

DIN EN 60898-1/A1 (VDE 0641-11/A1)

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 2018-12-12

Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC) (IEC 23E/1054/CD:2018); Text Deutsch und Englisch

Electrical accessories –

Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations –

Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation

(IEC 23E/1054/CD:2018);

Text in German and English

Petit appareillage électrique –

Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues –

Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif

(IEC 23E/1054/CD:2018);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-10-12 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.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Änderung von

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11):2006-03, DIN EN 60898-1/A12 (VDE 0641-11/A12):2009-02, **DIN EN 60898-1 Berichtigung 1 (VDE 0641-11 Berichtigung 1):2009-02** und **DIN EN 60898-1/A13 (VDE 0641-11/A13):2013-01**

Gesamtumfang 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 23E/1054/CD:2018 „Electrical accessories – Circuit-breakers for over-current protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation“ (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 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und 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 UK 541.2 „Kleine Selbstschalter“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, 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.

**Elektrisches Installationsmaterial –
Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke –
Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC)**

1 Anwendungsbereich

Im dritten Absatz wird „für wartungslosen Einsatz entworfen“ durch „benötigt keine Wartung“ ersetzt.

Nach dem zehnten Absatz wird der folgende hinzugefügt:

Diese Norm gilt nicht für Leistungsschutzschalter für Gleichstrom, welche in IEC 60898-3 behandelt werden.

3 Begriffe

Einfügen einer neuen Definition:

3.2.15 Typprüfung

Prüfung eines oder mehrerer Geräte einer bestimmten Konstruktion zum Nachweis, dass die Konstruktion bestimmten Anforderungen entspricht

[QUELLE: IEC 60050-411:1996, 411-53-01, modifiziert]

3.5.14.2

Der Text wird durch den folgenden ersetzt:

[QUELLE: IEC 60947-2:2006/AMD2:2013, 2.17.1, modifiziert – „in Reihe“ wurde hinzugefügt]

3.5.16

Ersetzen von „ausgelöst“ durch „bedient“

5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften

In der Aufzählung sind folgende Punkte wie folgt zu ersetzen:

- Bereich des momentanen Auslösestroms (siehe 4.6 und 5.3.5);
- I^2t -Klassifikation (siehe 4.7).

5.2.4 Bemessungs-Kurzschlusschaltvermögen (I_{cn})

In der Anmerkung wird Tabelle 17 durch Tabelle 18 ersetzt.

5.3.1 Vorzugswerte der Bemessungsspannung

Anmerkung 1 in der Tabelle wird gelöscht und die Nummerierung der anderen Anmerkungen entsprechend angepasst.

8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb

8.1 Mechanischer Aufbau

Ersatz von 8.1.3 durch die folgenden neuen Abschnitte:

8.1.3 Luft- und Kriechstrecken

Die kleinsten geforderten Luft- und Kriechstrecken sind in [Tabelle 4](#) angegeben, die sich auf LS-Schalter stützt, die für den Betrieb in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 konstruiert wurden.

Die Isolierstoffe werden auf der Basis ihrer Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI) nach [IEC 60664-1](#) in Isolierstoffgruppen eingeteilt.

ANMERKUNG 1 Die Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI) wird vom Hersteller auf der Grundlage von an dem Isolierstoff durchgeführten Prüfungen erklärt.

ANMERKUNG 2 Angaben zu den Anforderungen an die Bemessung von Feststoffisolierung sind in [IEC 60664-1](#) enthalten.

ANMERKUNG 3 Für Luftstrecken auf Leiterplatten kann die folgende Anmerkung 3 der Tabelle F.2 in 60664-1:2007 verwendet werden. Für Kriechstrecken auf Leiterplatten können die Entfernungen der Tabelle F.4 in 60664-1:2007 verwendet werden, wenn sie mit einer Ummantelung geschützt sind, die den Anforderungen und Prüfungen der [IEC 60664-3](#) entsprechen.

8.1.3.1 Luftstrecken

Die Überprüfung der Übereinstimmung mit Punkt 1 in [Tabelle 4](#) erfolgt durch Messung und durch die Prüfungen nach [9.7.5.4](#).

Die Überprüfung der Übereinstimmung mit Punkt 2 und Punkt 4 in [Tabelle 4](#) erfolgt durch Messung oder durch die Prüfungen nach [9.7.5.2](#). Die Prüfung wird mit Proben ohne vorhergehende Feuchtigkeitsbehandlung gemäß [9.7.1](#) durchgeführt.

Die Luftstrecken der Punkte 2 und 4 (mit Ausnahme von nach der Installation berührbaren Flächen, siehe Anmerkung) dürfen verringert werden, sofern die gemessenen Luftstrecken nicht kleiner sind als die nach [IEC 60664-1](#) für homogene Feldbedingungen zulässigen kleinsten Luftstrecken. In diesem Fall wird die Übereinstimmung mit den Punkten 2 und 4 stets durch die Prüfung nach [9.7.5.2](#) überprüft.

ANMERKUNG Nach der Installation berührbare Flächen bezeichnen alle Flächen, die vom Anwender berührbar sind, wenn der LS-Schalter nach den Herstelleranweisungen installiert ist. Ob eine Fläche berührbar ist oder nicht, kann mit dem Prüffinger bestimmt werden.

Die Überprüfung der Übereinstimmung mit Punkt 3 in [Tabelle 4](#) erfolgt mittels Messung.

8.1.3.2 Kriechstrecken

Die Überprüfung der Übereinstimmung mit Punkt 1, 2, 3 und 4 erfolgt mittels Messung.

ANMERKUNG Alle in 8.1.3 geforderten Messungen werden an einem Prüfling in der Prüfreihe A durchgeführt. Prüfungen nach [9.7.2 bis 9.7.5](#) werden in der Prüfreihe B an drei Prüflingen durchgeführt.

8.1.3.3 Feststoffisolierung

Die Überprüfung der Übereinstimmung erfolgt durch die Prüfungen nach [9.7.2](#), [9.7.3](#), [9.7.4](#) und [9.7.5](#), wie jeweils anwendbar.

8.1.4

Im letzten Absatz wird „Teile von elektronischen Bauelementen“ durch „elektronische Teile, einschließlich Leiterplatten“ ersetzt.

8.1.5.1

Im letzten Absatz wird „in the standard“ durch „in this standard“ ersetzt.

8.1.5.12

„Selbstschneidend“ wird durch „gewindeschneidend“ ersetzt.

8.1.7.1 Allgemeines

„Einbaulage“ wird durch „Retentionslage“ ersetzt

8.1.7.2 LS-Schalter zum Einstecken, deren Retentionslage ausschließlich von der (den) Einsteckverbindung(en) abhängt

Im Titel wird „Einbaulage“ durch „Retentionslage“ ersetzt

8.1.7.3 LS-Schalter zum Einstecken, deren Retentionslage ausschließlich von der (den) Einsteckverbindung(en) abhängt

Im Titel wird „Einbaulage“ durch „Retentionslage“ ersetzt

8.4.1 Erwärmungsgrenzen

„temperature rise“ wird durch „temperature-rise“ ersetzt.

9.2 Prüfbedingungen

Am Ende von Punkt b) wird der folgende Text hinzugefügt:

vorausgesetzt, dass alle Pole des LS-Schalters geladen sind.

9.3 Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften

Nach dem ersten Absatz wird hinzugefügt

Alternativ kann das folgende Lösungsmittel verwendet werden: n-Hexan 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number CAS RN: 110-54-3)

ANMERKUNG n-Hexan 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number CAS RN: 110-54-3) ist bei Chemikalienlieferanten als Hochleistungsflüssigkeitschromatografie (HPLC)-Lösung verfügbar.

Nur vorgeschriebene Angaben aus Abschnitt 6 werden hier getestet.

Im zweiten Absatz wird das Wort „Laser“ hinter „Spritzen“ hinzugefügt.

9.5.1

„Diese zuletzt genannten Prüfungen“ wird durch „Die Prüfungen aus 9.4 und 9.5“ ersetzt.

9.5.2

Im zweiten und im dritten Absatz wird „terminal“ durch „terminals“ ersetzt.

9.5.3

Im dritten Absatz wird „durchgeschnittene Drähte“ durch „durchgeschnittene Stränge“ ersetzt.

Der vorhandene [Unterabschnitt 9.7](#) wird durch den folgenden neuen Vorschlag ersetzt.

9.7 Prüfung der dielektrischen Eigenschaften

9.7.1 Feuchtebeständigkeit

9.7.1.1 Vorbereitung des LS-Schalters für die Prüfung

Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt und der Feuchtebehandlung zusammen mit dem Hauptteil unterzogen; Federklappen werden während dieser Behandlung offen gehalten.

Gegebenenfalls vorhandene Durchführungsöffnungen werden offen gehalten; wenn Ausbrechöffnungen vorgesehen sind, wird eine davon geöffnet.

9.7.1.2 Prüfbedingungen

Die Feuchtebehandlung wird in einem Klimaschrank durchgeführt, der Luft mit einer relativen Feuchte, die zwischen 91 % und 95 % konstant gehalten wird, enthält.

Die Temperatur der Luft, in der der Prüfling gelagert wird, wird innerhalb von ± 1 °C bei einem passenden Wert T zwischen 20 °C und 30 °C konstant gehalten.

Vor dem Einsetzen in den Klimaschrank wird der Prüfling auf eine Temperatur zwischen T und T + 4 °C gebracht.

9.7.1.3 Prüfverfahren

Der Prüfling wird für 48 h im Klimaschrank belassen.

ANMERKUNG 1 Eine relative Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 % kann erreicht werden, indem eine gesättigte Lösung von Natriumsulfat (Na_2SO_4) oder Kaliumnitrat (KNO_3) in Wasser, die eine genügend große Berührungsoberfläche mit der Luft hat, in den Klimaschrank gestellt wird.

ANMERKUNG 2 Um die festgelegten Bedingungen im Klimaschrank zu erreichen, ist es notwendig, eine gleichmäßige Luftumwälzung sicherzustellen und im Allgemeinen einen thermisch isolierten Klimaschrank zu verwenden.

9.7.1.4 Zustand des LS-Schalters nach der Prüfung

Nach dieser Behandlung darf der Prüfling keine Beschädigung im Sinne dieser Norm zeigen und muss die Prüfungen nach 9.7.2, 9.7.3, 9.7.4 und 9.7.5.2 bestehen.

9.7.2 Isolationswiderstand des Hauptstromkreises

Der LS-Schalter wird behandelt, wie in 9.7.1 festgelegt, und anschließend aus dem Klimaschrank genommen.

Nach einer Pausenzeit zwischen 30 min und 60 min im Anschluss an diese Behandlung wird der Isolationswiderstand 5 s nach dem Anlegen einer Gleichspannung von etwa 500 V in der folgenden Reihenfolge gemessen:

- a) mit dem LS-Schalter in der Ausschaltstellung zwischen jedem Klemmenpaar, das elektrisch miteinander verbunden ist, wenn der LS-Schalter in der Einschaltstellung ist, nacheinander an jedem Pol;
- b) mit dem LS-Schalter in der Einschaltstellung abwechselnd zwischen jedem Pol und den anderen miteinander verbundenen Polen, elektronische Bauteile zwischen den Pfaden sind für die Prüfung nicht angeschlossen;
- c) mit dem LS-Schalter in der Einschaltstellung zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper, einschließlich einer Metallfolie oder eines Metallteils auf der äußeren Oberfläche des Isolierstoffgehäuses, wobei die Klemmenbereiche aber vollständig frei gelassen werden, um einen Überslag zwischen den Klemmen und der Metallfolie zu vermeiden;

- d) bei LS-Schaltern mit Metallgehäuse, die eine innere Auskleidung aus Isolierstoff haben, zwischen dem Körper und einer Metallfolie, die auf der inneren Oberfläche der Isolierstoffauskleidung einschließlich Buchsen und ähnlichen Einrichtungen anliegt.

Die Messungen a), b) und c) werden ausgeführt, nachdem alle Hilfsstromkreise mit dem Körper verbunden wurden.

Der Begriff „Körper“ schließt ein:

- alle berührbaren Metallteile und eine auf den Oberflächen des Isolierstoffes, die nach der Installation wie im bestimmungsgemäßen Betrieb berührbar sind, aufliegende Metallfolie;
- die Oberfläche, auf die der Sockel des LS-Schalters montiert ist, falls notwendig mit einer Metallfolie bedeckt;
- Schrauben und andere Befestigungsmittel des Sockels an seinen Träger;
- Schrauben zur Befestigung der Abdeckungen, die zur Montage des LS-Schalters entfernt werden müssen,
- und Metallteile der Betätigungselemente nach 8.2.

Wenn der LS-Schalter mit einer Klemme zum Durchschleifen von Schutzleitern ausgerüstet ist, wird diese mit dem Körper verbunden.

Für die Messungen nach b), c) und d) wird die Metallfolie so aufgebracht, dass die Vergussmasse, falls vorhanden, wirksam geprüft wird.

Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner sein als

- 2 MΩ bei den Messungen nach a) und b);
- 5 MΩ bei den anderen Messungen.

9.7.3 Spannungsfestigkeit des Hauptstromkreises

Nachdem der LS-Schalter die Prüfungen nach 9.7.2 bestanden hat, wird die festgelegte Prüfspannung für 1 min zwischen den in 9.7.2 aufgeführten Teilen angelegt.

Die Prüfspannung muss eine im Wesentlichen sinusförmige Wellenform mit einer Frequenz zwischen 45 Hz und 65 Hz haben.

Die Prüfspannungsquelle muss einen Kurzschlussstrom von mindestens 0,2 A liefern können.

Kein Überstromauslöser des Transformators darf auslösen, wenn der Strom im Ausgangskreis weniger als 100 mA beträgt.

Die Werte der Prüfspannung müssen wie folgt sein:

- 2 000 V für die Punkte a) bis c) von 9.7.2;
- 2 500 V für Punkt d) von 9.7.2;

Anfänglich wird nicht mehr als die halbe vorgeschriebene Spannung angelegt, sie wird dann innerhalb von 5 s auf den vollen Wert erhöht.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten.

Glimmentladungen ohne Spannungsfall werden vernachlässigt.

9.7.4 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit von Hilfsstromkreisen

Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit müssen nach a), b) und c) verifiziert werden.

- a) Die Messung des Isolationswiderstandes und die Prüfungen der Spannungsfestigkeit für die Hilfsstromkreise werden unmittelbar nach der Messung des Isolationswiderstandes und den Prüfungen der Spannungsfestigkeit für den Hauptstromkreis unter den in b) und c) nachstehend angegebenen Bedingungen durchgeführt.
- b) Die Messungen des Isolationswiderstandes werden durchgeführt:
- zwischen den miteinander und mit dem Körper verbundenen Hilfsstromkreisen;
 - zwischen jedem Teil der Hilfsstromkreise, das im bestimmungsgemäßen Betrieb von den anderen Teilen getrennt sein könnte, und allen anderen miteinander verbundenen Teilen, nachdem eine Gleichspannung von etwa 500 V für 1 min angelegt worden ist.
- Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner sein als 2 MΩ.
- c) Eine im Wesentlichen sinusförmige Spannung mit Bemessungsfrequenz wird für 1 min zwischen den unter b) aufgeführten Teilen angelegt.

Die anzulegenden Spannungswerte sind in Tabelle 13 angegeben.

Tabelle 13 – Prüfspannung von Hilfsstromkreisen

Bemessungsspannung von Hilfsstromkreisen (Wechselspannung oder Gleichspannung) V		Prüfspannung V
Größer als	Bis einschließlich	
0	30	600
30	50	1 000
50	110	1 500
110	250	2 000
250	500	2 500

Am Anfang der Prüfung darf die Spannung die Hälfte des festgelegten Wertes nicht übersteigen. Sie wird dann in innerhalb von 5 s.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchbruch auftreten.

ANMERKUNG 1 Entladungen, die nicht einem Spannungsfall entsprechen, werden vernachlässigt.

ANMERKUNG 2 Bei LS-Schaltern, in denen der Hilfsstromkreis für den Nachweis der in b) angegebenen Anforderungen nicht zugänglich ist, können die Prüfungen an vom Hersteller oder nach seinen Anweisungen speziell vorbereiteten Prüflingen durchgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Hilfsstromkreise umfassen nicht den Steuerstromkreis von LS-Schaltern, deren Funktion von der Netzspannung abhängt.

ANMERKUNG 4 Steuerstromkreise außer solche von Sekundärstromkreisen von Messwandlern und mit dem Hauptstromkreis verbundene Steuerstromkreise werden den gleichen Prüfungen wie die Hilfsstromkreise unterzogen.

9.7.5 Nachweis von Steh-Stoßspannungen (über Luftstrecken und Feststoffisolierung) und von Ableitstrom über offenen Kontakten

9.7.5.1 Allgemeines Prüfverfahren für Steh-Stoßspannungsprüfungen

Die Impulse werden von einem Generator abgegeben, der positive und negative Impulse mit einer Stirnzeit von 1,2 µs und einer Rückenhalbwertszeit von 50 µs erzeugt, wobei die Grenزابweichungen wie folgt festgelegt sind:

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

Bei jeder Prüfung werden fünf positive Impulse und fünf negative Impulse angewendet. Das Zeitintervall zwischen aufeinander folgenden Impulsen muss bei Impulsen der gleichen Polarität mindestens 1 s und bei Impulsen entgegengesetzter Polarität mindestens 10 s betragen.

Wird die Stoßspannungsprüfung an einem vollständigen LS-Schalter durchgeführt, muss die Dämpfung oder Verstärkung der Prüfspannung berücksichtigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass an die Klemmen der zu prüfenden Einrichtung der geforderte Wert der Prüfspannung angelegt wird.

Der Wellenwiderstand der Prüfeinrichtung muss einen Nennwert von 500 Ω haben.

In 9.7.5.2 ist für den Nachweis der Luftstrecken innerhalb der Basisisolierung am vollständigen LS-Schalter bei der Prüfung eine sehr geringe Impedanz des Generators erforderlich. Für diesen Zweck ist ein Hybrid-generator mit einer virtuellen Impedanz von 2 Ohm geeignet, wenn interne Komponenten vor der Prüfung nicht abgetrennt werden. In jedem Fall ist jedoch eine Messung der genauen Prüfspannung direkt an der Luftstrecke erforderlich. Für diese Prüfung müssen alle elektronischen Bauteile ausgeschaltet sein.

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

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

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

Bei den Prüfungen darf kein Durchschlag (Überschlag, Funkenüberschlag oder Durchbruch) erfolgen.

Teilentladungen in Luftstrecken, die nicht zu einem Durchbruch führen, werden vernachlässigt.

ANMERKUNG Zur Beobachtung der Impulsspannung mit dem Ziel der Feststellung eines Durchschlags kann die Nutzung eines Oszilloskops erforderlich sein.

9.7.5.2 Nachweis von Luftstrecken mit der Steh-Stoßspannung

Wenn sich bei der Messung der Luftstrecken der Punkte 2 und 4 von [Tabelle 4](#) keine verringerte Luftstrecke ergibt, wird diese Prüfung nicht angewendet.

Diese Prüfung darf als Ersatz für die Messung der Luftstrecken der Punkte 2 und 4 von [Tabelle 4](#) angewendet werden.

Die Prüfung wird an einem LS-Schalter durchgeführt, der an einem Metallträger befestigt und in Einschaltstellung ist.

Der Wert der Prüfstoßspannung muss in [Tabelle 14](#) nach der in [Tabelle 3](#) angegebenen Bemessungs-Stoßspannung des LS-Schalters ausgewählt werden. Diese Werte werden auf den Atmosphärendruck und/oder die Höhenlage korrigiert, bei dem/in der die Prüfungen nach [Tabelle 14](#) durchgeführt werden.

Die Prüfungen werden durchgeführt durch Anlegen der Stoßspannung:

- a) abwechselnd zwischen jedem Pol und den anderen miteinander verbundenen Polen;
- b) zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper, einschließlich einer Metallfolie oder eines Metallteils auf der äußeren Oberfläche des Isolierstoffgehäuses, wobei die Klemmenbereiche jedoch vollständig frei gelassen werden, um einen Überschlag zwischen den Klemmen und der Metallfolie zu vermeiden;

- c) bei LS-Schaltern mit einem Metallgehäuse, das eine innere Auskleidung aus Isolierstoff hat, zwischen dem Körper und einer Metallfolie auf der Innenfläche der Isolierstoffauskleidung, einschließlich Buchsen und ähnlichen Einrichtungen.

ANMERKUNG 1 Der Begriff "Körper" ist in 9.7.2 festgelegt.

Sofern anwendbar wird die Metallfolie so aufgebracht, dass die Vergussmasse, falls vorhanden, wirksam geprüft wird.

Es darf kein Durchschlag auftreten. Wenn jedoch nur ein einziger derartiger Durchschlag auftritt, werden zehn zusätzliche Impulse mit der gleichen Polarität wie derjenige, der den Durchschlag verursacht hat, angelegt, wobei die Verbindungen die gleichen sind wie die, bei denen der Fehler aufgetreten ist.

Es darf kein weiterer Durchschlag auftreten.

ANMERKUNG 2 Der Ausdruck „unbeabsichtigter Durchschlag“ wird zur Bezeichnung der Phänomene verwendet, die mit dem Versagen der Isolierung bei elektrischer Beanspruchung verknüpft sind, und ein Absinken der Spannung und das Fließen von Strom einschließen.

Tabelle 14 – Prüfspannung für den Nachweis der Steh-Stoßspannung

Bemessungs-Steh-Stoßspannung U_{mp} kV	Prüfspannungen in der entsprechenden Höhenlage $U_{1,2/50}$ -Wechselstrom-Spitzenwert kV				
	Meereshöhe	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
2,5	2,9	2,8	2,8	2,7	2,5
4	4,9	4,8	4,7	4,4	4,0

9.7.5.3 Nachweis von Ableitströmen über offenen Kontakten (Trennfähigkeit)

Jeder Pol von LS-Schaltern, der den Prüfungen nach 9.12.11.2 oder 9.12.11.3 oder 9.12.11.4.2 oder 9.12.11.4.3 oder 9.12.11.4.4 unterzogen wurde, wird mit seiner 1,1-fachen Bemessungsbetriebsspannung gespeist, wobei der LS-Schalter in Ausschaltstellung ist.

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

9.7.5.4 Nachweis des Isolationswiderstandes von offenen Kontakten gegen eine Stoßspannung (Trennfähigkeit)

Diesen Prüfungen ist nicht die in 9.7.1 beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung vorausgegangen.

ANMERKUNG Die Prüfungen in 9.7.5.4, wie in den Anforderungen von 8.1.3 beschrieben, werden vor 9.7.1 an 3 Proben von Prüfsequenz B vorgenommen.

Die Werte der Prüfstoßspannung müssen aus Tabelle 15 nach der in Tabelle 3 angegebenen Bemessungsspannung der Anlage, für die der LS-Schalter vorgesehen ist, ausgewählt werden. Diese Werte werden auf den Atmosphärendruck und/oder die Höhenlage korrigiert, bei dem/in der die Prüfungen nach Tabelle 15 durchgeführt werden.

Tabelle 15 – Prüfspannung für den Nachweis der Trennfähigkeit bezogen auf die Bemessungs-Steh-Stoßspannung der LS-Schalter und auf die Höhenlage, in der die Prüfung durchgeführt wird

Nennspannung der Anlage V	Prüfspannungen in der entsprechenden Höhenlage				
	$U_{1,2/50}$ -Wechselstrom-Spitzenwert kV				
Einphasiges System mit geerdetem Mittelleiter 120/240 ^{a)}	Meereshöhe	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0
Einphasiges System 120/240 240 ^{b)}	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
Dreiphasige Systeme 230/400	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
a) Für die in Japan geltende Installationspraxis.					
b) Für die in nordamerikanischen Ländern geltende Installationspraxis.					

Die Prüfreiheiten werden an einem LS-Schalter durchgeführt, der an einem Metallträger wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung befestigt ist, und bei dem sich der Kontakt in Einschaltstellung befindet.

Die Impulse werden angelegt zwischen:

- den miteinander verbundenen Leitungsklemmen;
- und den miteinander verbundenen Lastklemmen mit den Kontakten in der Ausschaltstellung.

Während der Prüfung darf kein Durchschlag auftreten.

Die Tabellen 3 und 4 werden durch die folgenden Tabellen ersetzt:

Tabelle 3 – Bemessungs-Steh-Stoßspannung als Funktion der Nennspannung der Anlage

Bemessungs-Steh-Stoßspannung U_{imp} kV	Nennspannung der Anlage	
	Dreiphasige Systeme V	Einphasiges System mit geerdetem Mittelleiter V
2,5 ^{a)}		120/240 ^{b)}
4 ^{a)}	230/400	120/240, 240 ^{c)}
ANMERKUNG 1 Für Prüfspannungen zur Überprüfung der Isolierung siehe Tabelle 15.		
ANMERKUNG 2 Für Prüfspannungen zur Überprüfung der Trennstrecke über offenen Kontakten siehe Tabelle 16.		
a) Die Trennstrecken über offenen Kontakten in einer Höhe von 2 000 m werden mit den Werten 3 kV bzw. 5 kV nachgewiesen (siehe Tabellen 8 und 16).		
b) Für die in Japan geltende Installationspraxis.		
c) Für die in nordamerikanischen Ländern geltende Installationspraxis.		

Tabelle 4 – Mindest-Luft- und Kriechstrecken (1 von 2)

	Mindest-Luftstrecken mm			Mindest-Kriechstrecken ^{e), f)} mm											
				Gruppe IIIa ^h (175 V ≤ CTI < 400 V) ^{d)}				Gruppe II (400 V ≤ CTI < 600 V) ^{d)}				Gruppe I (600 V ≤ CTI) ^{d)}			
	Bemessungsspannung V			Arbeitsspannung ^{e)} V											
	U_{imp}														
	2,5 kV	4 kV	4 kV												
Beschreibung	120/240 120	120/240 240	230/400 230 400	>25 ≤50 ^{j)}	120	250	400	>25 ≤50 ^{j)}	120	250	400	>25 ≤50 ^{j)}	120	250	400
1. Zwischen aktiven Teilen, die in der Ausschaltstellung der Hauptkontakte getrennt sind ^{a)}	2,0	4,0	4,0	1,2	2,0	4,0	4,0	0,9	2,0	4,0	4,0	0,6	2,0	4,0	4,0
2. Zwischen aktiven Teilen unterschiedlicher Polarität ^{a)}	1,5	3,0	3,0	1,2	1,5	3,0	4,0	0,9	1,5	3,0	3,0	0,6	1,5	3,0	3,0
3. Zwischen Stromkreisen, die aus unterschiedlichen Quellen gespeist werden, von denen eine ein PELV- oder ein SELV-Stromkreis ist ^{g)j)}	3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0
				Bemessungsspannung V											
				120 / 240	230 / 400	120 / 240	230 / 400	120 / 240	230 / 400						
4. Zwischen aktiven Teilen und – berührbaren Flächen von Betätigungselementen – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung von Abdeckungen, die zur Montage des LS-Schalters abgenommen werden müssen – der Fläche, auf der der LS-Schalter montiert ist ^{b)} – Schrauben oder anderen Mitteln zur Befestigung des LS-Schalters ^{b)} – Metallabdeckungen oder -gehäusen ^{b)} – anderen berührbaren Metallteilen ^{c)} – Metallrahmen, die Einbau-LS-Schalter tragen	1,5	3,0	3,0	1,5	4,0	1,5	3,0	1,5	3,0						
ANMERKUNG 1 Die für 400 V angegebenen Werte gelten auch für 440 V.															
ANMERKUNG 2 Die Teile des Neutralleiterpfades, sofern vorhanden, werden als aktive Teile angesehen.															
ANMERKUNG 3 Es sollte darauf geachtet werden, ausreichende Luft- und Kriechstrecken zwischen aktiven Teilen unterschiedlicher Polarität der LS-Schalter vorzusehen, z. B. wenn LS-Schalter zum Einstecken nah nebeneinander montiert werden. Wenn die Anforderungen an Luft- und Kriechstrecken nicht für alle Oberflächen erfüllt werden, die an den LS-Schalter angrenzen, werden geeignete Angaben für Installationszwecke bereitgestellt.															

Tabelle 4 (2 von 2)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">a) Die Werte für Hilfs- und Steuerkontakte sind in der zutreffenden Norm angegeben.b) Die Werte werden verdoppelt, wenn Luft- und Kriechstrecken zwischen aktiven Teilen des Geräts und der metallischen Abdeckung oder Fläche, auf der der LS-Schalter montiert ist, nicht nur von der Konstruktion des LS-Schalters abhängen, so dass die Werte vermindert werden können, wenn der LS-Schalter unter den ungünstigsten Einbauverhältnissen montiert wird.c) Einschließlich einer Metallfolie direkt auf den Oberflächen aus Isolierstoff, die nach Installation wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch berührbar sind. Die Folie wird mittels eines geraden Prüffingers nach 9.6 in Ecken, Vertiefungen usw. eingedrückt (siehe Bild 3).d) Siehe IEC 60112.e) Für die Bestimmung von Kriechstrecken, die Spannungswerten der aufgeführten Arbeitsspannungen entsprechen, ist Interpolation zulässig. Bei der Interpolation darf nur linear interpoliert werden und die Werte müssen auf die gleiche Stellenzahl gerundet werden, wie die Tabellenwerte. Für die Bestimmung von Kriechstrecken siehe Anhang B.f) Kriechstrecken können nicht kleiner sein als die zugehörigen Luftstrecken.g) Um alle unterschiedlichen Spannungen einschließlich ELV in einem Hilfskontakt einzuschließen.h) Für die Isolierstoffgruppe IIIb ($100\text{ V} \leq \text{CTI} < 175\text{ V}$) gelten die Werte für die Isolierstoffgruppe IIIa multipliziert mit 1,6.i) Für Arbeitsspannungen bis einschließlich 25 V darf auf IEC 60664-1 Bezug genommen werden.j) Die Luftstrecken zwischen den Metallteilen innerhalb der Lichtbogenkammer dürfen kleiner als 1 mm sein, sofern die Summe der Strecken größer ist als in Punkt 1 von Tabelle 4 vorgeschrieben. |
|---|

9.9 28-Tage-Prüfung

Nach dem ersten Absatz von 9.9 wird eine Anmerkung hinzugefügt:

ANMERKUNG Mit Zustimmung des Herstellers kann eine geringere Prüfspannung als 30 V verwendet werden.

Der vierte Absatz wird durch folgenden Text ersetzt:

Diese Erwärmung darf den bei der Erwärmungsprüfung, die vor dem ersten Zyklus durchgeführt wird, gemessenen Wert um nicht mehr als 15 K überschreiten.

Im letzten Absatz wird der zweite Punkt am Satzende gelöscht.

Im letzten Absatz wird „referred to calibration“ durch „referred to the calibration“ ersetzt.

9.12.4 Prüfkreis zur Bestimmung des Kurzschlussverhaltens

Im zweiten Absatz wird „parallel connecting“ durch „parallel connection“ ersetzt.

9.12.11.2.1 Prüfung mit allen LS-Schaltern

Das Wort „the“ vor „higher“ in der zweiten Zeile des ersten Absatzes wird gelöscht.

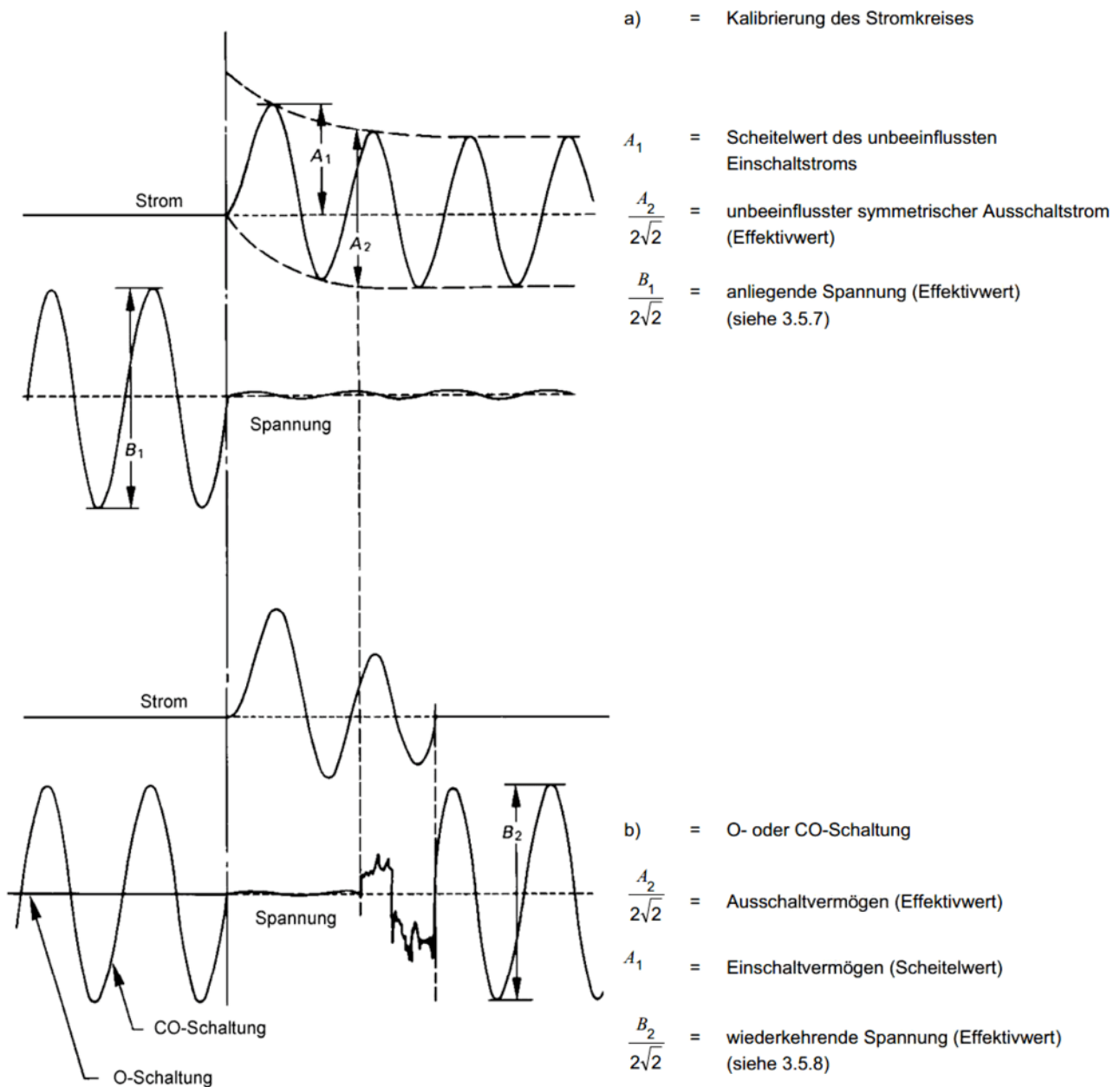
9.12.11.3 Prüfung bei 1 500 A

Der 6. Absatz wird durch den folgenden Text ersetzt:

Wenn der neutrale Pol eines vierpoligen LS-Schalters vom Hersteller nicht gekennzeichnet ist, wird eine erste Prüfreihe an drei Proben mit einem zufälligen Pol durchgeführt, der als neutraler Pol verwendet wird. Dann wird eine zweite Prüfreihe mit drei neuen Proben durchgeführt, wobei jede der Proben einen der anderen Pole als neutralen Pol verwendet.

Bild 6

Bild 6 wird wie folgt ersetzt:



ANMERKUNG Die Amplitude des Spannungsverlaufs nach dem Einschalten des Prüfstroms verändert sich abhängig von den relativen Anordnungen des Schließers, den einstellbaren Impedanzen, den Spannungsgebern und der Schaltung des Prüfstromkreises.

Bild 6 – Beispiel für das Prüfzillogramm des Kurzschluss-Ein- oder -Ausschaltvermögens bei einer einpoligen Einrichtung mit einphasigem Wechselstrom

Anhang C

Tabelle C.1 – Prüfreihen

Die Anmerkungen der Tabelle werden wie folgt überarbeitet:

ANMERKUNG wird ANMERKUNG 1

Die neue ANMERKUNG 2 wird hinzugefügt