

	Arbeiten unter Spannung Spannungsprüfer Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV (IEC 61243-1:1993, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61243-1:1997	DIN EN 61243-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0682 Teil 411
ICS 13.260 Deskriptoren: Spannungsprüfer, Wechselspannungsnetz, Arbeiten unter Spannung, kapazitiv Live working – Voltage detectors – Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV a.c. (IEC 61243-1:1993, modified); German version EN 61243-1:1997 Travaux sous tension – DéTECTEURS de tension – Partie 1: DéTECTEURS de type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV (CEI 61243-1:1993, modifiée); Version allemande EN 61243-1:1997 Die Europäische Norm EN 61243-1:1997 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61243-1 wurde am 1996-10-01 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0682-411 (VDE 0682 Teil 411):1995-12. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 38 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Siehe Berichtigung zu DIN EN 61243-1 (VDE 0682 Teil 411):1998-05

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61243-1:1997 „Arbeiten unter Spannung - Spannungsprüfer – Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV (IEC 61243-1:1993, modifiziert)“, in die die Internationale Norm IEC 61243-1:1993 „Live working – Voltage detectors – Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV a.c.“ mit gemeinsamen Abänderungen übernommen worden ist. Die gemeinsamen Abänderungen sind durch einen Strich am Rand gekennzeichnet.

Die Internationale Norm wurde vom TC 78 „Live working“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und verabschiedet.

Das Deutsche Nationale Komitee hat bei CENELEC den Antrag gestellt, diese Norm zu überarbeiten. Grund des Antrages war die physikalisch notwendige Begrenzung der Prüfung auf „Eindeutige Anzeige im gegenphasigen Störfeld“ auf unter 52 kV, da Spannungsprüfer der bisher bekannten Bauart höherer Nennspannungen diese Prüfung nicht bestehen. Diese Einschränkung ist trotz mehrfacher deutscher Aufforderung bei IEC noch nicht bearbeitet worden. Außerdem liegt dem deutschen Antrag ein Vorschlag für die in Vorbereitung befindliche „Wiederholungsprüfung“ des Anhangs F bei.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.4 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Prüfgeräte und Isolierstangen“ der DKE zuständig.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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

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

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern werden jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (151):1978	DIN IEC 60050-151:1983-12	–
–	IEC 60050 (601):1985	IEV-Kapitel 601:1989*)	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1988 ((zurückgezogen)) IEC 60068-2-6:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
HD 323.2.14 S2:1987	IEC 60068-2-14:1984	DIN IEC 60068-2-14:1987-06	–
EN 60068-2-32:1993	IEC 60068-2-32:1975 A2:1990	DIN EN 60068-2-32:1995-03	–
–	IEC 60068-2-43:1976	DIN IEC 60068-2-43:1985-08	–
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1976 ((zurückgezogen)) IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
–	IEC 60410:1973	–	–
prEN 60651:1993	IEC 60651:1979	DIN EN 60651:1994-05	–
EN 60855:1996	IEC 60855:1985	DIN EN 60855:1998-XX	–
EN 61235:1995	IEC 61235:1993	DIN EN 61235:1997-07	–
–	ISO 3745:1977	DIN 45635-1:1984-04	–
Normen der Reihe EN 29000 und EN ISO 9000	Normen der Reihe ISO 9000	Normen der Reihe DIN EN ISO 9000	–

*) Übersetzung ist zu beziehen bei:
Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10772 Berlin

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0681-4 (VDE 0681 Teil 4):1986-10** wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung einer dritten Anzeigeklasse;
- b) drei Anzeigearten für die zweifelsfreie Wahrnehmbarkeit;
- c) Erhöhung der Mindestbetriebsdauer.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0681-4 (VDE 0681 Teil 4):1986-10, DIN 57681-4 (VDE 0681 Teil 4):1978-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-1	Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen
DIN EN 60068-1	Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994
DIN EN 60068-2-6	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995
DIN EN 60068-2-32	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Ed: Frei Fallen (IEC 60068-2-32:1975 + A1:1982 + A2:1990); Deutsche Fassung EN 60068-2-32:1993
DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1)	Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995
DIN EN 60651	Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994
DIN EN 60855	Isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen (IEC 60855:1985, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60855:1996
DIN EN 61235	Arbeiten unter Spannung – Isolierende hohle Rohre für elektrotechnische Zwecke (IEC 61235:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61235:1995
DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1)	Hochspannungs-Prüftechnik – Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991
DIN IEC 60068-2-14	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen – Prüfgruppe N: Temperaturwechsel; Identisch mit IEC 60068-2-14, Ausgabe 1984 (Stand 1986)
DIN IEC 60068-2-43	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen – Prüfung Kd: Hydrogensulfid (Schwefelwasserstoff) H ₂ S (hoher Schadgasanteil) für elektrische Kontakte und Verbindungen; Identisch mit IEC 60068-2-43, Ausgabe 1976
DIN IEC 60050-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
IEV-Kapitel 601	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 601: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Allgemeines
Normen der Reihe DIN EN ISO 9000	Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen

– Vakant –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61243-1

Februar 1997

ICS 13.260

Deskriptoren: Arbeiten unter Spannung, kapazitiver Spannungsprüfer, Wechselspannungen über 1 kV

Deutsche Fassung

Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer

Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV
(IEC 61243-1:1993, modifiziert)

Live working – Voltage detectors
Part 1: Capacitive type to be used for voltages
exceeding 1 kV a.c.
(IEC 61243-1:1993, modified)

Travaux sous tension – Détecteurs de tension
Partie 1: Détecteurs de type capacitif pour usage
sur des tensions alternatives de plus de 1 kV
(CEI 61243-1:1993, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-10-01 angenommen.

Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61243-1:1993, ausgearbeitet von dem IEC/TC 78 „Tools for live working“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 78 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-10-01 als EN 61243-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch
Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch
Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN
entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-09-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt. Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen. In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C, D, E und ZB normativ, und die Anhänge F und ZA sind informativ.

Die Anhänge ZA und ZB wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61243-1:1993 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten gemeinsamen Abänderungen angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeine Anforderungen	7
4.2 Funktionsanforderungen	7
4.3 Elektrische Anforderungen	8
4.4 Mechanische Anforderungen	9
4.5 Aufschriften	10
5 Besondere Anforderungen	11
5.1 Für den Isolierteil von Spannungsprüfern als zusammengehörige Bauart	11
5.2 Für das Gehäuse des Anzeigegeätes von Spannungsprüfern als getrennte Bauart	11
6 Prüfungen	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Funktionsprüfungen	12
6.3 Dielektrische Prüfungen (gemeinsame Prüfungen)	15
6.4 Mechanische Prüfungen	17
7 Besondere Prüfungen	18
7.1 Prüfung für den Isolierteil von Spannungsprüfern, zusammengehörige Bauart	18
7.2 Prüfung für Spannungsprüfer, getrennte Bauart	19
8 Qualitätssicherungsplan und Abnahmeprüfung	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Stichprobenverfahren	20
8.3 Abnahmeprüfung	20
Bilder	21
Anhang A (normativ) Prüftabelle	30
Anhang B (normativ) Gebrauchsanleitung	31
Anhang C (normativ) Stichproben	32
Anhang D (normativ) Mechanische Stoßprüfung (siehe 6.4.5)	33
Anhang E (normativ) Bildzeichen für die Aufschrift	35
Anhang F (informativ) Wiederholungsprüfung	36
Anhang ZA (informativ) Abnahmeprüfung	37
Anhang ZB (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	38

Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer**Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV****1 Anwendungsbereich**

Dieser Teil der IEC 61243 gilt für tragbare Spannungsprüfer mit oder ohne eingebauter Energiequelle zur Verwendung in elektrischen Netzen mit Wechselspannungen von 1 kV bis 420 kV und Frequenzen von 15 Hz bis 60 Hz. Normen für Spannungsprüfer für Spannungen über 420 kV sind in Vorbereitung.

Dieser Teil gilt nur für kapazitive Spannungsprüfer, die durch Berührung mit den zu prüfenden Anlageteilen verwendet werden, als zusammengehörige Bauart einschließlich ihrer Isolierstange nach IEC 60855 bzw. IEC 61235 oder als getrennte Bauart, ergänzt durch eine passende Isolierstange nach IEC 60855 oder IEC 61235. Andere Arten von Spannungsprüfern werden durch diesen Teil der Norm nicht abgedeckt.

Einige Einschränkungen gelten für ihre Verwendung in fabrikfertigen Schaltanlagen und an Oberleitungen elektrischer Bahnen (siehe Anhang B, Gebrauchsanleitung).

ANMERKUNG: Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle in dieser Norm festgelegten Spannungen auf Leiter-Leiter-Spannungen im Drehstromnetz. In anderen Netzen sind die entsprechenden Leiter-Leiter- oder Leiter-Erde-Spannungen zur Bestimmung der Betriebsspannung zu verwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61243 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61243 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(151):1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices
IEC 60050(601):1985	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General
IEC 60060-1:1989	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IEC 60068-1:1988	Environmental testing – Part 1: General and guidance
IEC 60068-2-6:1982	Environmental testing – Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-14:1984	Environmental testing – Tests – Test N: Change of temperature
IEC 60068-2-32:1975 Amendment 2 (1990)	Environmental testing – Tests – Test Ed: Free fall
IEC 60068-2-43:1976	Environmental testing – Tests – Test Kd: Hydrogen sulphide test for contacts and connections*)
IEC 60071-1:1976	Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules
IEC 60410:1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes
IEC 60651:1979	Sound level meters
IEC 60855:1985	Insulating foam-filled tubes and solid rods for live working
IEC 61235:1993	Live working – Insulating hollow tubes for electrical purposes
ISO 3745:1977	Acoustics determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms
ISO 9000 (Reihe)	Quality management and quality assurance standards

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61243 gelten die folgende Begriffe:

3.1 Spannungsprüfer

Tragbares Gerät, das eingesetzt wird, um festzustellen, ob Betriebsspannung vorhanden ist oder nicht.

3.2 Kapazitiver Spannungsprüfer (Spannungsprüfer)

Gerät, das Betriebsspannung anzeigt, indem es den Strom, der durch die Streukapazität nach Erde fließt, bewertet.

*) Nicht im Text erwähnt.

3.3 Resistiver Spannungsprüfer

Gerät, dessen Wirkungsweise auf dem Strom beruht, der durch den im resistiven Element befindlichen Widerstand und einer galvanischen Verbindung nach Erde fließt.

3.4 Spannungsprüfer-Bauarten

Zusammengehörige Bauart einschließlich Isolierteil mit oder ohne Kontaktelektrodenverlängerung.

Getrennte Bauart, die durch eine Isolierstange ergänzt wird mit oder ohne Kontaktelektrodenverlängerung.

3.5 Kontaktelektrode

Nichtisolierter, leitender Teil, der die elektrische Verbindung zum zu prüfenden Anlageteil herstellt.

3.6 Kontaktelektrodenverlängerung

Äußerlich isolierter, leitender Teil zwischen dem Anzeigegerät und der Kontaktelektrode, um die richtige Stellung des Anzeigegerätes zum zu prüfenden Anlageteil zu erreichen.

3.7 Anzeigegerät

Teil des Spannungsprüfers, der das Vorhandensein oder das Nichtvorhandensein von Betriebsspannung an der Kontaktelektrode anzeigt.

3.8 Adapter

Teil, der die Verbindung von zusammengehörigen Spannungsprüferelementen ermöglicht.

3.9 Isolierteil

Teil aus Isoliermaterial, der dem Benutzer ausreichend Abstand und Isolation gibt.

3.10 Isolierstange

Stange aus Isoliermaterial.

3.11 Grenzmarke

Besondere Stelle oder Markierung, die dem Benutzer die physikalische Grenze anzeigt, bis zu der der Spannungsprüfer zwischen unter Spannung stehenden Teilen eingetaucht werden oder diese berühren darf.

3.12 Begrenzungsscheibe

Deutliche physikalische Begrenzung, die die Handhabe zum Isolierteil trennt.

ANMERKUNG: Sie soll das Abrutschen oder Übergreifen der Hand in den Isolierteil verhindern.

3.13 Eigenprüfvorrichtung

Eingebaute oder zusätzliche Vorrichtung, mit der die Funktion des Spannungsprüfers durch den Benutzer geprüft werden kann.

3.14 Zubehörteile

Elemente zur Verlängerung der Handhabe oder der Kontaktelektrode, zur Verbesserung der Einsatzmöglichkeit der Kontaktelektrode oder dazu, daß die Kontaktelektrode den zu prüfenden Anlageteil erreicht.

3.15 Nennspannung (U_n)

Passender Näherungswert der Spannung, der verwendet wird, um ein Netz oder ein Gerät festzulegen. [IEV 601-01-21]

Die Nennspannung des Spannungsprüfers ist der seiner eindeutigen Anzeige zugeordnete Kennwert. Spannungsprüfer dürfen mehr als eine Nennspannung oder einen Nennspannungsbereich haben. Die Grenzwerte des Nennspannungsbereiches werden mit $U_{n \min.}$ und $U_{n \max.}$ bezeichnet.

3.16 Ansprechspannung (U_t)

Kleinste Spannung zwischen unter Spannung stehendem Teil und Erde, die erforderlich ist, um eine eindeutige Anzeige zu erzeugen, entsprechend bestimmter Bedingungen, die in den zugehörigen Prüfungen festgelegt sind.

3.17 Bemessungsspannung (U_r)

Spannungswert, der im allgemeinen zwischen Hersteller und Kunden vereinbart wird, auf den sich bestimmte betriebliche Angaben beziehen.

Die Bemessungsspannung des Spannungsprüfers ist die nach IEC 60071-1, aus den Tabellen 1, 3 und 4, Spalte 1, ausgewählte Spannung, die entweder ebenso groß ist wie die Nennspannung (oder die höchste Nennspannung des Nennspannungsbereiches) oder die nächsthöhere Spannung aus der Tabelle.

3.18 Fremdspannung

Spannung, die auf das zu prüfende Anlageteil induktiv oder kapazitiv übertragen wird.

3.19 Störfeld

Elektrisches Feld, das die Anzeige beeinflussen kann. Es darf von dem zu prüfenden oder anderen, benachbarten Anlageteilen herrühren und beliebige Phasenlage haben.

Grenzfälle für die Prüfungen sind:

- Gleichphasiges Störfeld liegt vor, wenn eine kleine Änderung des Potentials in Richtung zur Spannungsprüferachse eine Fehlanzeige erzeugt. Dies ergibt sich infolge der räumlichen Ausdehnung und/oder Konfiguration des zu prüfenden Anlageteiles (oder benachbarter Anlageteile mit Spannungen gleicher Phasenlage).
- Gegenphasiges Störfeld liegt vor, wenn eine große Änderung des Potentials in Richtung zur Spannungsprüferachse eine Fehlanzeige erzeugt. Dies ergibt sich infolge benachbarter Anlageteile mit Spannungen anderer Phasenlage.

3.20 Eindeutige Anzeige

Eindeutige Erfassung und Anzeige des Spannungszustandes an der Kontaktelektrode.

3.21 Zweifelsfreie Wahrnehmbarkeit

Fehlerfreie Erkennbarkeit der Anzeige durch den Benutzer unter bestimmten Umweltbedingungen in der Gebrauchslage des Spannungsprüfers.

3.22 Eigenzeit

Verzögerung zwischen der sprunghaften Änderung des Spannungszustandes an der Kontaktelektrode und der zugehörigen eindeutigen Anzeige.

3.23 Überbrückungssicherheit

Sicherheit gegen Über- oder Durchschläge, wenn die Isolation zwischen den zu prüfenden Anlageteilen verschiedenen Potentials durch die Anwesenheit des Spannungsprüfers verringert wird.

3.24 Betriebsbereitschaft

Bereitschaft des Spannungsprüfers bei anstehender Ansprechspannung ohne Einschaltung von Hand anzuzeigen.

3.25 Bauform für den Innenraum

Spannungsprüfer zur Verwendung unter trockenen Bedingungen, normalerweise in Innenräumen.

3.26 Bauform für den Außenraum

Spannungsprüfer zur Verwendung unter nassen Bedingungen, entweder in Innenräumen oder im Außenraum.

IEV-Begriffe

3.27 Typprüfung

Prüfung an einem oder mehreren Geräten einer bestimmten Bauart, um nachzuweisen, daß die Bauart den festgelegten Angaben entspricht. [IEV 151-04-15]

3.28 Stückprüfung

Prüfung an jedem einzelnen Gerät während oder nach der Herstellung, um festzustellen, ob es den bestimmten Eigenschaften entspricht. [IEV 151-04-16]

3.29 Stichprobenprüfung

Prüfung an einer Anzahl von Geräten, die willkürlich einem Fertigungslos entnommen wurden. [IEV 151-04-17]

3.30 Abnahmeprüfung

Vertraglich festgelegte Prüfung, um dem Kunden nachzuweisen, daß das Gerät bestimmten Bedingungen seiner Spezifikation entspricht. [IEV 151-04-20]

3.31 Wiederholungsprüfung

Prüfung, die in regelmäßigen Zeitabständen an einem Gerät oder einer Ausrüstung durchgeführt wird, um festzustellen, ob das Betriebsverhalten noch innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegt, und um erforderlichenfalls gewisse Einstellungen vorzunehmen, damit dieses sichergestellt ist. [IEV 151-04-22]

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Wenn eine Kontaktelektrodenverlängerung für die ordnungsgemäße Anwendung eines Spannungsprüfers erforderlich ist, müssen alle Prüfungen mit montierter Kontaktelektrodenverlängerung durchgeführt werden.

4.1.1 Sicherheit

Der Spannungsprüfer muß so bemessen und gebaut sein, daß er für den Benutzer sicher ist, vorausgesetzt, er wird entsprechend den sicheren Arbeitsmethoden und der Gebrauchsanleitung benutzt.

4.1.2 Anzeige

Der Spannungsprüfer muß die Zustände „Spannung vorhanden“ und/oder „Spannung nicht vorhanden“ durch einen Wechsel des Signals eindeutig anzeigen. Die Anzeige muß optisch und/oder akustisch erfolgen.

4.2 Funktionsanforderungen

4.2.1 Eindeutige Anzeige

4.2.1.1 Der Spannungsprüfer muß die Betriebsspannung des Netzes als Funktion seiner Nennspannung oder seines Nennspannungsbereiches und seiner Nennfrequenz oder seines Nennfrequenzbereiches eindeutig anzeigen.

Hersteller und Kunde müssen sich auf eine der vier folgenden Klassen einigen:

- Klasse A: Spannungsprüfer mit einer einzigen Nennspannung oder mehreren umschaltbaren Nennspannungen.

Die Ansprechspannung U_t muß folgender Beziehung entsprechen:

$$0,15 U_n \leq U_t \leq 0,40 U_n$$

- Klasse B: Spannungsprüfer mit engem Nennspannungsbereich, z. B.:

$$U_{n \max.} \approx 2 U_{n \min.}$$

Die Ansprechspannung U_t muß folgender Beziehung entsprechen:

$$0,15 U_{n \max.} \leq U_t \leq 0,40 U_{n \min.}$$

- Klasse C: Spannungsprüfer mit weitem Nennspannungsbereich, z. B.:

$$U_{n \max.} \approx 3 U_{n \min.}$$

Die Ansprechspannung U_t muß folgender Beziehung entsprechen:

$$0,10 U_{n \max.} \leq U_t \leq 0,45 U_{n \min.}$$

- Klasse D: Wenn es aufgrund des Aufbaues elektrischer Anlagen zusammen mit vorhandenen Störfeldern nicht möglich ist, eine der drei oben aufgeführten Klassen zu verwenden, bedarf es einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunde(n), um einen geeigneten U_t -Wert festzulegen.

4.2.1.2 Der Benutzer darf keinen Zugang zur Einstellung der Ansprechspannung haben.

4.2.1.3 Der Spannungsprüfer muß unterbrechungsfrei anzeigen, solange er in direkter Verbindung mit unter Spannung stehenden Teilen steht.

4.2.1.4 Das Vorhandensein benachbarter unter Spannung stehender oder geerdeter Teile darf die Anzeige bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Spannungsprüfers nicht beeinflussen.

Der Spannungsprüfer darf Fremdspannungen üblicher Höhe nicht anzeigen. Störfelder dürfen die Anzeige nicht beeinflussen.

4.2.2 Zweifelsfreie Wahrnehmbarkeit

Der Spannungsprüfer muß Betriebsspannungen bei normalen Beleuchtungs- und Geräuschverhältnissen eindeutig anzeigen.

Die Anzeigearten von Spannungsprüfern sind in drei Gruppen aufgeteilt:

- Gruppe I: Anzeige mit mindestens zwei unterschiedlichen aktiven Signalen, die die beiden Zustände „Spannung vorhanden“ und „Spannung nicht vorhanden“ anzeigen. Der Zustand „Betriebsbereitschaft“ ist nicht nötig.
- Gruppe II: Anzeige mit einem aktiven Signal, das den Zustand „Spannung nicht vorhanden“ anzeigt, das durch Einschalten von Hand erscheint und das erlischt, wenn die Kontaktelektrode unter Spannung stehende Teile berührt.
- Gruppe III: Anzeige mit einem aktiven Signal, das den Zustand „Spannung vorhanden“ anzeigt und den Zustand „Betriebsbereitschaft“ haben muß.

4.2.2.1 Optische Anzeige

Die Anzeige muß für den Benutzer in der Gebrauchslage und unter den üblichen Lichtverhältnissen zweifelsfrei wahrnehmbar sein.

Wenn zwei Signale verwendet werden, darf die Anzeige nicht allein durch Licht verschiedener Farben wahrnehmbar gemacht werden. Zusätzliche Merkmale, z. B. räumliche Trennung der Lichtquellen, unterschiedliche Formen der Lichtsignale oder Blinklicht müssen verwendet werden.

4.2.2.2 Akustische Anzeige

Die Anzeige muß für den Benutzer in der Gebrauchslage und unter üblichen Geräuschverhältnissen zweifelsfrei wahrnehmbar sein.

4.2.3 Temperatur- und Feuchtigkeitsabhängigkeit der Anzeige

Gemäß den klimatischen Betriebsbedingungen: kalt (C), normal (N) und warm (W) gibt es drei Spannungsprüfer-Kategorien.

Der Spannungsprüfer muß im Temperaturbereich seiner Klimaklasse nach Tabelle 1 einwandfrei arbeiten.

Die Ansprechspannung darf um nicht mehr als ± 10 % von der bei normalen atmosphärischen Bedingungen gemessenen Ansprechspannung abweichen.

Tabelle 1: Klimaklassen

Klimaklasse	Bereiche der klimatischen Bedingungen (Betrieb und Lagerung)	
	Temperatur °C	Feuchte %
Kalt (C)	-40 bis +55	20 bis 96
Normal (N)	-25 bis +55	20 bis 96
Warm (W)	-5 bis +70	12 bis 96

4.2.4 Frequenzabhängigkeit

Der Spannungsprüfer muß zwischen 97 % der unteren Frequenz und 103 % der oberen Frequenz des Nennfrequenzbereiches einwandfrei arbeiten.

Ein Spannungsprüfer mit mehreren Nennfrequenzen muß bei jeder Frequenz zwischen 97 % und 103 % der Nennfrequenz einwandfrei arbeiten.

4.2.5 Eigenzeit

Die Eigenzeit muß weniger als 1 s betragen.

4.2.6 Einfluß der eingebauten Energiequelle

Ein Spannungsprüfer mit eingebauter Energiequelle muß bis zur Erschöpfung der Energiequelle eindeutig anzeigen, wenn nicht sein Gebrauch durch Anzeige der Nichtbetriebsbereitschaft oder selbsttätige Ausschaltung begrenzt wird, wie in der Gebrauchsanleitung erwähnt.

4.2.7 Eigenprüfvorrichtung

Die Eigenprüfvorrichtung, ob eingebaut oder zusätzliche Vorrichtung, muß in der Lage sein, alle Stromkreise zu prüfen, einschließlich der Energiequelle und der Funktion der Anzeige. Wenn nicht alle Stromkreise geprüft werden können, muß jede Einschränkung in der Gebrauchsanleitung eindeutig angegeben sein, und diese Stromkreise müssen mit hoher Zuverlässigkeit hergestellt sein. Bei eingebauter Eigenprüfvorrichtung muß der Spannungsprüfer den Zustand „bereit“ oder „nicht bereit“ anzeigen.

4.2.8 Nichtansprechen bei Gleichspannung

Der Spannungsprüfer darf Gleichspannung nicht anzeigen.

4.2.9 Betriebsdauer

Spannungsprüfer müssen ohne Ausfall 5 min an der Bemessungsspannung liegen können.

4.3 Elektrische Anforderungen**4.3.1 Isolierstoffe**

Der Isolierstoff muß für die Nennspannung hinreichend bemessen sein.

4.3.2 Überbrückungssicherheit

Die Überbrückungssicherheit muß derart sein, daß der Spannungsprüfer keine Über- oder Durchschläge zwischen unter Spannung stehenden Anlageteilen oder einem unter Spannung stehenden Anlagenteil und Erde verursacht.

4.3.3 Funkenfestigkeit

Der Spannungsprüfer muß so gebaut sein, daß sein Anzeigegerät durch Funkenentladungen nicht beschädigt oder ausgeschaltet wird.

4.4 Mechanische Anforderungen

4.4.1 Bauart

4.4.1.1 Spannungsprüfer als vollständige Einheit

- a) Der Spannungsprüfer als zusammengehörige Bauart muß mindestens aus folgenden Bauteilen bestehen: Isolierstange mit Handhabe und Isolierteil, Anzeigegerät und Kontaktelektrode (siehe Bild 1a).
- b) Der Spannungsprüfer als getrennte Bauart muß mindestens bestehen aus: Isolierstange (Handhabe und Isolierteil), Anzeigegerät, Kontaktelektrode und Adapter (siehe Bild 1b).

4.4.1.2 Der Spannungsprüfer darf keine außenliegenden leitenden Anschlüsse oder andere Anschließmöglichkeiten haben, mit Ausnahme der Kontaktelektrode.

4.4.1.3 Klassifizierung

- Der Spannungsprüfer ohne Kontaktelektrodenverlängerung muß mit der Kategorie-Aufschrift L versehen sein. Er wird hauptsächlich an Freileitungen eingesetzt.
- Der Spannungsprüfer mit Kontaktelektrodenverlängerung muß mit der Kategorie-Aufschrift S versehen sein. Er wird hauptsächlich in Innenraum-Schaltanlagen eingesetzt.

4.4.2 Maße, Aufbau

Die Mindestlänge des Isolierteiles muß der Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2: Mindestlänge des Isolierteiles ($L_{I \min.}$)

U_r kV	L_I mm
bis 36	525
$36 < U_r \leq 72,5$	900
$72,5 < U_r \leq 123$	1300
$123 < U_r \leq 170$	1750
$170 < U_r \leq 245$	2400
$245 < U_r \leq 420$	3200

Innerhalb der Mindestlänge des Isolierteiles auf einer Strecke von höchstens 200 mm (insgesamt), von der Grenzmarke aus in Richtung Handhabe gemessen, dürfen leitende Teile vorhanden sein, sofern sie vollkommen isoliert sind.

Wenn vorgesehen, muß die Grenzmarke etwa 20 mm breit, dauerhaft und für den Benutzer deutlich erkennbar sein. Wenn der Spannungsprüfer als getrennte Bauart durch eine Isolierstange ergänzt wird, darf die Grenzmarke durch den Adapter ersetzt werden.

Wenn vorgesehen, muß die Handhabe mindestens 115 mm lang sein.

ANMERKUNG: Die Handhabe darf für Benutzung mit zwei Händen verlängert werden.

Wenn vorgesehen, muß die Begrenzungsscheibe fest angebracht sein und eine Mindesthöhe h_{HG} von 20 mm haben.

Damit der Spannungsprüfer für verschiedene Zwecke verwendbar ist, soll die Kontaktelektrode mit anderen Kontaktelektrodenformen einfach austauschbar sein, je nach Anlagenart und Gebrauchsanleitung. Wenn mehrere Kontaktelektroden verwendet werden, müssen die Prüfungen der Ansprechspannung und der Überbrückungssicherheit und andere relevante Prüfungen mit jeder Kontaktelektrode durchgeführt werden.

Die größte nicht isolierte Länge der Kontaktelektrode ist in Tabelle 3 aufgeführt.