

DIN EN 61010-2-033
(VDE 0411-2-033)
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 17.220.20

Einsprüche bis 2018-02-01

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61010-2-033
(VDE 0411-2-033):2012-11

Entwurf

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –
Teil 2-033: Besondere Anforderungen an handgehaltene
Multimeter und andere Messgeräte für den professionellen und nicht-
professionellen Gebrauch, geeignet zur Messung von Netzspannungen
(IEC 66/639/CD:2017)

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use –
 Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage
 (IEC 66/639/CD:2017)

Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire –
 Partie 2-033: Exigences particulières pour les multimètres portatifs et autres mesureurs, pour usage domestique et professionnel, capable de mesurer la tension réseau
 (IEC 66/639/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-12-01 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 79 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

	Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....		4
Einleitung		5
1 Anwendungsbereich und Zweck		6
2 Normative Verweisungen		7
3 Begriffe		7
4 Prüfungen		8
5 Aufschriften und Dokumentation		8
6 Schutz gegen elektrischen Schlag		11
7 Schutz gegen mechanische Gefährdungen		14
8 Festigkeit gegen mechanische Beanspruchungen		14
9 Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer		14
10 Gerätetemperaturgrenzen und Wärmebeständigkeit		14
11 Schutz gegen Gefährdungen durch flüssige und feste Fremdkörper		14
12 Schutz gegen Strahlung, einschließlich Laserstrahlung, und gegen Schall- und Ultraschalldruck		14
13 Schutz gegen freigesetzte Gase und Stoffe, Explosion und Implosion		15
14 Bauelemente und Baugruppen.....		15
15 Schutz durch Verriegelungen		15
16 Von der Anwendung herrührende Gefährdungen		15
17 Risikobeurteilung		15
101 Messstromkreise		15
102 Verlässlichkeit des angezeigten Werts.....		20
Annex K (normativ) In 6.7 nicht behandelte Anforderungen an die Isolierung		22
K.3 Isolierung für Stromkreise, die nicht in 6.7, K.1 oder K.2 behandelt werden		22
K.3 Isolierung für Stromkreise, die nicht in 6.7, K.1, K.2 oder K.101 behandelt werden.....		22
K.101 Isolations-Anforderungen für Messstromkreise der Messkategorien III und IV		22
Anhang L (informativ) Index der definierten Begriffe		27
Anhang AA (normativ) Messkategorien.....		28
AA.1 Allgemeines		28
AA.2 MESSKATEGORIEN		28
Anhang BB (informativ) Gefährdungen, die in bestimmten Umgebungen durchgeführte Messungen betreffen		31
BB.1 Allgemeines		31
BB.2 GEFÄHRDUNGEN.....		31
BB.3 NETZE.....		32
BB.4 Telekommunikationsnetze.....		32
BB.5 Strommessungen in induktiven Stromkreisen		32

BB.6	Batteriebetriebene Stromkreise.....	32
BB.7	Messungen bei höheren Frequenzen	33
Anhang CC (informativ)	4 mm-„Bananen“-anschlüsse.....	34
CC.1	Allgemeines.....	34
CC.2	Abmessungen	34
Anhang DD (informativ)	Flussdiagramm für die Isolierung nach Stromkreistyp	36
Literaturhinweise		39

Bilder

Bild 4	– Zulässige Anordnungen von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag.....	11
Bild AA.1	– Beispiele zur Auffindung der Bereiche für Messstromkreise.....	29
Bild CC.1	– Empfohlene Abmessungen für 4-mm-Anschlüsse.....	35
Bild DD.1	– Anforderungen an Luftstrecke, Kriechstrecke und feste Isolierung	38

Tabellen

Tabelle 101	– LUFTSTRECKEN und Kriechstrecken für Anschlüsse von MESSSTROMKREISEN mit GEFÄHRLICH AKTIVEN leitenden Teilen	12
Tabelle 102	– Impulsspannungen	20
Tabelle K.101	– LUFTSTRECKEN für Messstromkreise der	23
MESSKATEGORIEN III und IV		23
Tabelle K.102	– Prüfspannungen zur Prüfung der Spannungsfestigkeit	24
von fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE III		24
Tabelle K.103	– Prüfspannungen zur Prüfung der Spannungsfestigkeit	24
von fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE IV		24
Tabelle K.104	– Prüfspannungen zur Prüfung der Langzeit-Belastung	25
für feste Isolierung in Messstromkreisen		25
Tabelle AA.1	– Merkmale der Messkategorien	30

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 66/639/CD:2017 „Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage“ (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 TC 66 „Safety of measuring, control, and laboratory equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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 prEN nur 2 Monate 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 K 911 „Sicherheitsanforderungen an elektrische einschließlich elektronische Geräte für das Messen, Steuern und Regeln“ 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61010-2-033 (VDE 0411-2-033):2012-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Normtext wurde entsprechend den aktuellen Vorgaben für Dokumente überarbeitet;
- Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- Die normativen Verweisungen wurden auf den aktuellen Stand gebracht;
- Einzelne Angaben und Anweisungen wurden präzisiert.

**Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-,
Regel- und Laborgeräte –
Teil 2-033: Besondere Anforderungen an handgehaltene
Multimeter und andere Messgeräte für den professionellen und
nicht-professionellen Gebrauch, geeignet zur Messung von Netzspannungen**

Einleitung

IEC 61010-1 legt die Sicherheitsanforderungen fest, die grundsätzlich für alle Geräte des Anwendungsbereichs gelten. Für bestimmte Arten von Geräten werden die Anforderungen aus **IEC 61010-1** durch besondere Anforderungen eines oder mehrerer der besonderen Teile 2 der Norm, die im Zusammenhang mit Teil 1 gelesen werden müssen, ergänzt oder modifiziert.

Dieser Teil 2-033 legt die Sicherheitsanforderungen für handgehaltene Messgeräte fest, die den primären Zweck haben, die Spannung in einem aktiven Netzstromkreis zu messen.

Teil 2-030 legt Sicherheitsanforderungen für Prüf- und Messstromkreise fest, die zu Prüf- und Messzwecken an Geräte oder Stromkreise außerhalb des Messgerätes angeschlossen sind.

Teil 2-032 enthält die Sicherheitsanforderungen, die für handgehaltene und handbediente Stromsonden gelten (siehe [Abschnitt 1](#) von Teil 2-032). Anforderungen von Teil 2-030 wurden in Teil 2-032 aufgenommen. Ausrüstung im Anwendungsbereich von Teil 2-030 und Teil 2-032 gelten als durch die Anforderungen von Teil 2-032 abgedeckt.

Teil 2-034 spezifiziert die Sicherheitsanforderungen für Messausrüstung für den Isolationswiderstand und Prüfgeräte für die elektrische Durchschlagfestigkeit, die zu Prüf- oder Messzwecken an Einheiten, Leitungen oder Stromkreise angeschlossen werden. Anforderungen von Teil 2-030 wurden in Teil 2-034 aufgenommen. Ausrüstung im Anwendungsbereich von Teil 2-030 und Teil 2-034 gelten als durch die Anforderungen von Teil 2-034 abgedeckt.

Spannungsmessgeräte und ähnliche Ausrüstung, die nicht in den Anwendungsbereich von Teil 2-033 fallen, gelten als durch die Anforderungen von Teil 2-030 oder Teil 2-032 oder Teil 2-034 abgedeckt.

Für Ausrüstung im Anwendungsbereich von Teil 2-032, Teil 2-033 und Teil 2-034 müssen die Normen jedoch im Zusammenhang gelesen werden.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Abschnitt des Teils 1 gilt mit den folgenden Ausnahmen:

1.1.1 Zum Anwendungsbereich gehörende Geräte

Ersatz:

Ersetze den Text durch den folgenden:

Dieser Sicherheitsgruppennorm ist in erster Linie für die Anwendung als Produktsicherheitsnorm für die in den Anwendungsbereich fallenden Produkte vorgesehen, ist aber ebenfalls für die Anwendung durch die Technischen Komitees bei der Ausarbeitung ihrer Veröffentlichungen für Produkte, die den im Anwendungsbereich dieser Norm erwähnten Produkten ähneln, in Übereinstimmung mit den Grundlagen im IEC-Leitfaden 104 und ISO/IEC-Leitfaden 51 vorgesehen.

Dieser Teil von DIN EN 61010 legt Sicherheitsanforderungen für Messgeräte fest.

Messgeräte, die den primären Zweck haben, Spannungen an einem aktiven Netzstromkreis zu messen, fallen in den Anwendungsbereich dieser Norm. Sie haben unterschiedliche Bezeichnungen, aber alle sind geeignet, Spannungen in einem aktiven Netzstromkreis zu messen. Einige der Bezeichnungen dieser Geräte sind:

- MULTIMETER;
- SPANNUNGSMESSGERÄT;
- Zangen-MESSGERÄT (siehe auch Teil 2-032).

Für den Zweck dieser Norm wird für diese handgehaltenen Messinstrumente der Begriff MESSGERÄT verwendet.

ANMERKUNG Teile des Gerätes, die nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-033 fallen, werden mit den Anforderungen von Teil 1 oder anderen Teilen 2 der IEC 61010 als abgedeckt angesehen und müssen dann auch den Anforderungen dieser anderen Teile genügen.

1.1.2 Vom Anwendungsbereich ausgenommene Geräte

Ergänzung:

Ergänze die Liste mit folgendem neuen Punkt:

- aa) IEC 61557 (Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Parts 1 through 12).

Ergänzung:

Füge zwei neue Absätze wie folgt am Ende des Kapitels hinzu:

Geräte, die nicht in der Lage sind, Netzspannungen zu messen, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-033. Siehe [IEC 61010-2-030](#) für Anforderungen an solche Geräte.

Solche Geräte inklusive sonstiger handgehaltener Geräte wie Oszilloskope, Leistungsmessgeräte, Steuer- und Regel-Multimeter und Kommunikationsprüfgeräte fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-033.

1.2.1 Im Anwendungsbereich enthaltene Aspekte

Ergänzung:

Ergänze am Ende des Abschnittes den folgenden Absatz:

Anforderungen an den Schutz gegen Gefährdungen aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb und der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung von Messstromkreisen sind in [Abschnitt 101](#) enthalten.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig außer wie folgt:

Ergänzung:

Ergänze folgende neue normative Verweisung:

IEC 61010-2-032, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-032: Besondere Anforderungen an *handgehaltene* und handbediente Stromsonden für elektrische Prüfung und Messung.

3 Begriffe

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig außer wie folgt:

3.1 Geräte und Gerätearten

Ergänzung:

Ergänze die nachfolgenden neuen Begriffe:

3.1.101

Multimeter

Mehrbereichs-Mehrfunktions-Messinstrument, ausgelegt für die Messung von Spannung und manchmal auch anderer elektrischer Größen wie Strom und Widerstand

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 312-02-24, modifiziert]

3.1.102

Spannungsmessgerät

Instrument, ausgelegt für die Messung des Spannungswertes

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-03]

3.1.103

Messgerät

Spannung messendes Gerät, das entweder ein handgehaltenes Spannungsmessgerät oder ein handgehaltenes Multimeter oder ein HANDGEHALTENES Zangen-MESSGERÄT ist

3.1.104

Handgehalten (Gerät)

im bestimmungsgemäßen Betrieb zum Halten mit einer Hand vorgesehen

3.5 Sicherheitsbegriffe

Ersatz:

Ersetze die Begriffe 3.5.4 durch die nachfolgenden neuen Begriffe:

3.5.4

Netz (en: mains)

Stromversorgungssystem

Ergänzung:

Ergänze den nachfolgenden neuen Begriff:

3.5.101

Messkategorie

Einteilung von Prüf- und Messstromkreisen entsprechend der Arten von Netzen, an die sie bestimmungsgemäß anzuschließen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Messkategorien berücksichtigen Überspannungskategorien, Kurzschlussströme, den Bereich der Gebäudeinstallation, in dem die Prüfung oder Messung durchzuführen ist, und Arten der Energiebegrenzung oder Schutz gegen Transienten innerhalb der Gebäudeinstallation. Für weitere Informationen kann Anhang AA herangezogen werden.

4 Prüfungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt außer wie folgt:

4.4.2 Anwendung von Fehlerbedingungen

4.4.2.1 Allgemeines

Ersatz:

Ersetze den ersten Satz durch den nachfolgenden Text:

Fehlerbedingungen müssen die in 4.4.2.2 bis 4.4.2.14 und in 4.4.2.101 festgelegten Fehlerbedingungen einschließen.

Ergänzung:

Ergänze folgenden neuen Abschnitt:

4.4.2.101 Eingangsspannungen

Für Anschlüsse von Messstromkreisen, die für Spannungsmessungen am Netz bemessen sind:

- a) bis Wechselspannungen von 600 V effektiv ist die an die Anschlüsse angelegte Spannung der Bemessungswert der Spannung multipliziert mit dem Faktor 1,90, jedoch nicht höher als eine Wechselspannung von 920 V effektiv;
- b) über Wechselspannungen von 600 V effektiv bis 1 000 V effektiv ist die an die Anschlüsse angelegte Spannung eine Wechselspannung von 1 100 V effektiv;
- c) über Wechselspannungen von 1 000 V effektiv ist die an die Anschlüsse angelegte Spannung der Bemessungswert der Spannung multipliziert mit dem Faktor 1,1;
- d) bei Gleichspannung ist die an die Anschlüsse angelegte Gleichspannung der Bemessungswert der Spannung multipliziert mit dem Faktor 1,1.

Diese Spannungen werden an das Messgerät in jedem Spannungs-Messungsbereich, der geeignet ist, Netzspannungen zu messen, angelegt.

ANMERKUNG Der Faktor 1,9 ist abgeleitet von der Leiter-Leiter-Spannungsmessung mit einer Überspannung von 10 %.

5 Aufschriften und Dokumentation

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt außer wie folgt:

5.1.2 Identifikation

Ergänzung:

Ergänze die nachfolgende Anmerkung hinter der existierenden Anmerkung:

ANMERKUNG 101 Manche nationalen Bestimmungen können eine Aufschrift der Nummer und Ausgabe der verwendeten Norm zwecks Konformitätsbewertung verlangen.

5.1.5 Anschlüsse, Verbindungen und Betätigungselemente

5.1.5.1 Allgemeines

Ersatz:

Ersetze den ersten Absatz durch den nachfolgenden:

Wenn es aus Sicherheitsgründen notwendig ist, müssen Anschlüsse, Verbindungen, Stellglieder und Anzeigen mit Aufschriften zur Kennzeichnung des Zwecks versehen sein. Ist nicht genügend Platz vorhanden, darf das Symbol Nr. 14 der Tabelle 1 verwendet werden.

5.1.5.2 Anschlüsse

Ersatz:

Ersetze den bestehenden Punkt d) durch den nachfolgenden Punkt d):

- d) Anschlüsse, die vom Geräteinneren oder durch andere ANSCHLÜSSE versorgt werden und gefährlich aktiv sein können, mit dem Wert oder dem Bereich der Spannung, des Stroms, der Ladung oder der Energie oder mit Symbol 12 aus Tabelle 1.

Ergänzung:

Füge folgenden neuen Abschnitt hinzu:

5.1.5.101 Anschlüsse von Messstromkreisen

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise müssen mit der Bemessungsspannung gegen Erde gekennzeichnet sein.

Jedes Paar oder jede Gruppe von ANSCHLÜSSEN für Messstromkreise, die bestimmungsgemäß miteinander verwendet werden, muss mit dem Bemessungswert der Spannung oder dem Bemessungswert des Stroms gekennzeichnet sein, der für das Paar oder die Gruppe von ANSCHLÜSSEN zutrifft.

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise werden normalerweise in Paaren oder Gruppen angeordnet. Jedes Paar oder jede Gruppe von Anschlüssen kann einen Bemessungswert für Spannung oder Strom oder beides haben, und jeder Anschluss wird einen Bemessungswert für die Spannung gegen Erde haben. Manche Geräte haben einen Bemessungswert der Messspannung (zwischen den Anschlüssen), der zum Bemessungswert der Spannung gegen Erde unterschiedlich ist. Um Missverständnisse zu vermeiden, müssen Kennzeichnungen eindeutig sein.

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise, die für Spannungsmessungen an Netzstromkreisen bemessen sind, müssen zusätzlich mit den Aufschriften „CAT III“ oder „CAT IV“, soweit zutreffend, versehen sein.

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise, die keine Bemessung für Spannungen oberhalb der Werte von 6.3.1 haben, dürfen mit alternativen Aufschriften versehen sein.

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise, die nur für den Anschluss an spezifischen Anschlüssen von anderen Geräten bestimmt sind, brauchen keine Kennzeichnung, vorausgesetzt, es gibt ein Mittel, diese Anschlüsse zu identifizieren.

Aufschriften für ANSCHLÜSSE müssen bei bestimmungsgemäßem Betrieb mit gesteckten Steckverbindern und Anschlüssen sichtbar sein und sich auf die zutreffenden Anschlüsse beziehen.

Die Konformität wird durch Besichtigen geprüft.

5.2 Warnhinweise

Ersatz:

Ersetze den bisherigen Text durch den nachfolgenden Text:

Die in 5.1.5.2 d), 6.1.2 b), 6.6.2, 7.3.2 b) 3), 7.4, 10.1 und 13.2.2 festgelegten Warnhinweise müssen folgenden Anforderungen entsprechen.

Warnhinweise müssen sichtbar sein, wenn das Gerät für den bestimmungsgemäßen Betrieb bereit ist. Wenn ein Warnhinweis ein bestimmtes Teil des Geräts betrifft, muss der Warnhinweis auf oder in der Nähe dieses Teils angebracht sein.

Die Größe der Warnhinweise muss wie folgt sein.

- a) Symbole müssen mindestens 2,75 mm hoch sein. Texte müssen mindestens 1,5 mm hoch sein und sich in der Farbe gegen den Hintergrund deutlich abheben.
- b) Symbole oder Text, die gegossen, aufgestempelt oder im Material eingraviert sind, müssen mindestens 2,0 mm hoch sein. Wenn sie ohne Farbkontrast sind, müssen sie mindestens 0,5 mm tief oder erhaben sein.

Wenn es erforderlich ist, den Betreiber oder Benutzer auf die Bedienungsanleitung zu verweisen, um den vom Gerät gebotenen Schutz aufrechtzuerhalten, muss das Gerät mit dem Symbol 14 der Tabelle 1 gekennzeichnet sein. Das Symbol 14 braucht nicht mit Symbolen verwendet zu werden, die in der Gerätedokumentation erklärt sind.

Wird es in der Bedienungsanleitung dem Benutzer erlaubt, mit Werkzeug Zugang zu Teilen zu erlangen, die im bestimmungsgemäßen Betrieb gefährlich aktiv sein können, muss ein Warnhinweis fordern, dass das Gerät vor dem Eingreifen isoliert oder von der gefährlich aktiven Spannung getrennt werden muss.

ANMERKUNG Nationale Vorschriften können sicherheitsbezogene Anweisungen in einer national anerkannten Landessprache verlangen.

Die Konformität wird durch Besichtigen geprüft.

5.4.1 Allgemeines

Ersatz:

Ersetze den ersten Absatz durch den nachfolgenden Absatz:

Geräte müssen aus Sicherheitsgründen mit folgender Dokumentation für den Betreiber und Benutzer ausgestattet sein. Die Dokumentation muss in einer akzeptierten Sprache des Landes mitgeliefert werden, in dem das Gerät voraussichtlich auf den Markt gebracht wird. Sicherheitsrelevante Dokumentation für vom Hersteller autorisiertes Servicepersonal muss diesem Personal in einer vom Hersteller ausgewählten Landessprache zur Verfügung gestellt werden.

Ergänzung:

Ergänze die nachfolgenden zwei neue Punkte zu der Liste:

- aa) Die Dokumentation muss angeben, dass Messzubehöre, die für Messungen am Netz verwendet werden, nach IEC 61010-031 für Messkategorie III oder IV bemessen sein müssen, je nachdem, was zutrifft, und einen Bemessungswert der Spannung haben müssen, der mindestens gleich der Spannung des Stromkreises ist, in dem gemessen wird;

- bb) Information über jede zutreffende Messkategorie (siehe 5.1.5.101). Wenn das Messgerät mehrere bemessene Messkategorien für den gleichen Messstromkreis hat, muss die Dokumentation deutlich die Messkategorien angeben, bei denen das Gerät verwendet werden darf und wo es nicht verwendet werden darf.

6 Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig außer wie folgt:

6.5.1 Allgemeines

Ersatz:

Ersetze den Text, den Konformitätshinweis und Bild 4 durch den nachfolgenden Text, Konformitätshinweis und Bild 4:

Es muss unter den Bedingungen eines Einzelfehlers verhindert werden, dass berührbare Teile gefährlich aktiv werden können. Die grundsätzlichen Schutzmaßnahmen (siehe 6.4) müssen mit einer von a) oder b) ergänzt werden. Alternativ muss eine alleinstehende Schutzmaßnahme c) oder d) verwendet werden. Siehe Bild 4 und Anhang DD.

- a) ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG (siehe 6.5.3).
- b) Strom oder Spannung begrenzende Mittel (siehe 6.5.6).
- c) VERSTÄRKTE ISOLIERUNG (siehe 6.5.3).
- d) SCHUTZIMPEDANZ (siehe 6.5.4).

Die Konformität wird durch Besichtigen und gemäß 6.5.3, 6.5.4 oder 6.5.6, soweit zutreffend, geprüft.

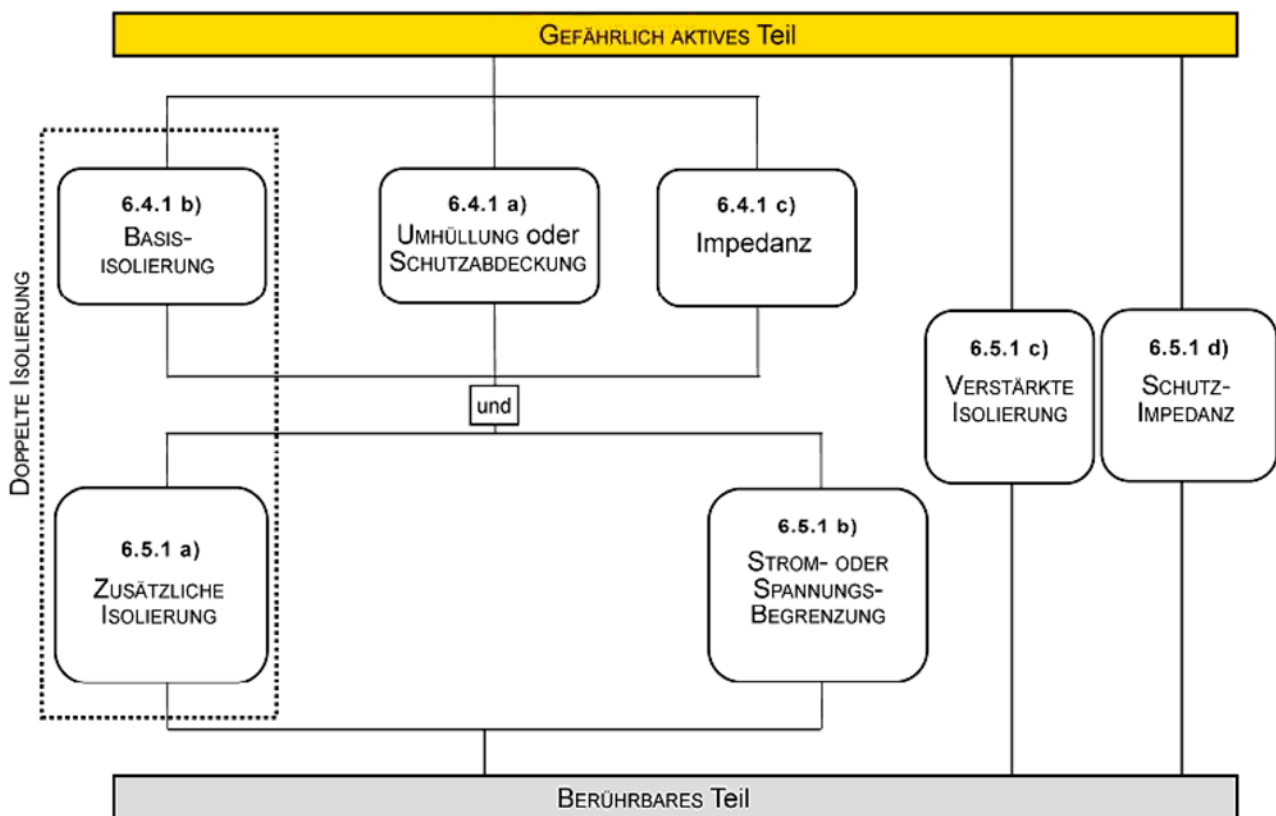


Bild 4 – Zulässige Anordnungen von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

6.5.2 Schutzverbindung

Ersatz:

Ersetze den Titel und den Text wie folgt:

6.5.2 Nicht verwendet

6.5.5 Automatische Trennung von der Stromversorgung

Ersatz:

Ersetze den Titel und den Text wie folgt:

6.5.5 Nicht verwendet

6.6 Verbindungen zu äußeren Stromkreisen

Zusatz:

Ergänzung der folgenden zwei neuen Unterabschnitte:

6.6.101 Anschlüsse für Messstromkreise

Leitfähige Teile von allen nicht belegten ANSCHLÜSSEN von Messstromkreisen, die gefährlich aktive Spannungen annehmen könnten, wenn der höchste Bemessungswert der Spannung an andere ANSCHLÜSSE von MESSSTROMKREISEN des Gerätes angelegt wird, müssen vom Prüffinger mindestens durch die anzuwendenden Luftstrecken und Kriechstrecken nach Tabelle 101 getrennt sein, wobei der Prüffinger in ungünstigster Position und engster Annäherung an die äußeren Teile des ANSCHLUSSES heranzuführen ist (siehe Bild 1).

Tabelle 101 – LUFTSTRECKEN und Kriechstrecken für Anschlüsse von MESSSTROMKREISEN mit GEFÄHRlich AKTIVEN leitenden Teilen

Spannung an leitenden Teilen des ANSCHLUSSES	LUFTSTRECKE und KRIECHSTRECKE
Effektivwert der Wechselspannung V und Gleichspannung V	mm
300	0,8
$> 300 \leq 600$	1,0
$> 600 \leq 1\,000$	2,6
$> 1\,000 \leq 1\,500^a$	2,8
^a Nur für Gleichspannung.	

Anhang CC enthält Informationen zu den empfohlenen Abmessungen für 4-mm-ANSCHLÜSSE.

Die Konformität wird durch Besichtigung, durch Ermittlung von berührbaren Teilen und durch Messung der zutreffenden LUFTSTRECKEN und KRIECHSTRECKEN nachgewiesen.

6.6.102 Spezielle Anschlüsse für Messstromkreise

Bauelemente, Fühler und Einrichtungen, die bestimmungsgemäß an spezielle ANSCHLÜSSE für Messstromkreise anzuschließen sind, dürfen weder berührbar noch gefährlich aktiv sowohl bei normalen Bedingungen als auch bei Bedingungen des Einzelfehlers sein, wenn der höchste Bemessungswert der Spannung an irgendeinen anderen ANSCHLUSS für Messstromkreise angelegt wird.

ANMERKUNG Solche speziellen Anschlüsse für Messstromkreise schließen Anschlüsse zur Überprüfung von Halbleitern, zur Messung von Kapazitäten und Thermoelementen mit ein, sind aber nicht darauf beschränkt.

Die Konformität wird durch Besichtigung und Messung nachgewiesen. Bauelemente, Fühler und Geräte, die für eine Verbindung mit speziellen Anschlüssen von Messstromkreisen vorgesehen sind, werden angeschlossen. Messungen nach 6.3. werden ausgeführt, um nachzuweisen, dass die Werte aus 6.3.1 und 6.3.2 nicht überschritten werden, wenn jede der nachfolgend aufgezählten Spannungen, falls zutreffend, an jeden anderen Anschluss für Messstromkreise angelegt wird:

- a) *der höchste BEMESSUNGSWERT der Wechselspannung bei jedem Bemessungswert der Netzfrequenz;*
- b) *der höchste BEMESSUNGSWERT der Gleichspannung;*
- c) *der höchste BEMESSUNGSWERT der Wechselspannung beim höchsten Bemessungswert der Messfrequenz.*

6.7.1.3 KRIECHSTRECKEN

Ergänzung:

Ergänze folgenden neuen Absatz nach dem dritten Absatz:

Für HANDGEHALTENE GERÄTE, die nicht vom Netz oder dem Messstromkreis versorgt werden, sind KRIECHSTRECKEN entsprechend der Materialgruppe I für alle Isolierungsmaterialien erlaubt.

6.7.1.5 Anforderungen an die Isolierung entsprechend der Art des Stromkreises

Ersatz:

Ersetze den Text wie folgt:

Die Anforderungen an die Isolierung sind für die einzelnen Arten von Stromkreisen wie folgt festgelegt:

- a) in 6.7.2 für NETZSTROMKREISE der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II und einer Nennspannung bis 300 V;
ANMERKUNG 1 Siehe Anhang I für Nennspannungen von Stromversorgungsnetzen.
- b) in 6.7.3 für Sekundärstromkreise, die von den in a) genannten Stromkreisen nur durch einen Transformator getrennt sind;
- c) in K.1 für Netzstromkreise der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III oder IV oder der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II und einer Nennspannung von mehr als 300 V;
- d) in K.2 für Sekundärstromkreise, die von den in c) genannten Stromkreisen nur durch einen Transformator getrennt sind;
- e) in K.3 für Stromkreise, die eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufweisen:
 - 1) Die maximal mögliche TRANSIENTE ÜBERSPANNUNG ist in der Stromversorgungsquelle oder innerhalb des Geräts auf einen bekannten Wert begrenzt, der kleiner ist als der für den NETZSTROMKREIS angenommene Wert;
 - 2) Die maximal mögliche TRANSIENTE ÜBERSPANNUNG ist größer als der für den NETZSTROMKREIS angenommene Wert;
 - 3) die ARBEITSSPANNUNG ist die Summe aus Spannungen von mehr als einem Stromkreis, oder sie ist eine Mischspannung;
 - 4) die ARBEITSSPANNUNG enthält eine wiederkehrende Spitzenspannung, die eine periodische nicht-sinusförmige Kurvenform oder eine nicht-periodische Kurvenform enthalten kann, die mit gewissen Regelmäßigkeit auftritt;
 - 5) die ARBEITSSPANNUNG hat eine Frequenz über 30 kHz;
 - 6) der Stromkreis ist ein Messstromkreis, für den die MESSKATEGORIEN nicht gelten;
- f) in K.101 für Messstromkreise der Messkategorien II, III und IV.

ANMERKUNG 2 Diese Anforderungen werden im Flussdiagramm in Anhang DD dargestellt.

ANMERKUNG 3 Für geschaltete Stromkreise, wie sie zum Beispiel in Schaltnetzteilen vorkommen, sind die Anforderungen in K.3 festgelegt.

ANMERKUNG 4 Die angenommenen Transientenwerte für NETZE sind in IEC 60364-4-44:2007 Tabelle 443.2 festgelegt.

6.9 Anforderungen an die Konstruktion zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Ergänzung:

Ergänze den zusätzlichen Unterabschnitt:

6.9.101 BEMESSUNGEN FÜR MESSGERÄTE

ANSCHLÜSSE für Messstromkreise, die für Messungen an Netzspannungen ausgelegt sind, müssen für eine minimale Wechselspannung zu Erde von 300 V effektiv und eine minimale MESSKATEGORIE III bemessen sein.

Der Bemessungswert der Spannung von ANSCHLÜSSEN von Messstromkreisen, die zur Messung von Netzspannungen ausgelegt sind, muss mindestens gleich oder höher sein als der BEMESSUNGSWERT der Spannung gegen Erde dieser ANSCHLÜSSE.

ANMERKUNG Diese ANSCHLÜSSE können auch andere Bemessungen für andere Funktionen haben.

Die Konformität wird durch Besichtigen geprüft.

7 Schutz gegen mechanische Gefährdungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

8 Festigkeit gegen mechanische Beanspruchungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

9 Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

10 Gerätetemperaturgrenzen und Wärmebeständigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

11 Schutz gegen Gefährdungen durch flüssige und feste Fremdkörper

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

12 Schutz gegen Strahlung, einschließlich Laserstrahlung, und gegen Schall- und Ultraschalldruck

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

13 Schutz gegen freigesetzte Gase und Stoffe, Explosion und Implosion

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

14 Bauelemente und Baugruppen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt außer wie folgt.

14.8 Stromkreise oder Bauelemente, die zur Begrenzung von TRANSIENTEN ÜBERSPANNUNGEN verwendet werden

Ersatz:

Ersetze den Titel und den Text wie folgt:

14.8 Nicht verwendet

Ergänzung:

Ergänzung des folgenden neuen Unterabschnitts:

14.101 Messzubehöre und Zubehöre

Messzubehöre und Zubehöre innerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 61010-031 und Stromsonden innerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 61010-2-032 müssen diesen Anforderungen genügen.

Die Konformität wird durch Besichtigen geprüft.

15 Schutz durch Verriegelungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

— Entwurf —

E DIN EN 61010-2-033 (VDE 0411-2-033):2018-01

b) Eine elektrische Größe, die innerhalb der Spezifikation für einen der ANSCHLÜSSE liegt, darf keine Unter NORMALEN BEDINGUNGEN und in Fällen von VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBARER FEHLANWENDUNG dürfen keine GEFÄHRDUNGEN auftreten, wenn der maximale BEMESSUNGSWERT der Spannung oder des Stromes eines MESSANSCHLUSSES an diesen ANSCHLUSS oder jeden weiteren kompatiblen ANSCHLUSS gelegt wird, während Bereiche und Funktionen in jeder möglichen Kombination eingestellt werden.

ANMERKUNG Vertauschungen von Eingängen und Bereichen sind Beispiele von vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung, auch wenn die Dokumentation oder Aufschriften solche Kombinationen verbieten. Ein typisches Beispiel ist das versehentliche Anschließen einer hohen Spannung an einen Messanschluss, der für Strom- oder Widerstandsmessung bestimmt ist. Mögliche Gefährdungen sind elektrischer Schlag, Verbrennungen, Feuer, Lichtbogen und Explosion.

Anschlüsse, die eindeutig nicht ähnlichen Typs sind und die die Verbinder der Sonde oder des Zubehörs nicht aufnehmen, brauchen nicht geprüft zu werden und ANSCHLÜSSE, die nur mithilfe eines WERKZEUGS erreicht werden können, müssen die Anforderung dieses Abschnitts nicht erfüllen.

Das Gerät muss Schutz gegen diese Gefährdungen bieten. Eine der nachfolgenden technischen Einrichtungen muss verwendet werden.

- a) Die Verwendung von zertifizierten Überstrom-Schutzeinrichtungen, um den Kurzschlussstrom zu unterbrechen, bevor eine GEFÄHRDUNG auftritt. In diesem Fall treffen die Anforderungen und Prüfungen von 101.3.2 zu.

- b) Verwendung von nicht zertifizierten Überstrom-Begrenzungseinrichtungen, einer Impedanz oder einer Kombination von beiden, um zu verhindern, dass GEFÄHRDUNGEN entstehen. In diesem Fall treffen die Anforderungen und Prüfungen von 101.3.3 zu.

Die Konformität wird durch Besichtigen, Bewerten des Entwurfes des Gerätes und, wie in 101.3.2 und 101.3.3 spezifiziert, nachgewiesen, soweit zutreffend.

101.3.2 Schutz mittels einer zertifizierten Überstrom-Schutzeinrichtung

Eine Überstrom-Schutzeinrichtung wird als geeignet betrachtet, wenn sie durch ein unabhängiges Prüfinstitut zertifiziert wurde, den nachfolgenden Bestimmungen zu genügen.

- a) Die BEMESSUNGSWERTE von Wechsel- und Gleichspannungen der Überstrom-Schutzeinrichtung müssen mindestens gleich hoch sein wie die höchsten BEMESSUNGSWERTE der Wechsel- und Gleichspannungen jedes Messstromkreis-Anschlusses des Geräts.
- b) Die BEMESSUNGSWERTE der Zeit-Strom-Kurve (Geschwindigkeit) der Überstrom-Schutzeinrichtung müssen derartig sein, dass von keiner möglichen Kombination aus BEMESSUNGSWERTEN der Eingangsspannungen, ANSCHLÜSSEN und Bereichsumschaltungen eine GEFÄHRDUNG ausgehen kann.

ANMERKUNG In der Praxis sollten weitere Elemente der Stromkreise wie Bauteile und Leiterbahnen so ausgelegt sein, dass diese der von der Überstromschutzeinrichtung durchgelassenen Energie widerstehen können.

- c) Die BEMESSUNGSWERTE des Wechsel- bzw. Gleichspannungs-Ausschaltvermögens der Überstromschutzeinrichtung müssen die möglichen Wechsel- bzw. Gleichstrom-Kurzschlussströme übersteigen.

Die möglichen Wechsel- und Gleichstrom-Kurzschlussströme müssen durch Division des maximalen BEMESSUNGSWERTES der Spannung jedes ANSCHLUSSES durch die Impedanz des Messstromkreises, der durch die Überstrom-Schutzeinrichtung geschützt wird, berechnet werden, wobei die Impedanz der in 101.3.4 spezifizierten Messleitungen berücksichtigt werden muss. Der mögliche Kurzschluss-Wechselstrom sollte den zutreffenden Wert aus [Tabelle AA.1](#) nicht zu überschreiten.

Außerdem müssen die Abstände, die die Überstrom-Schutzeinrichtung innerhalb des Gerätes umgeben und der Schutzeinrichtung im Messstromkreis folgen, ausreichend groß sein, um Lichtbögen zu vermeiden, wenn die Schutzeinrichtung öffnet.

Die Konformität wird durch Besichtigen der Bemessungswerte der Überstrom-Schutzeinrichtung und mittels der nachfolgenden Prüfung nachgewiesen.

Wenn die Überstrom-Schutzeinrichtung eine Sicherung ist, wird diese durch eine unterbrochene Sicherung ersetzt. Wenn die Schutzeinrichtung ein Leistungsschalter ist, wird dieser geöffnet. Eine Spannung vom Zweifachen des maximalen BEMESSUNGSWERTS der Spannung für jeden ANSCHLUSS wird an die ANSCHLÜSSE des gegen Überstrom geschützten Messstromkreises für die Dauer von einer Minute angelegt. Die Quelle der Prüfspannung muss in der Lage sein, 500 VA zu liefern. Während und nach der Prüfung darf keine Beschädigung des Gerätes auftreten.

101.3.3 Schutz mittels nicht zertifizierter Strombegrenzender Einrichtungen oder mittels Impedanzen

Einrichtungen, die zur Strombegrenzung verwendet werden, müssen in der Lage sein, der als Folge der Anlegung des maximalen BEMESSUNGSWERTS eines jeglichen kompatiblen ANSCHLUSSES im NORMALEN BETRIEB oder infolge einer VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBAREN FEHLANWENDUNG freigesetzten Energie sicher zu widerstehen, sie aufzunehmen oder sie zu unterbrechen.

Eine Impedanz, die zur Strombegrenzung eingesetzt wird, muss eine oder mehrere der Nachfolgenden sein.

- a) Ein geeignetes einzelnes Bauteil, das auf eine Weise konstruiert, ausgewählt und geprüft ist, so dass Sicherheit und Zuverlässigkeit für den Schutz gegen relevante GEFÄHRDUNGEN gewährleistet sind. Insbesondere muss das Bauteil
- 1) für die maximale Spannung BEMESSEN sein, die bei einer VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBAREN FEHLANWENDUNG auftreten kann;

- 2) wenn es sich um einen Widerstand handelt, muss dieser für die doppelte Leistungsaufnahme BEMESSEN sein, die bei der VERNÜFTIGERWEISE VORHERSEHBAREN FEHLANWENDUNG auftreten kann;
 - 3) den zutreffenden Anforderungen für LUFTSTRECKEN und KRIECHSTRECKEN von Anhang K für BASIS-ISOLIERUNG zwischen ihren Anschlüssen entsprechen.
- b) Eine Kombination von Bauteilen, die den nachfolgenden Anforderungen entsprechen muss:
- 1) der maximalen Spannung widerstehen, die im NORMALEN BETRIEB oder bei einer VERNÜFTIGERWEISE VORHERSEHBAREN FEHLANWENDUNG auftreten kann;
 - 2) in der Lage sein, die Leistung aufzunehmen, die im NORMALEN BETRIEB oder infolge einer VERNÜFTIGERWEISE VORHERSEHBAREN FEHLANWENDUNG auftreten kann;
 - 3) den zutreffenden Anforderungen für LUFTSTRECKEN und KRIECHSTRECKEN von Anhang K für Basis-Isolierung zwischen den ANSCHLÜSSEN der Kombination von Bauteilen entsprechen.

ANMERKUNG 1 Die Luftstrecken und Kriechstrecken berücksichtigen die Arbeitsspannung über jeder Isolierung.

Die Konformität wird durch Besichtigung und die nachfolgende Prüfung, die für die gleiche Einheit des Geräts dreimal durchgeführt wird, nachgewiesen. Wenn die Prüfung zur Folge hat, dass sich ein Bauteil erhitzt, darf das Gerät abkühlen, bevor die Prüfung wiederholt wird. Wenn eine Einrichtung zur Strombegrenzung beschädigt worden ist, wird sie ersetzt, bevor die Prüfung wiederholt wird.

Die möglichen Kurzschluss-Wechsel- und -Gleichströme werden berechnet mittels Division des maximalen BEMESSUNGSWERTS der Spannung für jeden ANSCHLUSS durch die Impedanz der Strombegrenzungseinrichtung, wobei die in 101.3.4 spezifizierten Messleitungen mit berücksichtigt werden. Der mögliche Kurzschluss-Wechselstrom sollte den zutreffenden Wert aus [Tabelle AA.1](#) nicht überschreiten.

Eine Spannung gleich dem maximalen BEMESSUNGSWERT der Spannung für jeden ANSCHLUSS wird zwischen den ANSCHLÜSSEN des Messstromkreises während einer Minute angelegt. Die Quelle der Prüfspannung muss in der Lage sein, einen Strom zu liefern, der mindestens gleich dem möglichen Kurzschluss-Wechsel- oder Gleichstrom ist, je nachdem, was zutrifft. Wenn die Funktions- oder die Bereichsumschalter die elektrischen Eigenschaften der Eingangsstromkreise beeinflussen, wird die Prüfung in allen Kombinationen der Funktions- oder der Bereichsumschalter wiederholt. Während der Prüfung wird die Spannung am Ausgang der Quelle gemessen. Wenn die Spannung der Quelle um mehr als 20 % für länger als 10 ms sinkt, wird die Prüfung als nicht aussagekräftig betrachtet und mit einer niedrigeren Quellenimpedanz wiederholt.

Während und nach der Prüfung darf weder eine GEFÄHRDUNG auftreten, noch darf es irgendwelche Anzeichen geben für Feuer, Lichtbogen, Explosion oder Beschädigung der Impedanz-Begrenzungs-Einrichtungen oder der Bauteile, die zum Schutz gegen elektrischen Schlag, Überhitzung, Lichtbogen oder Feuer bestimmt sind, einschließlich der UMHÜLLUNG und der Leiterbahnen auf den Leiterplatten. Jede Beschädigung einer Einrichtung, die zur Strombegrenzung bestimmt ist, muss ignoriert werden, wenn andere Teile des Gerätes während der Prüfung nicht betroffen waren.

ANMERKUNG 2 Diese Prüfung kann äußerst gefährlich sein. Explosionsschutz und sonstige Vorbeugemaßnahmen sollten zur Anwendung kommen, um das Personal während der Prüfung zu schützen.

101.3.4 Messleitungen für die Prüfungen von [101.3.2](#) und [101.3.3](#)

Die Prüfungen nach [101.3.2](#) und [101.3.3](#) müssen mit allen vom Hersteller mitgelieferten oder zur Verfügung gestellten Messleitungen, die für den Gebracu mit der Ausrüstung vorgesehen sind, durchgeführt werden und falls der Hersteller die Messleitungen nicht festgelegt hat, müssen die Prüfungen mit Messleitungen durchgeführt werden, die den nachfolgenden Spezifikationen genügen:

- a) Länge = 1 m;
- b) Querschnitt des Leiters = $1,5 \text{ mm}^2$, mit Kupferlitzenaufbau;
ANMERKUNG 1 Ein Leiter mit einem Querschnitt von 16 AWG (American Wire Gauge) ist akzeptabel.
- c) Steckverbinder, die mit den Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN kompatibel sein müssen;
- d) Verbindung zur Quelle der Prüfspannung mittels blanker Leiter an geeignete Schraubanschlüsse oder Polklemmen oder ähnliche Mittel, damit eine niederohmige Verbindung realisiert wird;

e) Ausrichtung so gerade wie möglich.

ANMERKUNG Messleitungen, die nach diesen Spezifikationen ausgelegt sind, haben jeweils einen Gleichstrom-Widerstand von ungefähr 15 m Ω oder 30 m Ω je Satz. Für den Zweck der Berechnung von möglichen Kurzschlussströmen in 101.3.2 und 101.3.3 kann der Wert von 30 m Ω für diese Messleitungen angesetzt werden.

Wenn die vom Hersteller gelieferten Messleitungen fest mit dem Gerät verbunden sind, dann müssen die vom Hersteller gelieferten fest verbundenen Messleitungen ohne Modifikationen eingesetzt werden.

101.4 Schutz gegen Netzüberspannungen

Um Schutz gegen Lichtbogenexplosion oder Feuer sicherzustellen, müssen Messstromkreise zur Messung von Netzspannungen minimale Luftstrecken und Kriechstrecken aufweisen, die der Basisisolierung zwischen mit dem Netz verbundenen Teilen unterschiedlicher Polarität entsprechen.

Die Konformität wird durch Besichtigung und Messung nachgewiesen.

Zudem müssen die ANSCHLÜSSE des Messstromkreises eines Spannungs-Messstromkreises der zutreffenden TRANSIENTEN ÜBERSpannung aus Tabelle K.106, bei auf die passende Funktion und den passenden Bereich eingestellten Spannungsmessfunktionsreglern, ohne dass ein Schaden, der zu einer GEFÄHRDUNG führen könnte, entsteht, widerstehen.

Die Konformität wird durch die folgende Impulsspannungsprüfung, unter Nutzung der zutreffenden Impulsspannung auf Tabelle 102, nachgewiesen.

Die Impulsspannung wird zwischen jedem Anschlusspaar angelegt. Die Impulsspannungsprüfung muss für je fünf Impulse jeder Polarität durchgeführt werden, wobei der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Impulsen bis zu 1 min dauern darf und der Impuls mit einem Stoßspannungsgenerator erzeugt wird (siehe IEC 61180-1). Der Generator generiert im Leerlauf einen Spannungsverlauf von 1,2/50 μ s und bei Kurzschluss einen Stromverlauf von 8/20 μ s mit einer Ausgangsimpedanz (Spitzenwert der Leerlaufspannung dividiert durch den Spitzenwert des Kurzschlussstroms) von 2 Ω . Widerstand darf, falls erforderlich, zur Erhöhung der Impedanz in Reihe zugeschaltet werden.

Die Impulsspannung wird in Kombination mit der Netzstromversorgung angewendet, wobei der Stromkreis unter den Bedingungen des BESTIMMUNGSGEMÄßEN Betriebs arbeitet.

Die für die Prüfung verwendete NETZSPANNUNG ist die maximal BEMESSENE Außenleiter-Neutralleiterspannung des gemessenen Netzes. Bei MESSSTROMKREISEN, die für Außenleiter-Neutralleiterspannungen des Netzes über 400 V Effektivwert der Wechselspannung oder Gleichspannung BEMESSEN sind, kann die Prüfung mit einer verfügbaren Netzspannungsquelle, die eine Außenleiter-Neutralleiterspannung von mindestens 400 V Effektivwert der Wechselspannung oder Gleichspannung aufweist, durchgeführt werden. Die Netzspannungsquelle muss in diesem Falle nicht den Bemessungsdaten des Messstromkreises entsprechen, aber für Wechselspannung oder Wechselspannung und Gleichspannung BEMESSENE Stromkreise müssen mit einer Wechselspannungsquelle und nur für Gleichspannung BEMESSENE Stromkreise mit einer Gleichspannungsquelle geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Diese Prüfung kann äußerst gefährlich sein. Explosionsschutz und sonstige Vorbeugemaßnahmen sollten zur Anwendung kommen, um das Personal während der Prüfung zu schützen.

Werden LUFTSTRECKEN im Gerät mit einer Stoßspannungsprüfung überprüft, muss sichergestellt werden, dass die festgelegte Stoßspannung an der LUFTSTRECKE erscheint.

Der Kurvenverlauf jedes Impulses muss beobachtet werden (siehe ANMERKUNG 2). Störungen der Stoßspannung, die sich nicht von Impuls zu Impuls ändern, können durch das Ansprechen einer Überspannungsbegrenzungseinrichtung verursacht sein und deuten nicht auf einen (teilweisen) Durchschlag der festen Isolierung.

Es darf keine GEFÄHRDUNG entstehen. während der Prüfung darf kein Überschlag von LUFTSTRECKEN oder Durchschlag der festen Isolierung auftreten, Teilentladungen dürfen jedoch auftreten. Teilentladungen können an einer Stufe im sich ergebenden Kurvenverlauf erkannt werden, die mit steigender Anzahl der

aufeinanderfolgenden Impulse jeweils früher auftritt. Ein Zusammenbrechen beim ersten Impuls kann entweder auf einen kompletten Ausfall des Isoliersystems oder auf ein Ansprechen einer Überspannungsbegrenzungseinrichtung im Gerät hinweisen. Falls Überspannungsschutzeinrichtungen vorhanden sind, dürfen diese während der Prüfung nicht bersten oder überhitzen. Das Auslösen des Leistungsschalters der Netzstromversorgung ist ein Anzeichen für einen Ausfall. Wenn die Ergebnisse der Prüfung fragwürdig oder zweifelhaft sind, muss die Prüfung noch zweimal wiederholt werden.

ANMERKUNG 2 Teilentladungen in nicht ganz ausgefüllten Hohlräumen können im Kurvenverlauf zu Teileinbrüchen von extrem kurzer Dauer führen, die sich im Verlauf des Impulses wiederholen können.

Tabelle 102 – Impulsspannungen

Effektivwert der Nenn- Wechselspannung zwischen Außenleiter und Neutraleiter oder Gleichspannung des Netzes, in dem gemessen wird V	Stehstoßspannung V	
	Messkategorie III	Messkategorie IV
300	4 000	6 000
> 300 ≤ 600	6 000	8 000
> 600 ≤ 1 000	8 000	12 000
> 1 000 ≤ 1 500	10 000	15 000
> 1 500 ≤ 2 000	15 000	18 000
> 2 000 ≤ 3 000 ^a	18 000	20 000
^a Nur für Gleichspannung.		

102 Verlässlichkeit des angezeigten Werts

102.1 Funktionale Integrität

Nachdem die Spannung nach [4.4.2.101](#) an das MESSGERÄT angelegt worden ist, muss das MESSGERÄT weiter in der Lage sein, GEFÄHRlich AKTIVE Spannungen bis zum maximalen BEMESSUNGSWERT der Spannung anzuzeigen.

ANMERKUNG Das Messgerät braucht seine normale Genauigkeit nicht beizubehalten. Eine maximale Abweichung von 10 % ist akzeptabel.

Die Konformität wird durch Besichtigen geprüft, während der maximale Bemessungswert der Spannung jedes Spannungsmessbereichs angelegt wird, der in der Lage ist, Netzspannungen zu messen.

102.2 Anzeige der Messbereichsüberschreitung

Wenn eine GEFÄHRDUNG durch das Vertrauen des BENUTZERS in einen angezeigten Wert (z. B. Spannung) des Gerätes entstehen könnte, muss die Anzeige unzweifelhaft anzeigen, wenn der Wert oberhalb des maximalen positiven Wertes oder unterhalb des minimalen negativen Wertes des Bereichs liegt, der an dem Gerät eingestellt ist.

ANMERKUNG Beispiele zweifelhafter Anzeigen beinhalten das Folgende, es sei denn, es gibt eine getrennte unzweifelhafte Anzeige eines Überbereichs-Wertes:

- a) analoge MESSGERÄTE mit Anschlägen bei den genauen Enden des Bereichs;
- b) digitale MESSGERÄTE, die einen niedrigen Wert angeben, wenn der wirkliche Wert oberhalb des Bereichsmaximums liegt (z. B. 1 001,5 V wird dargestellt als 001,5 V).

Die Konformität wird durch Besichtigen und durch das Provozieren eines Überbereichs-Wertes nachgewiesen.

102.3 Versorgungsspannung

Es darf bei keinem Batteriespannungsbereich eine GEFÄHRDUNG durch das Vertrauen des BENUTZERS in einen vom MESSGERÄT angezeigten Wert entstehen.

Die Konformität wird durch Besichtigen und im Zweifelsfall durch das Provozieren einer Änderung der Batteriespannung nachgewiesen.

Anhänge

Alle Anhänge von Teil 1 gelten, außer wie folgt:

Annex K (normativ)

In 6.7 nicht behandelte Anforderungen an die Isolierung

K.3 Isolierung für Stromkreise, die nicht in 6.7, K.1 oder K.2 behandelt werden

Ersatz:

Ersetze den Titel von *Abschnitt K.3* wie folgt:

K.3 Isolierung für Stromkreise, die nicht in 6.7, K.1, K.2 oder K.101 behandelt werden

K.3.1 Allgemeines

Ersatz:

Ersetze die Anmerkung wie folgt:

ANMERKUNG Diese Anforderungen werden im Flussdiagramm in Anhang DD dargestellt.

Ergänzung:

Ergänze folgenden neuen Unterabschnitt und Tabellen:

K.101 Isolations-Anforderungen für Messstromkreise der Messkategorien III und IV

K.101.1 Allgemeines

Messstromkreise sind Belastungen durch ARBEITSSPANNUNGEN und transienten Belastungen durch Stromkreise, mit denen sie während der Messung oder Prüfung verbunden sind, unterworfen. Wenn der Messstromkreis verwendet wird, um in Netzen zu messen, können die transienten Belastungen anhand der Stelle innerhalb der Installation bestimmt werden, wo die Messung durchgeführt wird. Wenn der Messstromkreis verwendet wird, um andere elektrische Signale zu messen, müssen die transienten Belastungen durch den BENUTZER berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass diese die Leistungsfähigkeit des Messgerätes nicht übersteigen.

Wenn der Messstromkreis verwendet wird, um mit dem NETZ verbunden zu werden, besteht das RISIKO einer Lichtbogenexplosion. MESSKATEGORIEN definieren die Menge verfügbarer Energie, die zum Lichtbogen beitragen kann. Bei Bedingungen, unter denen ein Lichtbogen auftreten kann, müssen zusätzliche vom Hersteller festgelegte Vorsichtsmaßnahmen, um die vom elektrischem Schlag und von Verbrennungen durch den Lichtbogen ausgehende Gefährdung zu reduzieren, in der Dokumentation beschrieben werden (siehe auch Anhänge AA und BB).

K.101.2 LUFTSTRECKEN

Für Geräte, die von dem zu messenden Stromkreis versorgt werden sollen, müssen die LUFTSTRECKEN des NETZSTROMKREISES entsprechend der Anforderungen für die MESSKATEGORIE, für die das Gerät BEMESSEN ist, konstruiert sein. Zusätzliche Anforderungen für Aufschriften sind in 5.1.5.2 und 5.1.5.101 festgelegt.

LUFTSTRECKEN für MESSKATEGORIEN III und IV sind in Tabelle K.101 festgelegt.

ANMERKUNG Siehe Anhang I für Nennspannungen von Stromversorgungsnetzen.

Wenn das Gerät BEMESSEN ist, um in einer Höhenlage von mehr als 2 000 m benutzt zu werden, müssen die LUFTSTRECKEN mit dem zutreffenden Faktor der Tabelle K.1 angepasst werden.

Die minimale LUFTSTRECKE ist 0,2 mm für VERSCHMUTZUNGSGRAD 2 und 0,8 mm für VERSCHMUTZUNGSGRAD 3.

Tabelle K.101 – LUFTSTRECKEN für Messstromkreise der MESSKATEGORIEN III und IV

Effektivwert der Nenn-Wechselspannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter oder Gleichspannung des Netzes, das gemessen wird V	Luftstrecke mm			
	Basisisolierung und zusätzliche Isolierung		Verstärkte Isolierung	
	Messkategorie III	Messkategorie IV	Messkategorie III	Messkategorie IV
300	3,0	5,5	5,9	10,5
> 300 ≤ 600	5,5	8	10,5	14,3
> 600 ≤ 1 000	8	14	14,3	24,3
> 1 000 ≤ 1 500	11	18	19,4	31,4
> 1 500 ≤ 2 000	18	22	36	44
> 2 000 ≤ 3 000 ^a	22	25	44	50

^a Nur für Gleichspannung.

Die Konformität wird durch Besichtigen und Messen oder mit der Wechselspannungsprüfung von 6.8.3.1 mit einer Dauer von mindestens 5 s oder mit der Impulsspannungsprüfung von 6.8.3.3 oder, für Messstromkreise, die nur mit Gleichspannung belastet werden, mit der Gleichspannungsprüfung von 6.8.3.2 mit einer Dauer von mindestens 5 s unter Verwendung der zutreffenden Spannung der Tabelle K.16 für die geforderte LUFTSTRECKE nachgewiesen.

K.101.3 KRIECHSTRECKEN

Die Anforderungen aus K.2.3 treffen zu.

Die Konformität wird wie in K.2.3 beschrieben nachgewiesen.

K.101.4 Feste Isolierung

K.101.4.1 Allgemeines

Feste Isolierung muss den elektrischen und mechanischen Belastungen, die unter BESTIMMUNGSGEMÄßEM BETRIEB auftreten können, unter allen Umgebungsbedingungen, für die das Gerät BEMESSEN ist (siehe 1.4), während der vorgesehenen Lebensdauer des Gerätes widerstehen.

Wenn der Hersteller Isolierstoffe auswählt, sollte er die erwartete Lebensdauer des Gerätes berücksichtigen.

Die Konformität wird nachgewiesen mittels Durchführung der beiden folgenden Prüfungen:

- a) Die Wechselspannungsprüfung von 6.8.3.1 mit einer Dauer von mindestens 5 s oder die Stoßspannungsprüfung von 6.8.3.3 unter Verwendung der zutreffenden Prüfspannungen aus der [Tabelle K.102](#) oder [Tabelle K.103](#);

- b) Die Wechselspannungsprüfung von 6.8.3.1 mit einer Dauer von mindestens 1 min oder für nur mit Gleichspannung belastete Stromkreise mit der Gleichspannungsprüfung von 6.8.3.2 mit einer Dauer von mindestens 1 min unter Verwendung der zutreffenden Prüfspannung der [Tabelle K.104](#).

ANMERKUNG Die Prüfung a) prüft die Effekte von transienten Überspannungen, während Prüfung b) die Effekte der Langzeitbelastung der festen Isolierung prüft.

Tabelle K.102 – Prüfspannungen zur Prüfung der Spannungsfestigkeit von fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE III

Effektivwert der Nenn-Wechselspannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter oder Gleichspannung des Netzes, in dem gemessen wird V	Prüfspannung			
	Wechselspannungsprüfung mit 5 s Dauer Effektivwert		Stoßspannungsprüfung Spitzenwert	
	Basisisolierung und zusätzliche Isolierung	Verstärkte Isolierung	Basisisolierung und zusätzliche Isolierung	Verstärkte Isolierung
300	2 210	3 510	4 000	6 400
> 300 ≤ 600	3 310	5 400	6 000	9 600
> 600 ≤ 1 000	4 260	7 400	8 000	12 800
> 1 000 ≤ 1 500	5 330	9 250	10 000	16 000
> 1 500 ≤ 2 000	8 200	14 800	15 000	27 200
> 2 000 ≤ 3 000 ^a	9 700	17 600	18 000	32 300
^a Nur für Gleichspannung.				

Tabelle K.103 – Prüfspannungen zur Prüfung der Spannungsfestigkeit von fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE IV

Effektivwert der Nenn-Wechselspannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter oder Gleichspannung des Netzes, in dem gemessen wird V	Prüfspannung			
	5-s-Wechselspannungsprüfung Effektivwert		Stoßspannungsprüfung Spitzenwert	
	BASISISOLIERUNG und ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG	VERSTÄRKTE ISOLIERUNG	BASISISOLIERUNG und ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG	VERSTÄRKTE ISOLIERUNG
300	3 310	5 400	6 000	9 600
> 300 ≤ 600	4 260	7 400	8 000	12 800
> 600 ≤ 1 000	6 600	11 940	12 000	19 200
> 1 000 ≤ 1 500	8 250	14 930	15 000	24 000
> 1 500 ≤ 2 000	9 700	17 600	18 000	32 300
> 2 000 ≤ 3 000 ^a	10 800	19 600	20 000	36 000
^a Nur für Gleichspannung.				