

	DIN EN IEC 61009-2-1 (VDE 0664-21)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 29.120.50

Einsprüche bis 2021-11-24

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61009-2-1
(VDE 0664-21):1999-12

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

Teil 2-1: RCBOs nach 4.1.1

(IEC 23E/1221/CD:2020);**Text Deutsch und Englisch**

Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) –

Part 2-1: RCBOs according to 4.1.1

(IEC 23E/1221/CD:2020);

Text in German and English

Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) –

Partie 2-1: RCBOs en accord avec 4.1.1

(IEC 23E/1221/CD:2020);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-09-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 47 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 23E/1221/CD:2020-11 „Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 2-1: RCBOs according to 4.1.1“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

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

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

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

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine "JA/NEIN"-Entscheidung möglich ist, wobei eine "NEIN"-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21):1999-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Anwendungsbereichs;
- b) Aktualisierung Normative Verweisung;
- c) Ergänzung der Klassifizierung;
- d) Aktualisierung der geltenden Abschnitte/Unterabschnitte zu Teil 1;
- e) Ergänzung der Prüfverfahren;
- f) Aktualisierung der Anhänge.

Inhalt

	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Klassifikation.....	8
4.1 Nach Versorgungsbedingungen.....	8
4.1.1 RCBO dessen korrekte Auslösung beim Auftreten eines Fehlerstroms erfolgt	8
5 Charakteristische Eigenschaften von RCBOs.....	8
6 Aufschriften und andere Produkt-Informationen	8
7 Normbedingungen für den Betrieb im Einsatz und den Einbau	8
8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb	8
9 Prüfungen	8
9.1.2 Zum Zwecke des Konformitätsnachweises werden die Typprüfungen in Prüfreiheiten durchgeführt.	8
9.8 Erwärmungsprüfung	8
9.8.2 Prüfverfahren.....	8
9.9 Prüfung der Auslösecharakteristik.....	8
9.9.1 Prüfung der Auslösecharakteristik unter Fehlerstrombedingungen	8
9.15 Prüfung der Freiauslösung	12
9.15.1 Allgemeine Prüfbedingungen	12
9.15.2 Prüfverfahren.....	12
9.19 Prüfung des Verhaltens von RCBOs bei Stoßströmen, die durch Stoßspannungen verursacht werden.....	12
9.19.1 Stoßstromprüfung für alle RCBOs (0,5 µs/100 kHz Ring-wave-Prüfung).....	12
9.19.2 Prüfung des Verhaltens bei Stoßströmen bis 3 000 A (8/20-µs-Stoßstromprüfung)	12
9.20 Prüfung der Zuverlässigkeit.....	12
9.20.2 Prüfung bei einer Temperatur von 40 °C.....	13
9.21 Prüfung der Alterung	13
Anhang A (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für Zertifizierungszwecke	16
A.1 Prüfreiheiten	16
A.2 Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für den vollständigen Prüfvorgang.....	18
Anhang D (normativ) Stückprüfungen	23
Literaturhinweise.....	24
Bilder	
Bild 2 – Schaltbild zur Prüfung der Auslösecharakteristik von RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind	13
Bild 3 – Schaltbild zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion bei pulsierenden Gleichfehlerströmen für RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind	14

Bild 4 – Schaltbild zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion bei pulsierenden Gleichfehlerströmen und Vorhandenseins eines ständigen glatten Gleichstroms von 0,006 A für RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind	15
--	----

Tabellen

Tabelle A.1 – Prüfreihen	16
Tabelle A.2 – Anzahl der Prüflinge für den vollständigen Prüfvorgang	18
Tabelle A.3 – Anzahl der Prüflinge für das vereinfachte Prüfverfahren	20
Tabelle A.4 – Prüfreihen für RCBOs mit unterschiedlichen Sofortauslöseströmen	21
Tabelle A.5 – Prüfreihen für RCBOs mit unterschiedlicher Klassifikation nach Teil 1, 4.4	22

Einleitung

Wenn ein bestimmter Unterabschnitt von Teil 1 in diesem Teil 2-1 nicht erwähnt wird, gilt dieser Unterabschnitt.

Wo in diesem Teil „Hinzufügung“, „Streichung“ oder „Ersatz“ steht, sollte die entsprechende Anforderung, Prüfvorschrift oder das erläuternde Material in Teil 1 entsprechend angepasst werden.

Wenn dieser Teil einen neuen Unterabschnitt definiert, beginnt diese Unterabschnittsnummer mit 100 (z. B. würde eine zusätzliche Definition in diesem Teil 3.100 lauten).

Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen (RCBOs)

Teil 2-1: RCBOs nach 4.1.1

1 Anwendungsbereich

Abschnitt 1 von Teil 1 gilt mit Ausnahme des ersten Absatzes, der durch den folgenden ersetzt wird:

Dieses Dokument gilt für Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz für Haushalt und ähnliche Zwecke (im Folgenden als RCBOs bezeichnet), klassifiziert nach IEC 61009-1, 4.1.1. RCBOs nach diesem Teil sind für Spannungen nicht über 440 V Wechselspannung, mit Frequenzen von 50 Hz, 60 Hz oder 50/60 HZ und Strömen nicht über 125 A und Bemessungsschaltvermögen nicht über 25 000 A zum Betrieb bei 50 Hz oder 60 Hz vorgesehen.

Dieses Dokument gilt in Verbindung mit IEC 61009-1 und gibt spezifischen Anforderungen, Prüfungen und Prüfreihen für die Zertifizierung an.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60755:2017, *General safety requirements for residual current operated protective devices*

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

IEC 61009-1:xxxx, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

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

IEC 61543:1995/AMD1:2004

IEC 61543:1995/AMD2:2005

IEC 62873-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 2: Residual current devices (RCDs) – Vocabulary*

3 Begriffe

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

4 Klassifikation

Unterabschnitt 4.1 von Teil 1 wird durch Folgendes ersetzt:

4.1 Nach Versorgungsbedingungen

4.1.1 RCBO dessen korrekte Auslösung beim Auftreten eines Fehlerstroms erfolgt

- innerhalb des Spannungsbereichs von 1,1 U_n und Null Volt; und
- an eine beliebige Anzahl von Versorgungsleitern angeschlossen.

Der RCBO öffnet nicht automatisch beim Ausfall der Versorgung.

5 Charakteristische Eigenschaften von RCBOs

Abschnitt 5 von Teil 1 gilt.

6 Aufschriften und andere Produkt-Informationen

Abschnitt 6 von Teil 1 gilt.

7 Normbedingungen für den Betrieb im Einsatz und den Einbau

Abschnitt 7 von Teil 1 gilt.

8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb

Abschnitt 8 von Teil 1 gilt.

9 Prüfungen

9.1.2 Zum Zwecke des Konformitätsnachweises werden die Typprüfungen in Prüfreiheiten durchgeführt.

Unterabschnitt 9.1.2 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

Die Prüfreiheiten und die Anzahl der zu prüfenden Muster sind in [Anhang A](#) angegeben.

9.8 Erwärmungsprüfung

9.8.2 Prüfverfahren

Unterabschnitt 9.8.2 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

Die Prüfung wird bei einer beliebigen geeigneten Spannung durchgeführt.

9.9 Prüfung der Auslösecharakteristik

9.9.1 Prüfung der Auslösecharakteristik unter Fehlerstrombedingungen

9.9.1.1 Prüfstromkreis und Prüfverfahren

Der RCBO wird wie im normalen Gebrauch installiert.

Der Prüfstromkreis muss eine vernachlässigbare Induktivität aufweisen. Für Prüfungen nach 9.9.1.2 muss der Prüfstromkreis dem Bild 2 entsprechen. Für Prüfungen nach 9.9.1.3 muss der Prüfstromkreis Bild 3 bzw. Bild 4 entsprechen.

Die Geräte zur Messung des Fehlerstromes müssen den Effektivwert anzeigen (oder bestimmen lassen).

ANMERKUNG Die Informationen zur Gerätemessung sind verfügbar unter OD-5014 auf der folgenden IEC website:
<http://www.iecee.org/documents/refdocs/>.

Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen ohne Last bei der Referenztemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt.

Der RCBO muss die Prüfungen nach 9.9.1.2 und 9.9.1.3, soweit anwendbar, durchlaufen.

Jede Prüfung wird mit 5 Messungen, soweit nicht anders angegeben, durch Anlegen des Fehlerstroms an nur einem Pol, der zufällig ausgewählt wird, durchgeführt. Die anderen Pole dürfen nicht an die Versorgung angeschlossen werden, sofern nicht anders angegeben.

Bei RCBOs mit mehr als einer Bemessungsfrequenz sind die Prüfungen bei der niedrigsten und höchsten Frequenz durchzuführen, mit Ausnahme der Prüfung in 9.9.1.2.5, bei der die Prüfung nur mit einer Frequenz durchgeführt wird.

Bei RCBOs mit mehreren Einstellungen des Auslösefehlerstroms müssen die Prüfungen für jede Einstellung durchgeführt werden.

9.9.1.2 Prüfungen für alle RCBO

9.9.1.2.1 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei stetig steigendem Fehlerstrom

Der Prüfschalter S_1 und der RCBO sind in geschlossener Stellung, der Fehlerstrom wird ausgehend von einem Wert nicht höher als $0,2 I_{\Delta n}$ stetig gesteigert, wobei versucht wird, den Wert von $I_{\Delta n}$ innerhalb von 30 s zu erreichen, der Auslösestrom wird jedes Mal gemessen.

Alle 5 Messwerte müssen zwischen $I_{\Delta no}$ und $I_{\Delta n}$ liegen.

9.9.1.2.2 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei Einschalten auf einen Fehlerstrom

Der Prüfstromkreis wird auf den Wert des Bemessungsfehlerstroms $I_{\Delta n}$ eingestellt und der Prüfschalter S_1 ist geschlossen, mit dem RCBO wird der Stromkreis geschlossen, um die Betriebsbedingungen so gut wie möglich nachzuahmen.

Die Ausschaltzeit wird fünfmal gemessen. Kein Messwert darf die für $I_{\Delta n}$ in Teil 1, Tabelle 11 für den entsprechenden Typ des RCBO angegebenen Werte überschreiten.

9.9.1.2.3 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei plötzlich auftretendem Fehlerstrom

1) Alle Typen

Der Prüfkreis wird nacheinander auf jeden Wert des in Teil 1, Tabelle 11 angegebenen Fehlerstromes eingestellt, der RCBO ist in geschlossener Stellung, der Prüfstrom wird durch Schließen des Prüfschalters S_1 plötzlich eingeschaltet.

Der RCBO muss bei jeder Prüfung auslösen.

Bei jedem Wert des Fehlerstromes werden 5 Messungen der Ausschaltzeit durchgeführt.

Kein Wert darf den jeweilig angegebenen Grenzwert nach Teil 1, Tabelle 11 überschreiten.

2) Zusätzliche Prüfungen für Typ S

Der Prüfkreis wird nacheinander auf jeden Wert des in Teil 1, Tabelle 11 angegebenen Fehlerstromes eingestellt, der RCBO ist in geschlossener Stellung, der Fehlerstrom wird plötzlich eingeschaltet durch Schließen des Prüfschalters S₁ für Zeitdauern, die den jeweiligen minimalen Nichtauslösezeiten entsprechen, mit einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$.

Jede Anwendung des Fehlerstroms muss vom vorhergehenden Anlegen durch einen Zeitabstand von mindestens 1 min getrennt sein.

Der RCBO darf bei keiner der Prüfungen auslösen.

9.9.1.2.4 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei plötzlich auftretenden Fehlerströmen mit Werten zwischen 5 I_{Δn} und 500 A

Der Prüfkreis wird nacheinander auf die folgenden Werte des Fehlerstroms eingestellt:

5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A und 200 A.

Der RCBO ist in geschlossener Stellung, der Fehlerstrom wird durch Schließen des Prüfschalters S₁ plötzlich eingeschaltet.

Der RCBO muss bei jeder Prüfung auslösen. Die Ausschaltzeit darf die in Teil 1, Tabelle 11 angegebenen Zeiten nicht überschreiten.

Die Prüfung wird einmal für jeden Wert des Fehlerstroms an nur einem Pol, der zufällig gewählt wird, durchgeführt.

9.9.1.2.5 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung mit Last

Die Prüfungen nach 9.9.1.2.2 und 9.9.1.2.3 werden wiederholt, wobei der zu prüfende Pol und ein weiterer Pol des RCBO bei jeder geeigneten Spannung mit Bemessungsstrom belastet wird, welcher kurz vor der Prüfung angelegt wird.

Für die Prüfung nach 9.9.1.2.3 ist der RCBO in geschlossener Stellung. Der Fehlerstrom wird durch Schließen des Prüfschalters S₁ eingeschaltet.

9.9.1.2.6 Prüfungen an den Temperaturgrenzen

Der RCBO muss die in 9.9.1.2.3 festgelegten Prüfungen unter folgenden Bedingungen nacheinander ausführen:

- 1) Umgebungstemperatur: -5 °C, ohne Last, der Fehlerstrom wird nur an einem Strompfad angeschlossen
- 2) Umgebungstemperatur: +40 °C, der RCBO wurde zuvor bei einer geeigneten Spannung mit dem Bemessungsstrom belastet, bis er thermische Beharrungszustände erreicht hat.

Vorerwärmung kann bei jeder geeigneten Spannung bei entweder 50 Hz oder 60 Hz durchgeführt werden, aber Hilfsstromkreise müssen an ihre normale Betriebsspannung angeschlossen werden.

In der Praxis ist dieser Zustand erreicht, wenn die Änderung des Temperaturanstiegs 1 K je Stunde nicht überschreitet.

Für die Auslöseprüfungen in 2), darf der Stromfluss des Bemessungsstroms unterbrochen werden, vorausgesetzt die gesamte Unterbrechungszeit überschreitet 30 s nicht. Sobald die Summe der Unterbrechungszeiten 30 s überschreitet, muss der RCBO vor der nächsten Messung der Ausschaltzeit nochmals für 5 min mit Bemessungsstrom belastet werden.

9.9.1.3 Zusätzliche Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung für RCBOs Typ A

9.9.1.3.1 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei einem stetigen Anstieg eines pulsierenden Gleichfehlerstroms

Die Prüfung ist nach Bild 3 durchzuführen.

Der RCBO wird nur mit einer Phase versorgt. Der Hilfsschalter S_1 und der RCBO müssen geschlossen sein. Der betreffende Thyristor muss so angesteuert werden, dass sich Stromverzögerungswinkel von 0° , 90° und 135° ergeben. Jeder Pol des RCBO ist bei jedem der Stromverzögerungswinkel zweimal zu prüfen, sowohl in Stellung I als auch in Stellung II des Hilfsschalters S_2 .

Bei jeder Prüfung muss der Strom, beginnend von Null, stetig erhöht werden, mit einer ungefähren Rate von $1,4 I_{\Delta n} / 30$ Ampere pro Sekunde für RCBOs mit $I_{\Delta n} > 0,01$ A, und einer ungefähren Rate von $2 I_{\Delta n} / 30$ Ampere pro Sekunde für RCBOs mit $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A. Der Auslösestrom muss in Übereinstimmung mit Teil 1, Tabelle 14 sein.

9.9.1.3.2 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei plötzlich auftretenden pulsierenden Gleichfehlerströmen

Der RCBO ist nach Bild 3 zu prüfen.

Nachdem der Stromkreis nacheinander auf die nachstehend angegebenen Werte eingestellt wurde und der RCBO in geschlossener Stellung ist, wird der Fehlerstrom durch Schließen des Schalters S_1 plötzlich eingeschaltet.

Die Prüfung wird mit jedem in Teil 1, Tabelle 12 festgelegten Wert des Fehlerstroms entsprechend des Typs des RCBO durchgeführt.

Zwei Messungen der Ausschaltzeit werden bei jedem Wert des Fehlerstroms mit einem Stromverzögerungswinkel von $\alpha = 0^\circ$ durchgeführt, mit dem Hilfsschalter S_2 in Stellung I für die erste Messung und in Stellung II für die zweite Messung

Kein Wert darf die festgelegten Grenzwerte überschreiten.

9.9.1.3.3 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung mit Last

Die Prüfungen nach 9.9.1.3.1 werden wiederholt, wobei der zu prüfende Pol und ein weiterer Pol des RCBO bei jeder geeigneten Spannung mit Bemessungsstrom belastet werden, welcher kurz vor der Prüfung angelegt wird.

ANMERKUNG Die Belastung mit Bemessungsstrom ist in Bild 3 nicht dargestellt.

9.9.1.3.4 Prüfung der ordnungsgemäßen Auslösung bei pulsierenden Gleichfehlerströmen, die von einem glatten Gleichstrom von 0,006 A überlagert werden

Der RCBO wird nach Bild 4 geprüft, mit einem gleichgerichteten Einweg-Fehlerstrom (Stromverzögerungswinkel $\alpha = 0^\circ$), der von einem glatten Gleichstrom von 0,006 A gleicher Polarität überlagert wird.

Jeder Pol des RCBO wird der Reihe nach geprüft, zweimal in jeder der Stellungen I und II.

Bei jeder Prüfung muss der Strom, beginnend von Null, stetig erhöht werden, mit einer ungefähren Rate von $1,4 I_{\Delta n} / 30$ Ampere pro Sekunde für RCBOs mit $I_{\Delta n} > 0,01$ A, und einer ungefähren Rate von $2 I_{\Delta n} / 30$ Ampere pro Sekunde für RCBOs mit $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A. Der Auslösestrom muss in Übereinstimmung mit der Obergrenze von Teil 1, Tabelle 14 sein.

9.15 Prüfung der Freiauslösung

9.15.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Der RCBO wird wie im normalen Gebrauch montiert und angeschlossen und unter den Bedingungen von 9.9.1 versorgt.

Er wird in einem im Wesentlichen nicht-induktiven Stromkreis nach einem im Bild 2 gezeigten Schaltbild geprüft.

Bei RCBOs, die mehrere Einstellungen haben, wird die Prüfung für jede Einstellung durchgeführt.

Wenn der RCBO über mehr als ein Bedienelement verfügt, wird die Freiauslösung für alle Bedienelemente überprüft.

9.15.2 Prüfverfahren

Durch Schließen des Schalters S_1 wird ein Fehlerstrom von $1,5 I_{\Delta n}$ zum Fließen gebracht, wobei der RCBO geschlossen ist und das Bedienelement in der geschlossenen Stellung gehalten wird. Der RCBO muss auslösen.

Diese Prüfung wird dann wiederholt, indem das Bedienelement des RCBO langsam in einer Zeit von ca. 1 s in eine Stellung bewegt wird, in der der Strom zu fließen beginnt. Die Auslösung muss ohne weitere Bewegung der Bedienelements erfolgen.

Beide Prüfungen werden dreimal durchgeführt, zumindest einmal an jedem Pol, der zum Anschluss an einer Phase vorgesehen ist.

9.19 Prüfung des Verhaltens von RCBOs bei Stoßströmen, die durch Stoßspannungen verursacht werden

9.19.1 Stoßstromprüfung für alle RCBOs (0,5 µs/100 kHz Ring-wave-Prüfung)

Unterabschnitt 9.19.1 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

Die Prüfung wird ohne Versorgungsspannung durchgeführt.

9.19.2 Prüfung des Verhaltens bei Stoßströmen bis 3 000 A (8/20-µs-Stoßstromprüfung)

9.19.2.1 Prüfbedingungen

Unterabschnitt 9.19.2.1 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

Die Prüfung wird ohne Versorgungsspannung durchgeführt.

9.20 Prüfung der Zuverlässigkeit

9.20.1.3 Prüfverfahren

Unterabschnitt 9.20.1.3 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung nach b) 1):

Die RCBOs müssen eingeschaltet sein und nicht versorgt werden.

9.20.2 Prüfung bei einer Temperatur von 40 °C

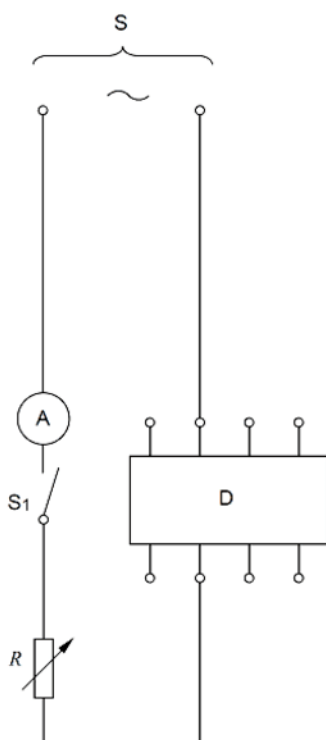
Unterabschnitt 9.20.2 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

Die Prüfung wird bei einer beliebigen geeigneten Spannung durchgeführt.

9.21 Prüfung der Alterung

Unterabschnitt 9.21 von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung:

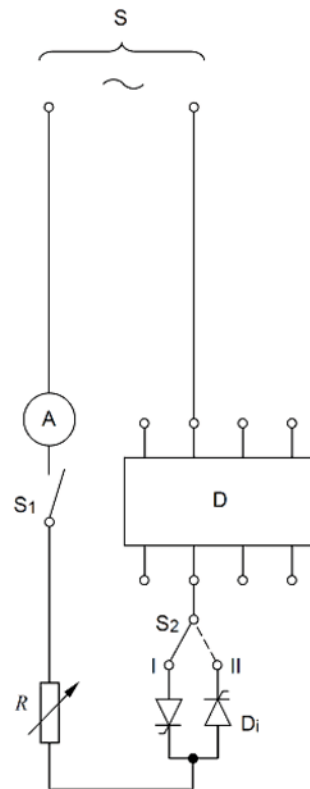
Die Prüfung wird bei einer beliebigen geeigneten Spannung durchgeführt.



Legende

- S Spannungsquelle
- A Strommesser
- S₁ Einpoliger Schalter
- D zu prüfender RCBO
- R einstellbarer Widerstand

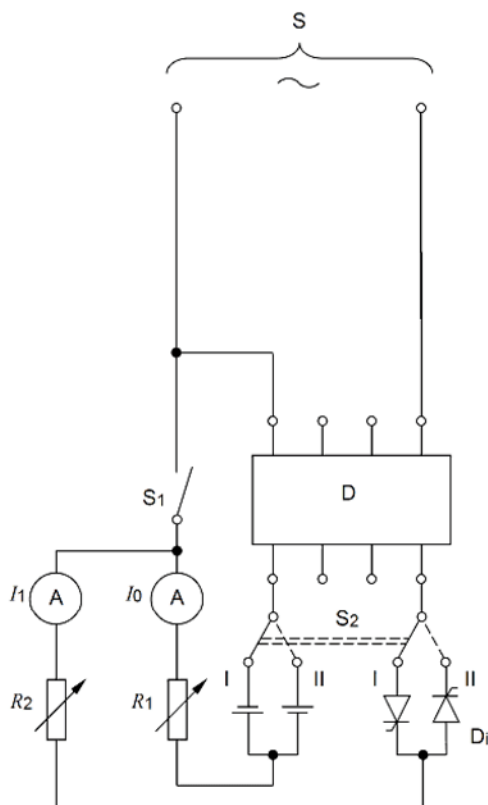
Bild 2 – Schaltbild zur Prüfung der Auslösecharakteristik von RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind



Legende

- S Spannungsquelle
- A Strommesser (Messung des Effektivwertes)
- D zu prüfender RCBO
- D_i Thyristor
- R einstellbarer Widerstand
- S₁ Einpoliger Schalter
- S₂ Umschalter

Bild 3 – Schaltbild zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion bei pulsierenden Gleichfehlerströmen für RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind



Legende

S	Spannungsquelle
A	Strommesser (Messung des Effektivwertes)
D	zu prüfender RCBO
D_i	Thyristor
R_1, R_2	Einstellbare Widerstände
S_1	Einspoliger Schalter
S_2	Umschalter

Bild 4 – Schaltbild zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion bei pulsierenden Gleichfehlerströmen und Vorhandenseins eines ständigen glatten Gleichstroms von 0,006 A für RCBOs, die nach 4.1.1 klassifiziert sind