Z2 Zusätzliche Aufschriften.....	91
7 Normbedingungen für den Betrieb und den Einbau.....	93
7.1 Normbedingungen.....	93
7.2 Einbaubedingungen.....	93
7.3 Verschmutzungsgrad.....	93
8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb.....	94
8.1 Mechanischer Aufbau.....	94
8.1.1 Allgemeines.....	94
8.1.2 Mechanismus.....	94
8.1.3 Luft- und Kriechstrecken (siehe auch Anhang B).....	95
8.1.4 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen.....	98
8.1.5 Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter.....	99
8.1.Z1 Mechanische Montage von RCBOs zum Einstecken.....	100

	Seite
8.1.6 Nichtaustauschbarkeit .....	102
8.2 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	102
8.3 Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit .....	102
8.4 Erwärmung .....	103
8.4.1 Erwärmungsgrenzen .....	103
8.4.2 Umgebungstemperatur .....	103
8.5 Auslösecharakteristiken .....	103
8.5.1 Unter Fehlerstrombedingungen .....	103
8.5.2 Unter Überstrombedingungen .....	103
8.6 Mechanische und elektrische Lebensdauer .....	105
8.7 Verhalten bei Kurzschlussströmen .....	105
8.8 Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß .....	106
8.9 Wärmebeständigkeit .....	106
8.10 Widerstand gegen übermäßige Wärme und Feuer .....	106
8.11 Prüfeinrichtung .....	106
8.12 Anforderungen an RCBOs, deren Funktion von der Netzspannung abhängt .....	107
8.13 Frei .....	107
8.14 Verhalten von RCBOs bei Stromstößen, die durch Stoßspannungen erzeugt werden .....	107
8.15 Verhalten von RCBOs bei Auftreten von Erdfehlerströmen mit einer Gleichstromkomponente .....	107
8.16 Zuverlässigkeit .....	107
8.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	107
8.Z1 Verhalten von RCBOs bei niedrigen Umgebungstemperaturen .....	108
9 Prüfungen .....	108
9.1 Allgemeines .....	108
9.2 Prüfbedingungen .....	109
9.3 Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften .....	110
9.4 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schrauben, stromführenden Teilen und Verbindungen .....	110
9.5 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schraubklemmen für äußere Kupferleiter .....	111
9.6 Prüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag .....	113
9.7 Prüfung der dielektrischen Eigenschaften und der Trennfähigkeit .....	113
9.7.1 Feuchtigkeitsbeständigkeit .....	113
9.7.2 Isolationswiderstand des Hauptstromkreises .....	114
9.7.3 Isolationsfestigkeit des Hauptstromkreises .....	115
9.7.4 Isolationswiderstand und Isolationsfestigkeit von Hilfsstromkreisen .....	115
9.7.5 Sekundärkreis des Summenstromwandlers .....	116
9.7.6 Fähigkeit der mit dem Hauptstromkreis verbundenen Steuerstromkreise, hohen Gleichspannungen infolge von Isolationsmessungen standzuhalten .....	116
9.7.7 Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit (über Luftstrecken und über feste Isolierung) und von Ableitströmen über geöffneten Kontakten .....	117

	Seite
9.8 Erwärmungsprüfung.....	121
9.8.1 Umgebungstemperatur .....	121
9.8.2 Prüfverfahren .....	121
9.8.3 Messung der Temperatur von Teilen .....	121
9.8.4 Erwärmung eines Teils.....	121
9.9 Prüfung der Auslösecharakteristik .....	121
9.9.1 Prüfung der Auslösecharakteristik unter Fehlerstrombedingungen.....	121
9.9.2 Prüfung der Auslösecharakteristik unter Überstrombedingungen .....	124
9.10 Prüfung der mechanischen und elektrischen Lebensdauer.....	126
9.10.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	126
9.10.2 Prüfverfahren .....	126
9.10.3 Zustand des RCBO nach der Prüfung .....	127
9.11 Prüfung des Mechanismus der Freiauslösung.....	127
9.11.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	127
9.11.2 Prüfverfahren .....	127
9.12 Kurzschlussprüfungen.....	128
9.12.1 Allgemeine Bedingungen für die Prüfung .....	128
9.12.2 Prüfstromkreis zum Nachweis des Kurzschlussverhaltens .....	129
9.12.3 Werte der Prüfgrößen .....	130
9.12.4 Grenزابweichungen von Prüfgrößen .....	130
9.12.5 Leistungsfaktor des Prüfstromkreises.....	130
9.12.6 Messen und Prüfen von $I^2t$ und des Spitzenstroms ( $I_p$ ) .....	131
9.12.7 Kalibrierung des Prüfstromkreises .....	131
9.12.8 Auswertung der Berichte.....	131
9.12.9 Zustand des RCBO für die Prüfung .....	132
9.12.10 Verhalten des RCBO während der Kurzschlussprüfungen.....	133
9.12.11 Prüfverfahren .....	133
9.12.12 Prüfung des RCBO nach der Kurzschlussprüfung .....	137
9.13 Mechanische Beanspruchungen.....	138
9.13.1 Mechanische Erschütterung .....	138
9.13.2 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchungen und Stoß .....	138
9.14 Prüfung der Wärmebeständigkeit.....	141
9.15 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Wärme und gegen Feuer .....	142
9.16 Prüfung der Funktion der Prüfeinrichtung bei den Grenzwerten der Bemessungsspannung .....	143
9.17 Prüfung des Verhaltens von netzspannungsabhängigen RCBOs nach 4.1.2.1 bei Ausfall der Netzspannung .....	143
9.17.1 Bestimmung des Grenzwerts der Netzspannung ( $U_x$ ).....	143
9.17.2 Prüfung des Verhaltens bei Ausfall der Netzspannung .....	144

	Seite
9.17.3 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei Vorhandensein eines Fehlerstroms von RCBOs, die bei Ausfall der Netzspannung mit Verzögerung auslösen .....	144
9.17.4 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung von 3- oder 4-poligen RCBOs bei einem Fehlerstrom, wobei nur der Neutralleiter und eine Netzklemme an Spannung liegen.....	144
9.17.5 Gestrichen. ....	145
9.18 Frei.....	145
9.19 Prüfung des Verhaltens von RCBOs bei Stoßströmen, die durch Stoßspannungen erzeugt werden.....	145
9.19.1 Stoßstromprüfung für alle RCBOs (0,5 µs/100 kHz-Ring-wave-Prüfung).....	145
9.19.2 Prüfung des Verhaltens bei Stoßströmen bis 3 000 A (8/20-µs-Stoßstromprüfung) .....	145
9.20 Frei.....	146
9.21 Frei.....	146
9.22 Überprüfung der Zuverlässigkeit .....	146
9.22.1 Klimaprüfung .....	146
9.22.2 Prüfung bei einer Temperatur von 40 °C .....	148
9.23 Prüfung der Alterung .....	148
9.24 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	149
9.24.1 In der vorliegenden Norm enthaltene Prüfungen .....	149
9.24.2 Zusätzliche Prüfungen.....	149
9.25 Prüfung der Beständigkeit gegen Rostbildung .....	150
9.Z1 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei niedrigen Umgebungstemperaturen für RCBOs zum Gebrauch bei Temperaturen zwischen –25 °C und +40 °C.....	150
Anhang A (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für die Prüfbescheinigungen.....	173
Anhang B (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken.....	180
Anhang C (normativ) Anordnung zur Erfassung des Ausstoßes von ionisierten Gasen während der Kurzschlussprüfungen .....	185
Anhang D (normativ) Stückprüfungen .....	188
Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hilfsstromkreise für Sicherheitskleinspannung .....	189
Anhang F (normativ) Koordination von RCBOs mit einer anderen Kurzschlussschutzeinrichtung im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen .....	190
Anhang G (normativ) Zusätzliche Anforderungen und Prüfungen für aus einem Leitungsschutzschalter und einer Fehlerstromeinheit bestehende RCBOs, die zur Montage am Aufstellungsort bestimmt sind .....	191
Anhang H (Leer) .....	194
Anhang IA (informativ) Verfahren zur Bestimmung des Leistungsfaktors im Kurzschlussstromkreis.....	195
Anhang IB (informativ) Übersicht über die verwendeten Symbole.....	196
Anhang IC (informativ) Beispiele von Klemmenausführungen.....	197
Anhang ID (Gestrichen).....	199
Anhang IE (informativ) Nachfolgeprüfprogramm für RCBOs .....	200
Anhang J (normativ) Besondere Anforderungen an RCBOs mit schraubenlosen Klemmen für den Anschluss äußerer Kupferleiter .....	204

	Seite
Anhang K (normativ) Besondere Anforderungen an RCBOs mit Flachsteckverbindungen.....	211
Anhang L (Gestrichen).....	217
Anhang ZXX (informativ) Liste der Abschnitte, die Wiederholungsprüfungen erfordern .....	218
Literaturhinweise .....	219
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	221
Anhang ZB (informativ) Besondere nationale Bedingungen.....	223
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen.....	224
Anhang ZD (normativ) Einteilung von RCBOs der Typen B und C bis einschließlich 63 A in Energiebegrenzungsklassen.....	225
Anhang ZE (Gestrichen).....	226
Anhang ZF (Gestrichen).....	226
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien.....	227
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Gewindeformende Schraube (siehe 3.6.10) .....	151
Bild 2 – Gewindeformende Schraube (siehe 3.6.11) .....	151
Bild 3 – Normprüfing mit Gelenken (9.6).....	152
Bild 4 – Prüfstromkreis zur Prüfung.....	153
Bild 5 – Prüfstromkreis zur Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung von RCBOs bei pulsierenden Gleichfehlerströmen .....	154
Bild 6 – Prüfstromkreis zur Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung von RCBOs bei pulsierenden Gleichfehlerströmen mit Überlagerung durch einen glatten Gleichfehlerstrom von 0,006 A.....	155
Bild 7 – Typisches Schaltbild für alle Kurzschlussprüfungen, ausgenommen für 9.12.11.2.2.....	157
Bild 8 – Typisches Schaltbild für Kurzschlussprüfungen nach 9.12.11.2.2.....	158
Bild 9 – Einzelheit der Impedanzen $Z$ , $Z_1$ , $Z_2$ .....	158
Bild 10 – Frei .....	158
Bild 11 – Frei .....	158
Bild 12 – Frei .....	158
Bild Z4 – Beispiel einer Aufzeichnung für die Kalibrierung der Kurzschlussprüfungen im Falle eines 1-poligen RCBO in einem einphasigen Wechselstromnetz .....	159
Bild 14 – Gerät zur mechanischen Erschütterungsprüfung (9.13.1) .....	160
Bild 15 – Mechanisches Schlaggerät (9.13.2.1).....	161
Bild 16 – Schlagelement des Pendelschlaggerätes (9.13.2.1).....	162
Bild 17 – Befestigungsrahmen des Prüflings für die mechanische Schlagprüfung (9.13.2.1) .....	163
Bild 18 – Beispiel der Befestigung eines RCBO ohne Gehäuse für die mechanische Schlagprüfung (9.13.2.1).....	164
Bild 19 – Beispiel der Befestigung eines RCBO für Schalttafeleinbau für die mechanische Schlagprüfung (9.13.2.1).....	165
Bild 20 – Ausübung der Kraft für die mechanische Prüfung am schienenbefestigten RCBO (9.13.2.2).....	166
Bild 21 – Kugeldruck-Prüfgerät (9.14.2).....	166

	Seite
Bild 22 – Frei.....	166
Bild 23 – Stabilisierungsdauer für die Zuverlässigkeitsprüfung (9.22.1.3) .....	167
Bild 24 – Zyklus für die Zuverlässigkeitsprüfung (9.22.1.3).....	168
Bild 25 – Beispiel für einen Prüfstromkreis zur Prüfung der Alterung (9.23).....	169
Bild 26 – Gedämpfte oszillierende Stromwelle (Ring-wave) 0,5 µs/100 kHz .....	169
Bild 27 – Prüfstromkreis für die Ring-wave-Prüfung an RCBOs .....	170
Bild 28 – Stoßstromimpuls 8/20 µs.....	170
Bild 29 – Prüfstromkreis für die Stoßstromprüfung an RCBOs .....	171
Bild Z5 – Beispiel für die Kraftanwendung für die mechanische Prüfung von Einsteck-RCBOs, die nur durch ihre Steckanschlüsse gehalten werden (siehe 9.13.2.3) .....	171
Bild Z6 – Prüfzyklus für die Prüfung bei niedrigen Temperaturen (9.Z1) .....	172
Bild Z7 – Schematische Darstellung eines kleinen Teils.....	172
Bild B.1 – Beispiele für die Messung von Kriech- und Luftstrecken .....	184
Bild C.1 – Prüfanordnung .....	186
Bild C.2 – Gitter.....	187
Bild C.3 – Gitterstromkreis.....	187
Bild IC.1 – Beispiele von Buchsenklemmen .....	197
Bild IC.2 – Beispiele von Flach- und Bolzenklemmen .....	198
Bild IC.3 – Beispiele von Sattelklemmen.....	199
Bild IC.4 – Beispiele von Kabelschuhklemmen .....	199
Bild J.1 – Anschluss der Prüflinge .....	209
Bild J.2 – Beispiele für schraubenlose Klemmen .....	210
Bild K.1 – Beispiel der Anordnung des Thermoelements zur Messung des Temperaturanstiegs .....	214
Bild K.2 – Maße von Flachsteckern .....	215
Bild K.3 – Maße von runden Rastpunkten (siehe Bild K.2) .....	216
Bild K.4 – Maße von rechteckigen Rastpunkten (siehe Bild K.2) .....	216
Bild K.5 – Maße von Rastlöchern .....	216
Bild K.6 – Maße von Steckhülsen.....	217
<b>Tabellen</b>	
Tabelle Z1 – Übersicht der RCBO-Typen nach ihrer Arbeitsweise .....	82
Tabelle 1 – Normwerte des Bemessungsschaltvermögens und des Bemessungsfehlerschaltvermögens .....	88
Tabelle 2 – Grenzwerte der Abschalt- und Nichtauslösezeit für Wechselfehlerströme (Effektivwerte) für RCBOs des Typs AC und des Typs A .....	88
Tabelle 3 – Maximale Werte der Abschaltzeit für Halbwellen-Fehlerströme (Effektivwerte) für RCBOs des Typs A .....	89
Tabelle 4 – Bereiche der momentanen Überstromauslösung .....	89
Tabelle Z3 – Anforderungen an die Beschriftung .....	92
Tabelle 6 – Normbedingungen für den Betrieb.....	93

	Seite
Tabelle 7 – Minimale Luftstrecken und Kriechstrecken.....	96
Tabelle 8 – Anschließbare Querschnitte von Kupferleitern für Schraubklemmen .....	100
Tabelle 9 – Erwärmungswerte.....	103
Tabelle 10 – Zeit/Strom-Auslösekennlinie.....	104
Tabelle 11 – Festlegungen für RCBOs, deren Funktion von der Netzspannung abhängt.....	107
Tabelle 12 – Aufstellung der Typprüfungen .....	108
Tabelle 13 – Querschnitte von Prüfkupferleitern entsprechend den Bemessungsströmen.....	109
Tabelle 14 – Gewindedurchmesser der Schrauben und anzuwendende Drehmomente .....	111
Tabelle 15 – Zugkräfte.....	112
Tabelle 17 – Prüfspannung der Hilfsstromkreise .....	116
Tabelle 18 – frei.....	118
Tabelle 19 – Prüfspannung für den Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit .....	118
Tabelle 28 – Prüfspannung für den Nachweis der Eignung zum Trennen, bezogen auf die Bemessungs-Stehstoßspannung des RCBO und die Höhe, bei der die Prüfung durchgeführt wird .....	119
Tabelle 26 – Auslösestrombereiche für RCBOs Typ A.....	124
Tabelle 20 – Anwendbarkeit von Kurzschlussprüfungen .....	128
Tabelle 21 – Leistungsfaktorbereiche für den Prüfstromkreis.....	131
Tabelle 22 – Verhältnis zwischen Betriebsschaltvermögen ( $I_{cs}$ ) und Bemessungsschaltvermögen ( $I_{cn}$ ) – (Faktor $k$ ).....	135
Tabelle 23 – Prüfverfahren für $I_{cs}$ bei 2-poligen RCBOs.....	135
Tabelle 24 – Prüfverfahren für $I_{cs}$ bei 3- und 4-poligen RCBOs .....	136
Tabelle 25 – Prüfverfahren für $I_{cn}$ .....	136
Tabelle 27 – In dieser Norm enthaltene Prüfungen .....	149
Tabelle 29 – Prüfungen, die nach IEC 61543 durchzuführen sind .....	149
Tabelle A.1 – Prüfreihen.....	173
Tabelle A.2 – Anzahl der Prüflinge für den vollständigen Prüfvorgang.....	175
Tabelle A.3 – Anzahl der Prüflinge für das vereinfachte Prüfverfahren .....	177
Tabelle A.4 – Prüfreihen für RCBOs mit unterschiedlichen Sofortauslöseströmen.....	178
Tabelle A.5 – Prüfreihen für RCBOs unterschiedlicher Klassifikation nach 4.6.....	179
Tabelle IE.1 – Prüfreihen bei Nachfolgeprüfungen .....	200
Tabelle IE.2 – Anzahl der Prüflinge.....	202
Tabelle J.1 – Anschließbare Leiter.....	206
Tabelle J.2 – Querschnitte von Kupferleitern, die an schraubenlose Klemmen anschließbar sind.....	206
Tabelle J.3 – Zugkräfte.....	208
Tabelle K.1 – Farbcodetabelle (informativ) der Steckhülsen bezüglich des Leiterquerschnitts.....	212
Tabelle K.2 – Kräfte bei der Überlastungsprüfung.....	213

	Seite
Tabelle K.3 – Maße von Flachsteckern .....	214
Tabelle K.4 – Maße von Steckhülsen .....	217
Tabelle ZD.1 – Zulässige $I^2t$ -(Durchlass-)Werte für RCBOs des Typs B mit Bemessungsströmen bis einschließlich 63 A.....	225
Tabelle ZD.2 – Zulässige $I^2t$ -(Durchlass-)Werte für RCBOs des Typs C mit Bemessungsströmen bis einschließlich 63 A.....	225

Copyright OVER

## Einleitung

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

Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen auf netzspannungsunabhängige RCBOs.

Teil 2-2: Anwendung der allgemeinen Anforderungen auf netzspannungsabhängige RCBOs.

Copyright OVER

## 1 Anwendungsbereich

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

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 Überstromschutzvorrichtung 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 Fehlerstroms, des Vergleichs des Werts dieses Stroms 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.

ANMERKUNG 1 Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf die Auslösung unter Fehlerstrombedingungen beruht auf IEC 61008-1. Der Inhalt dieser Norm in Bezug auf den Schutz gegen Überströme beruht auf IEC 60898-1.

ANMERKUNG 2 RCBOs sind hauptsächlich zur Bedienung durch ungeschulte Personen bestimmt und erfordern keine Wartung. Sie können zu Zertifizierungsprüfungen eingereicht werden.

ANMERKUNG 3 Installations- und Anwendungsregeln für RCBOs sind in der Normenreihe IEC 60364 angegeben.

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

ANMERKUNG 4 Für höhere Überspannungsbedingungen sollten Schutzschalter nach anderen Normen (z. B. IEC 60947-2) verwendet werden.

ANMERKUNG 5 Für Umgebungen mit höheren Verschmutzungsgraden sollten Gehäuse, die einen entsprechenden Schutzgrad bieten, verwendet werden.

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 (Typ S) gelten gegen ungewolltes Auslösen als ausreichend unempfindlich, auch wenn durch die Stoßspannungen ein Überschlag und ein Folgestrom erzeugt werden.

ANMERKUNG 6 Überspannungsableiter, die dem allgemeinen Typ von RCBOs in Reihenschaltung im Gleichtakt nachgeschaltet sind, können ungewolltes Auslösen bewirken.

RCBOs sind zum Trennen geeignet.

RCBOs nach dieser Norm sind zur Verwendung in IT-Netzen geeignet.

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 IEC 60364-4-44).

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

Diese Norm gilt auch für RCBOs, die aus dem Zusammenbau einer abbaubaren 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 notwendig für RCBOs:

- in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder für RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose in derselben Einbaudose konstruiert sind;
- die für die Verwendung bei Frequenzen außer 50 Hz oder 60 Hz vorgesehen sind.

Für RCBOs in einer Baueinheit mit einer Steckdose oder RCBOs, die ausschließlich zum örtlichen Zusammenbau mit einer Steckdose konstruiert sind, können die Anforderungen dieser Norm in Verbindung mit nationalen Anforderungen an Steckdosen des Landes, in dem das Produkt auf den Markt kommt, angewendet werden.

ANMERKUNG 8 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), die in Steckdosen eingebaut oder ausschließlich als Baueinheit mit Steckdosen vorgesehen sind, können entweder IEC 62640 oder dieser Norm entsprechen.

Diese Norm gilt nicht für:

- RCBOs, die zum Schutz von Motoren bestimmt sind;
- RCBOs, deren Stromeinstellung durch Mittel einstellbar ist, die dem Benutzer im üblichen Betrieb zugänglich sind.

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 von RCBOs mit Sicherungen wird in Anhang F gegeben.

## 2 Normative Verweisungen

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

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

ANMERKUNG 1 Eine Verweisung auf IEC-Definitionen erfolgt auch, wenn die Begriffe „Einrichtung“ oder „mechanische Schalteinrichtung“ durch den Begriff „RCBO“ ersetzt werden.

ANMERKUNG 2 Eine Übersicht über die verwendeten Symbole ist in Anhang IB angegeben.

### 3.1 Begriffe in Bezug auf Ströme von aktiven Teilen zur Erde

#### 3.1.1

##### **Erdfehlerstrom**

Strom, der infolge eines Isolationsfehlers zur Erde fließt