

	DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401)	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 13.260 Ersatz für DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401):2011-02 Siehe Anwendungsbeginn Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer – Teil 3: Zweipoliger Spannungsprüfer für Niederspannungsnetze (IEC 61243-3:2014 + Cor.:2015); Deutsche Fassung EN 61243-3:2014 Live working – Voltage detectors – Part 3: Two-pole low-voltage type (IEC 61243-3:2014 + Cor.:2015); German version EN 61243-3:2014 Travaux sous tension – DéTECTEURS de tension – Partie 3: Type bipolaire basse tension (CEI 61243-3:2014 + Cor.:2015); Version allemande EN 61243-3:2014 Gesamtumfang 81 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-11-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-08-01.

Für **DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401):2011-02** besteht eine Übergangsfrist bis 2017-11-13.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61243-3/A1 (VDE 0682-401/A1):2012-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 214 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 78 „Live working“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das IEC Corrigendum:2015 (IEC 61243-3:2014/Cor. 1:2015) wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401):2011-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderung und Prüfung zur Behandlung von netzfrequenten Störspannungen und
- b) informativen Anhang G über Spannungsprüfer bei vorhandenen Störspannungen ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0680-5 (VDE 0680 Teil 5): 1985-05, 1988-09

DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401): 1999-09, 2011-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
	IEC 60050-151:2001	a	
	IEC 60050-441:1984,	a	
	IEC 60050-601:1985	a	
	IEC 60050-604:1987 + A1:1998	a	
	IEC 60050-651:2014	a	
–	IEC 60721-2-1:1982 + A1:1987	DIN IEC 60721-2-1:1992-07	–
EN 60743:12013	IEC 60743:2013	DIN EN 60743:2014-05	–
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-31	IEC 60068-2-31	DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31)	VDE 0468-2-31
EN 60068-2-75:1997	IEC 60068-2-75:1997	DIN EN 60068-2-75:1998-06	–
EN 60112	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303-11)	VDE 0303-11
–	IEC 60304	DIN IEC 60304	–
–	IEC 60417	b	–
–	IEC/TS 60479-1:2005	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05	VDE V 0140-479-1
EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60664-3	IEC 60664-3	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3)	VDE 0110-3
EN 60695-10-2:2003	IEC 60695-10-2:2003	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05	VDE 0471-10-2
EN 60942	IEC 60942	DIN EN 60942	–
EN 61010-031:2002 + A1:2	IEC 61010-031:2002 + A1:2008	DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031):2008-08	VDE 0411-031
EN 61010-1:2001 ersetzt durch:	IEC 61010-1:2001 ersetzt durch:	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08 ersetzt durch:	VDE 0411-1
EN 61010-1:2010	IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2011-07	VDE 0411-1
EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
EN 61180-1	IEC 61180-1	DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10)	VDE 0432-10
EN 61180-2	IEC 61180-2	DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11)	VDE 0432-11

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61260	IEC 61260	DIN EN 61260	–
EN 61318	IEC 61318	DIN EN 61318 (VDE 0682-120)	VDE 0682-120
EN 61326-1:2006 ersetzt durch:	IEC 61326-1:2005 ersetzt durch:	DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2006-10 ersetzt durch:	VDE 0843-20-1
EN 61326-1:2013	IEC 61326-1:2012	DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2013-07	VDE 0843-20-1
EN 61477	IEC 61477	DIN EN 61477 (VDE 0682-130)	VDE 0682-130
EN 61557-7:2007	IEC 61557-7:2007	DIN EN 61557-7 (VDE 0413-7):2008-02	VDE 0413-7
EN 61672-1	IEC 61672-1	DIN EN 61672-1	–
–	IEC Guide 104:2010,	–	–
–	ISO/IEC Guide 51:1999	–	–
EN ISO 286-1	ISO 286-1	DIN EN ISO 286-1	–
EN ISO 286-2	ISO 286-2	DIN EN ISO 286-2	–
EN ISO 354	ISO 354	DIN EN ISO 354	–
EN ISO 3744:2009 ersetzt durch:	ISO 3744:1994 ersetzt durch:	DIN EN ISO 3744:2009-11 ersetzt durch:	–
EN ISO 3744:2010	ISO 3744:2010	DIN EN ISO 3744:2011-02	–
EN ISO 3745	ISO 3745	DIN EN ISO 3745	–
–	ISO 7000:2004	b	–
–	ISO 9000:2005	DIN EN ISO 9000:2005-12	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev . ^b IEC-Online-Datenbank, gebührenpflichtig, siehe: http://www.graphical-symbols.info/?OpenPage .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)

DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31), Umgebungseinflüsse – Teil 2-31: Prüfverfahren – Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte

DIN EN 60068-2-75:1998-06, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfungen (IEC 60068-2-75:1997); Deutsche Fassung EN 60068-2-75:1997

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung (IEC 60695-10-2:2003); Deutsche Fassung EN 60695-10-2:2003

DIN EN 60743:2014-05 Arbeiten unter Spannung – Terminologie für Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen (IEC 60743:2013); Deutsche Fassung EN 60743:2013

DIN EN 60942, Elektroakustik – Schallkalibratoren

DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031):2008-08, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen (IEC 61010-031:2002 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 61010-031:2002 + A1:2008

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2011-07, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011); Deutsche Fassung EN 61010-1:2010

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006

DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10), Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 1: Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen

DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11), Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 2: Prüfgeräte

DIN EN 61260, Elektroakustik – Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven

DIN EN 61318 (VDE 0682-120), Arbeiten unter Spannung – Konformitätsbewertung anwendbar auf Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen

DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2013-07, Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012); Deutsche Fassung EN 61326-1:2013

DIN EN 61477 (VDE 0682-130), Arbeiten unter Spannung – Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen

DIN EN 61557-7 (VDE 0413-7):2008-02, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 7: Drehfeld (IEC 61557-7:2007); Deutsche Fassung EN 61557-7:2007

DIN EN 61672-1, Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen

DIN EN ISO 286-1, Geometrische Produktspezifikation (GPS) – ISO-Toleranzsystem für Längenmaße – Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen

DIN EN ISO 286-2, Geometrische Produktspezifikation (GPS) – ISO-Toleranzsystem für Längenmaße – Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen

DIN EN ISO 354, Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen

DIN EN 61243-3 (VDE 0682-401):2015-08

DIN EN ISO 3744:2011-02, *Akustik – Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010*

DIN EN ISO 3745, *Akustik – Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume*

DIN EN ISO 9000:2005-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2005*

DIN IEC 60304, *Standardfarben der Isolierung von Niederfrequenz-Kabeln und -Drähten;*

DIN IEC 60721-2-1:1992-07, *Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse, Temperatur und Luftfeuchte; Identisch mit IEC 60721-2-1:1982 (Stand 1987)*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05, *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte (IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum Oktober 2006)*

**Arbeiten unter Spannung –
Spannungsprüfer –
Teil 3: Zweipoliger Spannungsprüfer für Niederspannungsnetze
(IEC 61243-3:2014)**

Live working –
Voltage detectors –
Part 3: Two-pole low-voltage type
(IEC 61243-3:2014)

Travaux sous tension –
DéTECTEURS de tension –
Partie 3: Type bipolaire basse tension
(CEI 61243-3:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-11-13 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

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

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61243-3:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 78/1054/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 61243-3, erarbeitet vom IEC/TC 78 „Live working“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61243-3:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-08-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-11-13

Dieses Dokument ersetzt EN 61243-3:2010.

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

Diese Norm umfasst die grundlegenden Elemente der Sicherheitsziele für elektrische Einrichtungen, die für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen bestimmt sind (LVD – 2006/95/EC).

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61243-3:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60721-2-1:1982	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 478.2.1 S1:1989 (nicht modifiziert).
IEC 60721-2-1:1982/A1:1987		
IEC 60743:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60743:2013 (nicht modifiziert).
ISO 9000:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9000:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	11
4.1 Allgemeine Anforderungen	11
4.2 Anforderungen der Funktion	11
4.3 Elektrische Anforderungen	14
4.4 Mechanische Anforderungen	18
4.5 Aufschriften	21
4.6 Gebrauchsanleitung	23
4.7 Anforderungen für den Fall der vorhersehbaren fehlerhaften Anwendung beim Arbeiten unter Spannung	23
5 Prüfungen	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Prüfungen allgemeiner Anforderungen	25
5.3 Prüfungen der Funktion	26
5.4 Prüfungen der elektrischen Anforderungen	37
5.5 Prüfungen der mechanischen Anforderungen	41
5.6 Aufschriften	47
5.7 Gebrauchsanleitung	47
5.8 Prüfungen für den Fall der vorhersehbaren fehlerhaften Anwendung beim Arbeiten unter Spannung	48
6 Konformitätsbewertung	49
7 Änderungen	49
Anhang A (informativ) Abweichungen von der Normreihe IEC 61010	50
Anhang B (normativ) Zusatzfunktionen Phasenanzeige – Drehfeldanzeige – Durchgangsprüfung	56
Anhang C (normativ) Gebrauchsanleitung	62
Anhang D (normativ) Allgemeines Verfahren für Typprüfungen	64
Anhang E (normativ) Einteilung von Fehlern und zugehörigen Anforderungen und Prüfungen	66
Anhang F (informativ) Pflege und Gebrauch	68
Anhang G (informativ) Spannungsprüfer bei vorhandenen Störspannungen	70
Literaturhinweise	72
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	73

Bilder

Bild 1 – Darstellung der anzuwendenden elektrischen Isoliermerkmale für Bauteile eines Spannungsprüfers.....	16
Bild 2 – Spannungsprüfer	19
Bild 3 – Höchster Effektivwert des Wechselstromes zur Erde bei fehlerhafter Anwendung	23
Bild 4 – Höchster Gleichstrom zur Erde bei fehlerhafter Anwendung	24
Bild 5 – Prüfaufbau eines Spannungsprüfers mit der Unterscheidung einer Betriebsspannung von einer Störspannung	28
Bild 6 – Prüfaufbau für die Messung der eindeutigen Wahrnehmbarkeit der optischen Anzeige	30
Bild 7 – Prüfaufbau für die Messung der Wahrnehmbarkeit der akustischen Anzeige	32
Bild 8 – Prüfaufbau zur Haftung der Isolierung des isolierten Teils der Kontaktelektrode	45

Tabellen

Tabelle 1 – Klimakategorien für Spannungsprüfer	13
Tabelle 2 – Mindestluftstrecken für Basisisolierung und zusätzliche Isolierung.....	17
Tabelle 3 – Mindestluftstrecken für verstärkte Isolierung	17
Tabelle 4 – Parameter bei der Prüfung der Klimaabhängigkeit.....	33
Tabelle 5 – Werte der Prüfwechselspannung für das vollständige Gerät	38
Tabelle 6 – Höchste zulässige Oberflächentemperaturen.....	44
Tabelle B.1 – Einteilung der Fehler und zugehörige Anforderungen und Prüfungen.....	61
Tabelle D.1 – Reihenfolge der Typprüfungen	64
Tabelle D.2 – Typprüfungen ohne Reihenfolge	65
Tabelle E.1 – Einteilung von Fehlern und zugehörigen Anforderungen und Prüfungen	66
Tabelle F.1 – Wiederholungsprüfung.....	69

Einleitung

Die von dieser Norm abgedeckten Geräte sind für die Verwendung an unter Spannung stehenden Betriebsmitteln ausgelegt, um den Zustand (Betriebsspannung vorhanden oder nicht vorhanden) von Niederspannungsanlagen festzustellen.

Das Arbeiten unter Spannung schließt besondere Gefahren und Arbeitsbedingungen ein, die im Allgemeinen schwieriger sind als solche, die von Arbeitenden in Bereichen außerhalb des Arbeitens unter Spannung angetroffen werden.

Diese Internationale Norm ist eine Produktnorm und enthält wesentliche Anforderungen und Prüfungen für den Nachweis, dass die Geräte gut funktionieren und zur Sicherheit der Anwender beitragen, vorausgesetzt, sie werden von Elektrofachkräften in sicheren Arbeitsverfahren entsprechend den örtlichen oder nationalen Vorschriften verwendet.

Spannungsprüfer sind keine Messgeräte oder Prüfgeräte; diese werden von der Reihe IEC 61010 abgedeckt. Im Falle der missbräuchlichen Verwendung durch elektrisch ausgebildete Anwender ohne zusätzliche Ausbildung sind die Anforderungen und Prüfungen in diesem Dokument derart, dass ein vergleichbares Sicherheitsniveau erreicht wird.

Durch die Berücksichtigung der besonderen Erfordernisse des Arbeitens unter Spannung gibt es folgende Unterschiede zur Reihe IEC 61010:

- Einige Anforderungen und Prüfungen gibt es in beiden Normen, aber mit verschiedenen Prüfkriterien (siehe [A.1](#)).
- Einige Anforderungen von IEC 61010 sind nicht in dieser Norm enthalten, zur Begründung siehe [A.2](#).
- Einige zusätzliche Anforderungen dieser Norm sind nicht in IEC 61010 festgelegt, zur Begründung siehe [A.3](#).

Diese Internationale Norm wurde entsprechend den Anforderungen von **IEC 61477** erarbeitet, soweit diese zutreffen.

Von dieser Norm abgedeckte Produkte können während ihrer Lebensdauer zeitweilig oder dauernd Einfluss auf die Umgebung ausüben. Diese Art der Einflüsse kann von gering bis wesentlich reichen, von kurzer oder langer Dauer sein und weltweit, regional oder örtlich Auswirkungen haben.

Diese Norm enthält keine Anforderungen und Prüfungen für die Hersteller des Produktes oder Empfehlungen für die Anwender zur Verbesserung des Umweltverhaltens. Es sind jedoch alle mit Konstruktion, Herstellung, Verpackung, Verteilung, Anwendung, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Instandsetzung und Entsorgung befassten Verantwortlichen aufgefordert, Umwelanforderungen zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61243 gilt für handgehaltene zweipolige Spannungsprüfer mit ihrem Zubehör (Krokodilklemmen und abnehmbare Verbindungsleitungen) für die Verwendung in Kontakt mit Teilen von elektrischen Netzen:

- für Wechselspannungen bis 1 000 V mit Nennfrequenzen von 16 2/3 Hz bis 500 Hz und/oder
- für Gleichspannungen bis 1 500 V.

ANMERKUNG Die Wechselspannungen in dieser Norm beziehen sich entweder auf Leiter-Leiter-Spannungen oder auf Leiter-Erde-Spannungen.

Kontaktelektrodenverlängerungen werden durch diese Norm nicht abgedeckt.

Spannungsprüfer nach dieser Norm sind für die Verwendung bei trockener oder feuchter Umgebung in Innenräumen und im Freien vorgesehen. Sie sind nicht für die Verwendung unter Regenbedingungen vorgesehen.

Spannungsprüfer nach dieser Norm sind nicht für den ununterbrochenen Betrieb geeignet.

Spannungsprüfer nach dieser Norm sind für die Verwendung bis 2 000 m über Seehöhe vorgesehen.

Diese Norm enthält auch Anforderungen und Prüfungen für folgende Zusatzfunktionen (siehe [Anhang B](#)), falls vorhanden;

- Phasenanzeige,
- Drehfeldanzeige und
- Durchgangsprüfung.

Andere Zusatzfunktionen sind von dieser Norm nicht abgedeckt.

Spannungsprüfer nach dieser Norm sind keine Messgeräte. Anforderungen für Messgeräte sind in der Reihe IEC 61010 enthalten.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60304, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*.
Available from: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC/TS 60479-1:2005, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013¹⁾

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60942, *Electroacoustics – Sound calibrators*

IEC 61010-031:2002, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*

IEC 61010-031:2002/AMD1:2008²⁾

IEC 61010-1:2001³⁾, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
Amendment 1:2004

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

IEC 61260, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61318, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61326-1:2005, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

IEC 61557-7:2007, *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 – Part 7: Phase sequence*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

ISO 286-1, *Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

ISO 286-2, *Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts*

ISO 354, *Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room*

ISO 3744:1994⁴⁾, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

¹⁾ Es existiert eine konsolidierte Fassung 2.2 (2013), die IEC 60529:1989 und ihre Änderungen 1 und 2 beinhaltet.

²⁾ Es existiert eine konsolidierte Fassung 1.1 (2008), die IEC 61010-031:2002 und ihre Änderung 1 beinhaltet.

³⁾ 2. Ausgabe wurde durch die 3. Ausgabe 2010 ersetzt.

⁴⁾ 2. Ausgabe wurde durch die 3. Ausgabe 2010 ersetzt.

ISO 3745, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for anechoic and hemi-anechoic rooms*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*
Available from: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe von IEC 61318 und die nachstehend aufgeführten.

3.1

Basisisolierung

Isolierung unter Spannung stehender Teile eines Spannungsprüfers als Basisschutz gegen elektrische Durchströmung

Anmerkung 1 zum Begriff Die Basisisolierung schließt nicht ohne Weiteres die Funktionsisolierung mit ein (siehe IEC 61140:2001, 3.10.1).

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.2, modifiziert – Der Begriff wurde an die besonderen Belange des Spannungsprüfers angepasst.]

3.2

eindeutige Anzeige

eindeutige Erfassung und Anzeige des Spannungszustands zwischen den Kontaktelektroden

3.3

eindeutige Wahrnehmbarkeit

Fall der fehlerfreien Erkennung der Anzeige durch den Anwender unter besonderen Umgebungsbedingungen mit dem Spannungsprüfer in Betriebsposition

3.4

Kontaktelektrode

leitfähiger Teil der Handhabe, der die elektrische Verbindung zum zu prüfenden Anlagenteil herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff In bestimmten Bauformen ist ein Teil der Kontaktelektrode mit isolierendem Material abgedeckt.

3.5

Kleinspannung

ELV

Spannungswert unter 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung

3.6

Griffbegrenzung

hervorgehobene physikalische Begrenzung (an der Handhabe befestigt oder Teil von dieser), die das unbeabsichtigte Berühren der Kontaktelektroden oder jedes unter Spannung stehenden Anlagenteils mit den Fingern oder der Hand des Anwenders verhindert

3.7

gefährliche Spannung

ausreichend für eine elektrische Durchströmung oder Verbrennung unter Normalbedingung oder Einzelfehlerbedingung

3.8

anzeigende Spannung

U_i

angenäherter, vom Spannungsprüfer festgestellter Wert der Betriebsspannung

Anmerkung 1 zum Begriff Die anzeigende Spannung des Spannungsprüfers ist der Parameter der eindeutigen Anzeige. Einige Bauarten von Spannungsprüfern können mehrere anzeigende Spannungen und/oder mehrere anzeigende Spannungsbereiche haben. Grenzwerte des Spannungsbereiches werden als $U_{i\min}$ und $U_{i\max}$ bezeichnet.

3.9

Anzeigeteil

Teil des Spannungsprüfers, der das Vorhandensein von Betriebsspannung zwischen den Kontaktelektroden anzeigt

Anmerkung 1 zum Begriff Der Anzeigeteil kann auch den Zusatzfunktionen zugeordnete Informationen liefern.

3.10

Inspektion

Konformitätsbewertung durch Beobachten und Beurteilen, begleitet – soweit zutreffend – durch Messen, Prüfen, Vergleichen oder Berechnen

[QUELLE: ISO 9000:2005, 3.8.2, modifiziert – Der Begriff wurde geändert, um die Berechnung abzudecken.]

3.11

Störspannung

in ein zu prüfendes Anlagenteil induktiv oder kapazitiv eingekoppelte netzfrequente Spannung

3.12

innere Energiequelle

in die Funktion integrierte Energiequelle

3.13

Leitung

flexible Leitung zum Verbinden der verschiedenen Bauteile des Spannungsprüfers

3.14

Normalbedingung

Betriebszustand

Zustand, bei dem alle Schutzmittel intakt sind

[QUELLE: Guide 104:2010, 3.7]

3.15

Handhabe

isolierter Teil des Spannungsprüfers, der es dem Anwender ermöglicht, die Kontaktelektrode an das zu prüfende Bauteil zu legen

Anmerkung 1 zum Begriff Die Handhabe darf den Anzeigeteil enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff Die Handhabe schließt die Leitung nicht ein. Die Handhabe und die Leitung dürfen abnehmbar oder integriert sein.

3.16

Schutzimpedanz

Bauteil, Zusammenstellung von Bauteilen oder die Kombination von Basisisolierung und einem strombegrenzenden oder spannungsbegrenzenden Bauteil, dessen Impedanz, Konstruktion und Verlässlichkeit Schutz unter Normalbedingung und Einzelfehlerbedingung in dem in dieser Norm geforderten Umfang bietet, wenn es an zugängliche leitfähige Teilen gelegt wird, die unter Spannung stehend gefährlich sind

3.17

vorhersehbarer Missbrauch

Anwendung eines Erzeugnisses, eines Verfahrens oder einer Dienstleistung in einer Weise, die vom Lieferanten nicht vorgesehen war, aber aus leicht vorhersehbaren menschlichen Verhaltensweisen resultieren kann

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.14, modifiziert – Die beiden Anmerkungen zum Begriff in ISO/Guide 51 wurden gestrichen.]

3.18

Erholzeit

r_t

Mindestzeit ohne Last zwischen zwei Anwendungen, wie vom Hersteller angegeben

3.19

Eigenzeit

Zeit zwischen einem plötzlichen Zustandswechsel der Spannung zwischen den Kontaktelektroden und der zugehörigen eindeutigen Anzeige

3.20

Einzelfehlerbedingung (single fault condition)

Zustand, bei dem eine Schutzmaßnahme gegen Gefährdung fehlerhaft ist oder ein Fehler vorliegt, der eine Gefährdung verursachen könnte

Anmerkung 1 zum Begriff Wenn eine Einzelfehlerbedingung unvermeidbar eine oder mehrere Fehlerbedingungen verursacht, sind alle als eine Einzelfehlerbedingung einzustufen.

[QUELLE: IEC Guide 104:2010, 3.8, modifiziert – Der Wortlaut wurde geändert, um besonders auf die damit verbundene Gefahr hinzuweisen.]

3.21

zeitweilige Überspannung

netzfrequente Überspannung von relativ langer Dauer

Anmerkung 1 zum Begriff Die zeitweilige Überspannung ist ungedämpft oder nur schwach gedämpft. In einigen Fällen kann ihre Frequenz ein ganzzahliger Teiler oder ein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz sein.

[QUELLE: IEC 60050-604:1987/AMD1:1998, 604-03-12]

3.22

Eigenprüfvorrichtung

eingebautes Bauteil oder externes Gerät, mit dem die Funktion des Spannungsprüfers durch den Anwender geprüft werden kann

3.23

Ansprechspannung

U_t

erforderliche Mindestspannung zwischen den beiden Kontaktelektroden für eine eindeutige Anzeige

3.24

Einschaltdauer

t_r

festgelegte Zeit mit Last, in der der Spannungsprüfer einwandfrei arbeitet

3.25

transiente Überspannung

schwingende oder nicht schwingende, in der Regel stark gedämpfte Überspannung mit einer Dauer von einigen Millisekunden oder weniger

[QUELLE: IEC 60050-604:1987/AMD1:1998, 604-03-13, modifiziert – Die beiden Anmerkungen zum Begriff in IEC 60050-604:1987 wurden gestrichen]

3.26

zweipoliger Spannungsprüfer

Spannungsprüfer für zweipolige Anwendung, bestehend aus zwei Handhaben, einem Anzeigeteil – eingebaut in einer der Handhaben oder separat – und Leitung(en)

Anmerkung 1 zum Begriff Der Begriff Spannungsprüfer wird in diesem Dokument für den zweipoligen Niederspannungsprüfer verwendet.

3.27

Spannungsprüfer

Gerät zum eindeutigen Nachweis des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins von Betriebsspannung

[QUELLE: IEC 60743:2013, 11.3.6, modifiziert – Der Wortlaut wurde geändert, um auf die besondere Aufgabenstellung hinzuweisen. Die Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden gestrichen.]

3.28

Niederspannungsverteilnetz (Ortsnetz)

Netz ohne unmittelbare Anbindung an das Mittelspannungsnetz

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Sicherheit

Spannungsprüfer nach dieser Norm müssen so konstruiert und hergestellt werden, dass sie zur Sicherheit der Anwender beitragen, vorausgesetzt, sie werden von Elektrofachkräften entsprechend den sicheren Arbeitsverfahren und der Gebrauchsanleitung verwendet.

4.1.2 Anzeige

Der Spannungsprüfer muss eine eindeutige Anzeige des Zustandes „Spannung vorhanden“ der Betriebsspannung durch Änderung des Anzeigezustandes geben. Die Anzeige muss eine Sichtanzeige sein. Eine akustische Anzeige ist optional. Gleichzeitige Anzeigen müssen erfolgen, wenn der Spannungsprüfer mehr als ein Anzeigesystem hat.

Die optische Anzeige (Sichtanzeige) kann verschiedener Bauart sein, aber die eindeutige Anzeige des Vorhandenseins der Betriebsspannung darf nicht durch diskrete Spannungswerte erfolgen.

ANMERKUNG 1 Sichtanzeigen können sein: Wechsel des Leuchtzustandes von LED(s) (Licht emittierende Dioden), Bewegung einer Nadel oder eines anderen, von Strom aktiviertes Bauteils, alphanumerische Zeichen auf einem Bildschirm, usw.

Sichtanzeigen mit diskretem Spannungswert werden als zusätzliche Messfunktion eingestuft und sollten die zutreffenden Normen^{N1)} erfüllen.

4.1.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Spannungsprüfer müssen die Anforderungen für Betriebsmittel der Klasse A nach IEC 61326-1 für die Anwendung in industrieller Umgebung erfüllen.

ANMERKUNG In einigen Ländern kann es zusätzliche Anforderungen für die Erfüllung der EMV-Regeln geben.

4.2 Anforderungen der Funktion

4.2.1 Eindeutige Anzeige

4.2.1.1 Eindeutige Anzeige der Betriebsspannung und der Ansprechspannung

Der Spannungsprüfer muss bei seiner Nennfrequenz oder bei seinen Nennfrequenzen das Vorhandensein

- jeder anzuzeigenden Spannung und/oder
- jedes anzuzeigenden Spannungsbereiches

anzeigen.

Bei Spannungsprüfern mit stufenweisen Anzeigen oder stufenweisen Anzeigebereichen (Schritt für Schritt) muss die Zustandsänderung:

^{N1)} Nationale Fußnote: Siehe Normenreihe DIN EN 61010.

- eines jeden Schrittes der anzeigenden Spannung (U_i) auf das Intervall zwischen $1,1 U_{i(\text{Schritt-1})}$ und $0,85 U_{i(\text{Schritt})}$ begrenzt sein;
- eines jeden Schrittes des anzeigenden Spannungsbereiches ($U_{i \min}, U_{i \max}$) auf das Intervall zwischen $1,1 U_{i(\text{Schritt-1}) \max}$ und $0,85 U_{i(\text{Schritt}) \min}$ begrenzt sein.

Bei Spannungsprüfern mit Einzelanzeige muss die Zustandsänderung der anzeigenden Spannung unter $0,85 U_i$ erscheinen.

Der Anwender darf keinen Zugang zu der Einstellung der Ansprechspannung haben.

Der Anwender darf keinen Zugang zu Schaltern für Skalenumschaltung haben.

4.2.1.2 Eindeutige Anzeige einer Spannung über dem ELV-Grenzwert

Der Spannungsprüfer muss über eine Anzeige des ELV-Grenzwertes verfügen, die das Vorhandensein einer Spannung über dem ELV-Grenzwert eindeutig anzeigt.

Die Anzeige des ELV-Grenzwertes muss bei allen Nennfrequenzen einwandfrei funktionieren, wenn die Spannung des zu prüfenden Anlagenteils gleich oder höher als der ELV-Grenzwert ist (50 V Wechselspannung und/oder 120 V Gleichspannung).

ANMERKUNG 1 Die Anzeige des ELV-Grenzwertes dient einzig dazu, den Anwender vor dem Vorhandensein einer Spannung zu warnen. Sie dient nicht zur Wiedergabe des Spannungswertes.

Spannungsprüfer mit eingebauter Energiequelle müssen den ELV-Grenzwert noch anzeigen, wenn die eingebaute Energiequelle erschöpft ist.

ANMERKUNG 2 Für Spannungsprüfer ohne eingebaute Energiequelle besteht immer die Möglichkeit der Anzeige des ELV-Grenzwertes als Funktion des Hauptkreises.

Der Anzeigekreis für ELV muss jederzeit betriebsbereit sein, um das Vorhandensein einer Spannung über dem ELV-Grenzwert anzeigen zu können. Bei Spannungsprüfern mit Schutzeinrichtung für Überstrom oder mit Tastern für kurzzeitige Lastzuschaltung oder mit anderen Verfahren zur Spannungsanzeigensteuerung muss die Anzeige des ELV-Grenzwertes jederzeit vorhanden sein, wenn die Spannung am zu prüfenden Anlagenteil höher ist als der ELV-Grenzwert.

4.2.1.3 Stetige Anzeige

Der Spannungsprüfer darf nur im Fall des Kontaktes mit einem unisolierten unter Spannung stehenden Anlagenteil stetig anzeigen.

4.2.1.4 Stufenweise Anzeige

Spannungsprüfer, die mehr als eine Betriebsspannung anzeigen, müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass bei der Anzeige einer Betriebsspannung alle Anzeigen für Betriebsspannungen unter diesem Pegel ebenfalls das Vorhandensein von Spannung anzeigen. Der Spannungsprüfer muss eine ansteigende Spannung in der Reihenfolge vom niedrigen zum höheren Anzeigepegel anzeigen und bei absteigendem Pegel in umgekehrter Folge.

4.2.1.5 Behandlung von netzfrequenten Störspannungen (50 Hz/60 Hz)

Spannungsprüfer nach dieser Norm müssen „Betriebsspannung vorhanden“ oder „Betriebsspannung nicht vorhanden“ eindeutig anzeigen. Im Fall von Störspannungen am zu prüfenden Anlagenteil kann die Anzeige abhängig von der inneren Impedanz der Spannungsprüfer verschieden sein.

Spannungsprüfer müssen entsprechend ihrer inneren Impedanz für den netzfrequenten Wert der ELV eingeteilt werden.

Darüber hinaus muss ein Spannungsprüfer mit der Fähigkeit zur Unterscheidung der Betriebsspannung von der Störspannung anzeigen, welche Spannung vorhanden ist. Diese Anzeige muss die Anforderungen der eindeutigen Wahrnehmbarkeit erfüllen. Der Spannungsprüfer muss auch die Prüfung „Anzeige der Störspannung“ (siehe 5.3.1.4.3) bestehen.

Entsprechend der inneren Impedanz des Spannungsprüfers müssen Sicherheitshinweise in die Gebrauchsanleitung aufgenommen werden (siehe [Anhang C](#)).

4.2.2 Eindeutige Wahrnehmbarkeit

4.2.2.1 Optische Anzeige

Die Anzeige muss in der Betriebsstellung und unter üblichen Lichtbedingungen für den Anwender eindeutig sichtbar sein.

Wird mit derselben Lichtquelle mehr als eine optische Anzeige bereitgestellt, darf die Änderung der Anzeige nicht nur aus der Änderung der Farbe dieser Lichtquelle bestehen. Zusätzliche Zeichen wie unterschiedliche Formen des Lichtsignals oder Blinklicht müssen verwendet werden.

Im Fall getrennter Lichtquellen darf nur eine Farbe verwendet werden, wenn jede Lichtquelle eine einzelne optische Anzeige bereitstellt; es sind keine zusätzlichen Merkmale erforderlich.

ANMERKUNG Im Fall der stufenweisen Anzeige werden alle Lichtquellen als Teil derselben optischen Anzeige betrachtet.

4.2.2.2 Akustische Anzeige (falls vorhanden)

Die Anzeige muss in der Betriebsstellung und unter üblichen Geräuschbedingungen für den Anwender eindeutig hörbar sein.

Wird mehr als eine akustische Anzeige verwendet, darf die Anzeige nicht nur aus Tönen mit verschiedenem Schalldruck für die Wahrnehmbarkeit bestehen. Zusätzliche Zeichen wie Töne oder intermittierende akustische Signale müssen verwendet werden.

4.2.3 Temperatur- und Feuchteabhängigkeit der Anzeige

Es gibt zwei Kategorien für Spannungsprüfer entsprechend den klimatischen Bedingungen für den Betrieb: normal (N) und spezial (S).

Der Spannungsprüfer muss bei den Temperatur- und Feuchtebedingungen seiner klimatischen Kategorie nach Tabelle 1 einwandfrei arbeiten. Die klimatische Kategorie N entspricht den absoluten Grenzwerten des Klimatyps „mild, warm, trocken“ nach IEC 60721-2-1:2013, Tabelle 3. Klimakategorie S kommt durch die Erweiterung der Temperaturgrenzen der Kategorie N um 15 °C zustande.

Es kann bei extrem niedrigen Temperaturen zur Beeinflussung der akustischen Anzeige kommen, aber in allen Fällen muss die akustische Anzeige wahrnehmbar bleiben.

Tabelle 1 – Klimakategorien für Spannungsprüfer

Klimakategorie	Klimabedingungen für den Betrieb		
	Temperatur °C	Höchste Temperatur mit rel. Luftfeuchte > 95 % °C	Höchste absolute Feuchte g · m ⁻³
(N) normal	–15 bis +45	+31	30
(S) spezial	–30 bis +60	+31	30

4.2.4 Frequenzabhängigkeit von Wechselspannungsprüfern

Ein Spannungsprüfer für Wechselspannung muss zwischen 97 % und 103 % jeder seiner Nennfrequenzen einwandfrei arbeiten.

4.2.5 Welligkeitsabhängigkeit von Gleichspannungsprüfern

Ein Spannungsprüfer für Gleichspannung muss bei einem Wechselspannungsanteil von 4 % einwandfrei arbeiten.

4.2.6 Eigenzeit

Die Eigenzeit des Spannungsprüfers muss weniger als 1 s betragen.

Wenn die Eigenzeit 500 ms überschreitet, muss ein Hinweis zur Eigenzeit in die Gebrauchsanleitung aufgenommen werden.

4.2.7 Erschöpfung der Energiequelle

Ein Spannungsprüfer mit eingebauter Energiequelle muss eine eindeutige Anzeige geben, bis die Quelle erschöpft ist, sofern seine Gebrauchstauglichkeit nicht durch eine Anzeige „nicht betriebsbereit“ begrenzt wird; dies ist in der Gebrauchsanleitung anzugeben.

4.2.8 Eigenprüfvorrichtung

Spannungsprüfer mit eingebauter Energiequelle, welche für die Spannungsprüfung benötigt wird, müssen mit einer eingebauten Eigenprüfvorrichtung versehen sein. In diesem Fall muss der Spannungsprüfer eine Anzeige „bereit“ oder „nicht bereit“ entsprechend der Gebrauchsanleitung geben.

Für Spannungsprüfer ohne eingebaute Energiequelle muss vom Hersteller eine Eigenprüfvorrichtung bereitgestellt werden, entweder eingebaut oder separat.^{N2)}

Die Eigenprüfvorrichtung, ob eingebaut oder separat, muss alle elektrischen Kreise einschließlich der Energiequelle (falls vorhanden), der Funktion der Anzeige und des Durchgangs der Verbindungsleitungen prüfen können. Wenn nicht alle Kreise geprüft werden können, muss jegliche Einschränkung in der Gebrauchsanleitung eindeutig angegeben werden. Die Konstruktion der betroffenen Kreise muss dem Kriterium „hohe Zuverlässigkeit“ entsprechen.

Bauform und Anwendung von solchen Eigenprüfvorrichtungen müssen in der Gebrauchsanleitung erklärt werden (siehe [Anhang C](#)).

4.2.9 Einschaltdauer

Der Spannungsprüfer muss im üblichen Betrieb bei der höchsten Spannung während der festgelegten Einschaltdauer einwandfrei funktionieren. Die Mindest-Einschaltdauer muss 30 s betragen.

4.3 Elektrische Anforderungen

4.3.1 Isolierendes Material

Das isolierende Material muss ausreichend bemessen sein (Art des Materials, Maße), damit es den elektrischen Beanspruchungen widerstehen kann, die üblicherweise im Betrieb auftreten.

^{N2)} Nationale Fußnote: VDE-Schriftenreihe Band 13 „Betrieb von elektrischen Anlagen“, 10. Auflage: „Spannungsprüfer, die nicht über eine Eigenprüfvorrichtung verfügen, sollten vor und nach Gebrauch an einer unter Spannung stehenden Anlage auf Funktionsfähigkeit geprüft werden.“

Nicht-metallische Gehäuse, die dem Schutz gegen Gefährdung durch elektrische Durchströmung dienen, müssen einen CTI-Wert des Materials von mindestens 400 entsprechend IEC 60112 haben.

Nach IEC 61140:2001, 7.3.1.1, für Betriebsmittel der Klasse II muss der Spannungsprüfer so ausgelegt sein, dass zugängliche leitfähige Teile und zugängliche Oberflächen von Teilen aus isolierendem Material entweder

- von gefährlichen unter Spannung stehenden Anlagenteilen durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt sind oder
- durch konstruktive Maßnahmen äquivalenten Schutz bereitstellen (z. B. durch eine Schutzimpedanz).

4.3.2 Schutz gegen elektrische Durchströmung

Zugängliche Teile dürfen nicht gefährlich sein. Das Batteriefach wird als nicht zugänglich eingestuft, wenn ein Werkzeug zum Öffnen erforderlich ist.

Die Isolierung des Spannungsprüfers muss so bemessen sein, dass Ableitströme bei trockenen und bei feuchten Bedingungen auf

- 0,5 mA Effektivwert oder 2 mA Gleichstrom bei Normalbedingungen (Betriebszustand),
- 3,5 mA Effektivwert oder 10 mA Gleichstrom im Fall der Einzelfehlerbedingung,

entsprechend dem Prüfverfahren nach 5.4.2.1, begrenzt werden.

Falls ein Fehler eine Gefahr verursachen könnte, dürfen Drahtverbindungen, die mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, aus Sicherheitsgründen nicht gelötet werden.

Aus Sicherheitsgründen dürfen folgende Materialien nicht für die Isolierung verwendet werden (siehe IEC 61010-031:2002, 6.7.1):

- Materialien, die leicht beschädigt werden können (z. B. Lack, (Lack-)Beschichtung, Oxidisolierung, anodischer Film);
- nicht imprägnierte hygroskopische Materialien (z. B. Papier, Fasern, faseriges Material).

4.3.3 Strombegrenzende Bauteile

Der Strom im Prüfkreis des Spannungsprüfers muss durch eine Impedanz begrenzt werden.

Sicherungen dürfen in den Prüfkreisen zur Spannungsprüfung nicht verwendet werden. Ihre Verwendung ist nur für die Zusatzfunktion „Durchgangsprüfung“ erlaubt (siehe B.6).

4.3.4 Mindestluftstrecken und Mindestkriechstrecken

4.3.4.1 Allgemeines

Bild 1 zeigt die für einen Spannungsprüfer typische Anordnung von Luft- und Kriechstrecken.

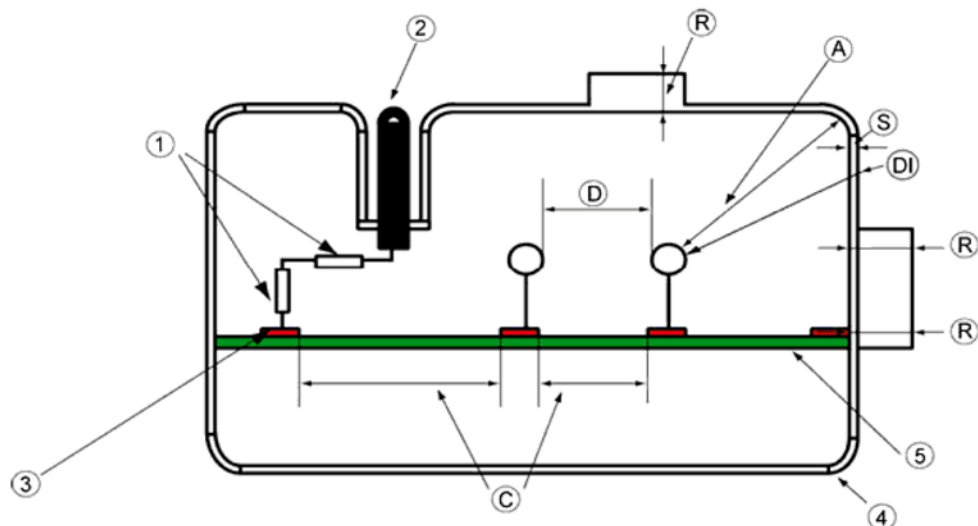


Bild 1a – Darstellung der elektrischen Isolierung des Gehäuses (Handhabe) für die Anzeige

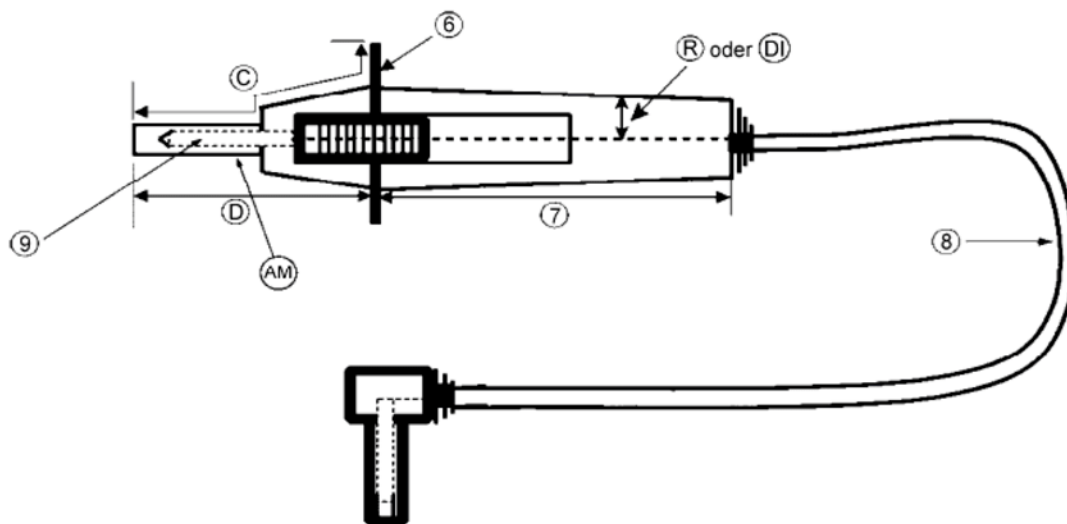


Bild 1b – Darstellung der elektrischen Isolierung einer Handhabe mit abnehmbarer Leitung

Legende

- | | |
|--|---|
| 1 Schutzimpedanz aus zwei strombegrenzenden Bauteilen oder einem ausfallsicheren Bauteil (R) | 9 Kontaktelektrode |
| 2 zugänglicher leitfähiger Teil | A Basisisolierung |
| 3 Arbeitsspannung führende Leiterbahn | AM mindestens Basisisolierung |
| 4 Gehäuse | S zusätzliche Isolierung |
| 5 Leiterplatte | R verstärkte Isolierung (mehr als eine isolierende Schicht) |
| 6 Griffbegrenzung | C Kriechstrecke (entlang der Oberfläche) |
| 7 Griffbereich der Handhabe | D Luftstrecke |
| 8 Leitung | DI doppelte Isolierung $A + S = DI$ |

Bild 1 – Darstellung der anzuwendenden elektrischen Isoliermerkmale für Bauteile eines Spannungsprüfers

4.3.4.2 Luftstrecken

Spannungsprüfer müssen mindestens in die Überspannungskategorie III entsprechend IEC 60664-1 eingestuft werden.

Luftstrecken für die Basisisolierung und zusätzliche Isolierung müssen die Anforderungen nach Tabelle 2 entsprechend den Nennspannungen und den Überspannungskategorien der Spannungsprüfer erfüllen. Diese Tabelle basiert auf IEC 60664-1:2007, Tabelle F.2 – Mindestluftstrecken (Bedingung A: inhomogenes Feld).

Luftstrecken für verstärkte Isolierung müssen die Anforderungen der Tabelle 3 entsprechend den Nennspannungen und den Überspannungskategorien der Spannungsprüfer erfüllen.

Tabelle 2 – Mindestluftstrecken für Basisisolierung und zusätzliche Isolierung

Spannung Leiter-Erde, abgeleitet von den Nenn-Wechselspannungen oder -Gleichspannungen bis einschließlich V	Bemessungs-Stoßspannung für Kategorie III V	Mindestluftstrecke mm	Bemessungs-Stoßspannung für Kategorie IV V	Mindestluftstrecke mm
50	800	0,2	1 500	0,5
100	1 500	0,5	2 500	1,5
150	2 500	1,5	4 000	3,0
300	4 000	3,0	6 000	5,5
600	6 000	5,5	8 000	8,0
1 000	8 000	8,0	12 000	14

Tabelle 3 – Mindestluftstrecken für verstärkte Isolierung

Spannung Leiter-Erde, abgeleitet von den Nenn-Wechselspannungen oder -Gleichspannungen bis einschließlich V	Bemessungs-Stoßspannung für Kategorie III V	Mindestluftstrecke mm	Bemessungs-Stoßspannung für Kategorie IV V	Mindestluftstrecke mm
50	1 500	0,5	2 500	1,5
100	2 500	1,5	4 000	3
150	4 000	3	6 000	5,5
300	6 000	5,5	8 000	8
600	8 000	8	12 000	14
1 000	12 000	14	19 200 ^a	24

ANMERKUNG 1 Nach IEC 60664-1:2007, 5.1.6: „Die Luftstrecken der verstärkten Isolierung sind nach IEC 60664-1:2007, Tabelle F.2, entsprechend der Bemessungs-Stoßspannung auszuwählen, jedoch um eine Stufe höher in der Reihe der Vorzugswerte von IEC 60664-1:2007, 4.2.3, gegenüber den für die Basisisolierung festgelegten.“

^a Nach IEC 60664-1:2007, 5.1.6: „Wenn die geforderte Steh-Stoßspannung für Basisisolierung nicht einen Wert aus der Reihe der Vorzugswerte hat, muss die verstärkte Isolierung so bemessen werden, dass sie 160 % der Steh-Stoßspannung für Basisisolierung standhält“ (19 200 V = 160 % von 12 000 V).

4.3.4.3 Kriechstrecken

Kriechstrecken für Basisisolierung und zusätzliche Isolierung müssen IEC 60664-1:2007, Tabelle F.4, entsprechen. Die Werte der verstärkten Isolierung sind das Zweifache der Werte für Basisisolierung.

Die Kriechstrecke muss mindestens so groß sein wie der für die Luftstrecke festgelegte Wert. Wenn die bestimmte Kriechstrecke kürzer als die Luftstrecke ist, muss die Kriechstrecke auf den Wert der Luftstrecke vergrößert werden.

Der zu berücksichtigende Verschmutzungsgrad innerhalb des Gehäuses ist 2. Der Wert kann entsprechend **IEC 60664-3** bei der Verwendung von Mehrschicht-Leiterplatten, beschichteten oder vergossenen Kreisen verringert werden.

Der zu berücksichtigende Verschmutzungsgrad auf den äußeren Oberflächen ist mindestens 2.

4.3.5 Schutz gegen elektrische Beanspruchungen

Spannungsprüfer müssen in Anlagen, für die sie ausgelegt sind, den wahrscheinlich auftretenden elektrischen Beanspruchungen widerstehen. Diese Beanspruchungen schließen ein:

- transiente Überspannungen;
- zeitweilige Überspannungen.

ANMERKUNG Transiente Überspannungen können Schaltvorgängen im Netz, wie dem Schalten von Kondensatoren, dem Schalten unter induktiver Last und Blitzeinschlägen, zugeordnet werden.

Zeitweilige Überspannungen können Ereignissen wie Fehlern, Lastabschaltungen oder Resonanz und/oder ferromagnetischer Resonanz zugeordnet werden. Meistens sind sie das Ergebnis von Stoßwellen, die während eines Erdfehlers auftreten.

4.3.6 Verbindungsleitung(en)

Die Verbindungsleitungen müssen für die höchste Spannung und den höchsten Strom bei üblicher Verwendung des Spannungsprüfers bemessen sein.

4.3.7 Handhaben

Die Handhaben müssen für die höchste Spannung und den höchsten Strom bei üblicher Verwendung des Spannungsprüfers bemessen sein. Leitfähige Teile müssen gegen die handgehaltene Oberfläche doppelte oder verstärkte Isolierung haben (siehe **Bild 1**).

Die Kontaktelektrode darf nicht als Haken für eine dauerhafte Verbindung konstruiert sein.

4.3.8 Stecker (falls vorhanden)

Stecker müssen **IEC 61010-031:2002, 6.4.1 a) i) und c) i)**, entsprechen.

4.3.9 Zugängliche Taster im Prüfkreis für kurzzeitige Lastzuschaltung (falls vorhanden)

Taster für kurzzeitige Lastzuschaltung müssen für die höchste Spannung und den höchsten Strom bei üblicher Verwendung des Spannungsprüfers geeignet sein. Die Kontakttrennung muss mindestens Basisisolierung aufweisen. Leitfähige Teile müssen gegen die von der Hand gehaltene Oberfläche mindestens doppelt oder verstärkt isoliert sein.

Der Betätigungsteil des Tasters muss während der Lebensdauer des Spannungsprüfers den Betätigungskräften widerstehen.

4.4 Mechanische Anforderungen

4.4.1 Konstruktion

Der Spannungsprüfer muss aus zwei Handhaben mit Verbindungsleitung(en) und einer Sichtanzeige bestehen. Jede Handhabe muss eine metallische Kontaktelektrode haben. Jede Handhabe muss mit einer Griffbegrenzung versehen sein (siehe **Bild 2**).

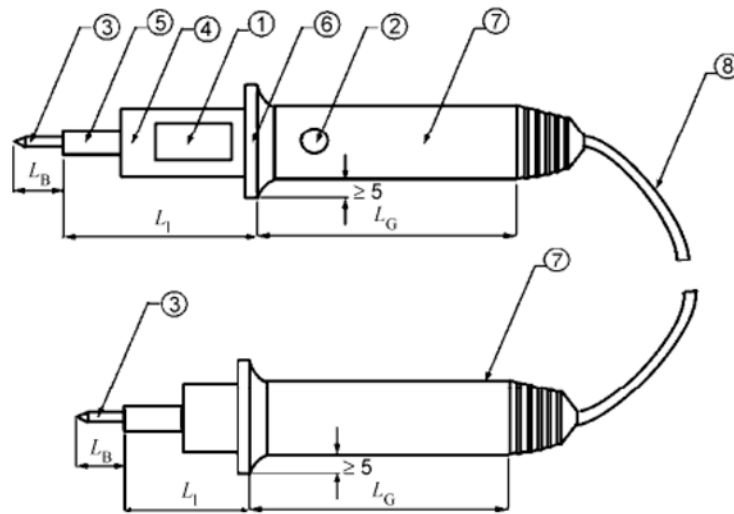


Bild 2a – Beispiel eines Spannungsprüfers, die Anzeige ist in eine Handhabe integriert

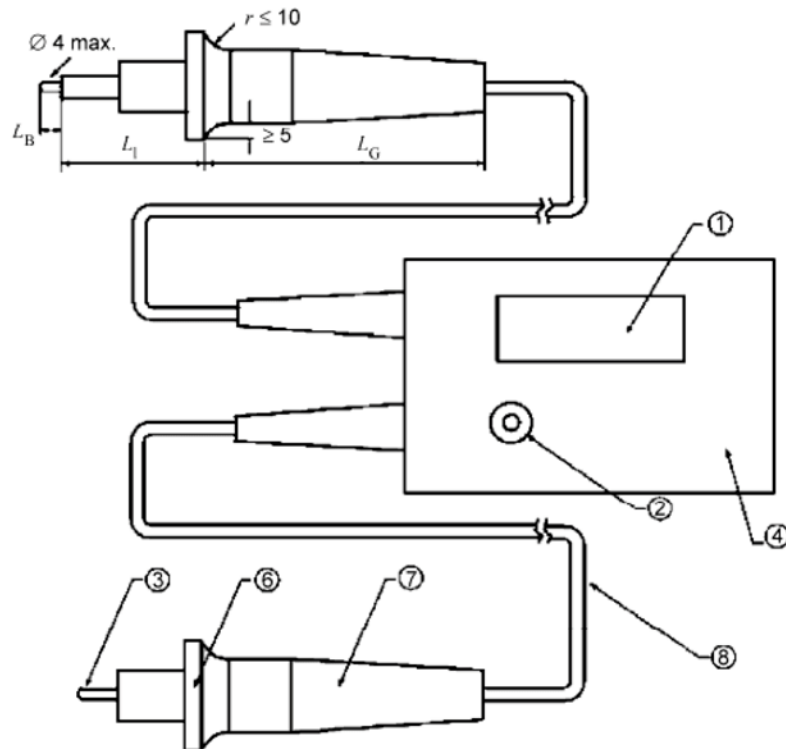


Bild 2b – Beispiel eines Spannungsprüfers, die Anzeige ist nicht in eine Handhabe integriert

Legende

- | | |
|--|---|
| 1 Anzeige | 7 Handhabe |
| 2 zugänglicher leitfähiger Teil | 8 Verbindungsleitung |
| 3 nicht isolierter Teil der Kontaktelektrode | L_B Länge des nicht isolierten Teils der Kontaktelektrode |
| 4 Gehäuse der Anzeige | L_G Länge der Handhabe |
| 5 isolierter Teil der Kontaktelektrode | L_1 Abstand zwischen dem nicht isolierten Teil der Kontaktelektrode und der Griffbegrenzung |
| 6 Griffbegrenzung | |

Bild 2 – Spannungsprüfer