

	DIN EN 61180 (VDE 0432-10)	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 19.080; 91.140.50 Ersatz für DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05 und DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05 Siehe Anwendungsbeginn Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen, Prüfgeräte (IEC 61180:2016); Deutsche Fassung EN 61180:2016 High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment (IEC 61180:2016); German version EN 61180:2016 Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Définitions, exigences et modalités relatives aux essais, matériel d'essai (IEC 61180:2016); Version allemande EN 61180:2016 Gesamtumfang 53 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-07-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-04-01.

Für **DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05** und **DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05** besteht eine Übergangsfrist bis 2019-07-29.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61180 (VDE 0432-10):2013-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 124 „Hochspannungs- und Hochstrom-Prüftechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 42 „High-voltage and high-current test techniques“ 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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05** und **DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In dieser neuen Norm werden die beiden bisherigen Normen **DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05** und **DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05** zu einer Norm zusammengefasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10): 1995-05
DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11): 1995-05

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 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.

Gegenüber **DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05** und **DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In dieser neuen Norm werden die beiden bisherigen Normen **DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05** und **DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05** zu einer Norm zusammengefasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10): 1995-05
DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11): 1995-05

DIN EN 61180 (VDE 0432-10):2017-04

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 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2015-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2014); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2014*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61010-2-030 (VDE 0411-2-030):2011-07, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise (IEC 61010-2-030:2010 + Cor.:2011); Deutsche Fassung EN 61010-2-030:2010*

DIN EN 61083-1 (VDE 0432-7):2002-01, *Messgeräte und Software bei Stoßspannungs- und Stoßstromprüfungen – Teil 1: Anforderungen an Messgeräte (IEC 61083-1:2001); Deutsche Fassung EN 61083-1:2001*

DIN EN 61083-2 (VDE 0432-8):2013-12, *Messgeräte und Software für Messungen bei Hochspannungs- und Hochstrom-Prüfungen – Teil 2: Anforderungen an die Software bei Prüfungen mit Stoßspannungen und -strömen (IEC 61083-2:2013); Deutsche Fassung EN 61083-2:2013, mit CD-ROM*

**Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte –
Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen, Prüfgeräte
(IEC 61180:2016)**

High-voltage test techniques for low-voltage
equipment –
Definitions, test and procedure requirements, test
equipment
(IEC 61180:2016)

Techniques des essais à haute tension pour
matériel à basse tension –
Définitions, exigences et modalités relatives aux
essais, matériel d'essai
(IEC 61180:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-07-29 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

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61180:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 42/341/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61180, erarbeitet vom IEC/TC 42 „High-voltage and high-current test techniques“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61180:2016 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): 2017-04-29
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-07-29

Dieses Dokument ersetzt **EN 61180-1:1994** und **EN 61180-2:1994**.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61180:2016 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 61000-4-5:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-4-5:2014 (nicht modifiziert).
IEC 61010-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61010-1 .
IEC 61010-2-030:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61010-2-030:2010 (nicht modifiziert).

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
3.1 Allgemeine Begriffe	7
3.2 Begriffe in Bezug auf Durchschlag und Prüfspannungen	7
3.3 Eigenschaften bezüglich der Prüfgeräte	7
3.4 Eigenschaften in Bezug auf Gleichspannungsprüfungen	8
3.5 Eigenschaften in Bezug auf Wechselfspannungsprüfungen	9
3.6 Eigenschaften in Bezug auf Stoßspannungsprüfungen (siehe Bild 1).....	10
3.7 Begriffe zur Toleranz und Unsicherheit.....	11
4 Allgemeine Anforderungen.....	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Atmosphärische Bedingungen für Prüfverfahren und den Nachweis der Eigenschaften von Prüfgeräten.....	13
4.3 Verfahren zur Qualifizierung und Anwendung eines Messsystems.....	13
4.3.1 Allgemeine Prinzipien.....	13
4.3.2 Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Eignungsprüfungen.....	14
4.3.3 Anforderungen an die Identifikationsakte.....	14
4.3.4 Unsicherheit	14
4.4 Prüfungen und Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem und seine Bestandteile	15
4.4.1 Kalibrierung – Bestimmung des Maßstabsfaktors	15
4.4.2 Einfluss der Last.....	17
4.4.3 Dynamisches Verhalten	17
4.4.4 Kurzzeitstabilität	17
4.4.5 Langzeitstabilität	18
4.4.6 Umgebungstemperatureinfluss	18
4.4.7 Bestimmung der Unsicherheit des Maßstabsfaktors	19
4.4.8 Berechnung der Unsicherheit von gemessenen Zeitparametern (nur für Stoßspannungen).....	21
5 Prüfungen mit Gleichspannung.....	23
5.1 Allgemeines.....	23
5.2 Prüfspannung.....	23
5.2.1 Anforderungen an die Prüfspannung	23
5.2.2 Erzeugung der Prüfspannung	24
5.2.3 Messung der Prüfspannung	24
5.3 Prüfverfahren.....	25
5.3.1 Stehspannungsprüfung	25
6 Prüfungen mit Wechselfspannung	25

6.1	Prüfspannung	25
6.1.1	Anforderungen an die Prüfspannung	25
6.1.2	Erzeugung der Prüfspannung	26
6.1.3	Messung der Prüfspannung	27
6.2	Prüfverfahren	29
6.2.1	Stehspannungsprüfungen	29
7	Prüfungen mit Stoßspannung	29
7.1	Prüfspannung	29
7.1.1	Allgemeines	29
7.1.2	Anforderungen an die Prüfspannung	30
7.1.3	Erzeugung der Prüfspannung	30
7.1.4	Messung der Prüfspannung und Ermittlung der Stoßspannungsform	31
7.2	Prüfverfahren	31
7.2.1	Nachweis der Kurvenform der Stoßspannung	31
7.2.2	Stoßspannungsprüfungen	31
7.3	Messung der Prüfspannung	31
7.3.1	Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem	31
7.3.2	Unsicherheitsbeiträge	32
7.3.3	Dynamisches Verhalten	32
7.3.4	Anforderungen an das Messgerät	32
8	Referenzmesssystem	32
8.1	Anforderungen an Referenzmesssysteme	32
8.1.1	Gleichspannung	32
8.1.2	Wechselspannung	32
8.1.3	Stoßspannungen	32
8.2	Kalibrierung eines Referenzmesssystems	33
8.2.1	Allgemeines	33
8.2.2	Referenzverfahren: Vergleichende Messung	33
8.3	Zeitraum zwischen aufeinanderfolgenden Kalibrierungen von Referenzmesssystemen	33
8.4	Einsatz von Referenzmesssystemen	33
Anhang A (informativ)	Messunsicherheit	34
A.1	Allgemeines	34
A.2	Begriffe als Ergänzung zu 3.7	34
A.3	Modellfunktion	35
A.4	Typ-A-Auswertung der Standardunsicherheit	35
A.5	Typ-B-Auswertung der Standardunsicherheit	36
A.6	Kombinierte Standardunsicherheit	38
A.7	Erweiterte Unsicherheit	38
A.8	Effektive Freiheitsgrade	39

A.9	Unsicherheitsbudget	39
A.10	Aussage über das Messergebnis	40
Anhang B (informativ)	Beispiele zur Berechnung von Messunsicherheiten bei Hochspannungsmessungen	42
Anhang C (informativ)	Atmosphärische Korrektur	46
C.1	Norm-Bezugsatmosphäre	46
C.2	Atmosphärischer Korrekturfaktor	46
C.2.1	Allgemeines	46
C.2.2	Luftfeuchte-Korrekturfaktor k_2	47
C.2.3	Luftdichte-Korrekturfaktor k_1	47
Literaturhinweise		48
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	49
Bilder		
Bild 1	– Zeitparameter eines vollständigen Blitzimpulses	10
Bild 2	– Kalibrierung durch Vergleich über den gesamten Spannungsbereich	16
Bild 3	– Unsicherheitsbeiträge der Kalibrierung (Beispiel mit einem Minimum von 5 Spannungswerten)	16
Bild 4	– Schattierter Bereich für eine zulässige normierte Amplituden-Frequenz-Antwort eines Messsystems, vorgesehen für einzelne Grundfrequenzen f_{nom} (zu prüfen im Bereich (1...7) f_{nom})	28
Bild 5	– Schattierter Bereich für eine zulässige normierte Amplituden-Frequenz-Antwort eines Messsystems, vorgesehen für einen Bereich von Grundfrequenzen f_{nom1} bis f_{nom2} (zu prüfen im Bereich f_{nom1} bis $7 f_{\text{nom2}}$)	28
Bild 6	– 1,2/50-Impuls	30
Bild A.1	– Normal-Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(x)$	41
Bild A.2	– Rechteckförmige Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(x)$	41
Tabellen		
Tabelle 1	– Erforderliche Prüfungen für ein anerkanntes Gleichspannungsmesssystem	25
Tabelle 2	– Mindeststromstärken des Prüfkreises	26
Tabelle 3	– Erforderliche Prüfungen für ein anerkanntes Wechselspannungsmesssystem	29
Tabelle 4	– Erforderliche Prüfungen für ein anerkanntes Stoßspannungsmesssystem	32
Tabelle A.1	– Erweiterungsfaktor k für effektive Freiheitsgrade v_{eff} ($p = 95,45 \%$)	39
Tabelle A.2	– Schema für ein Unsicherheitsbudget	40
Tabelle B.1	– Ergebnis der Vergleichsmessung bis 500 V bei einem einzelnen Spannungswert	43
Tabelle B.2	– Summe der Ergebnisse für $h = 5$ Spannungswerte ($V_{\text{Xmax}} = 500 \text{ V}$)	44
Tabelle B.3	– Unsicherheitsbudget des festgelegten Maßstabsfaktors F_X	45

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für:

- dielektrische Prüfungen mit Gleichspannung;
- dielektrische Prüfungen mit Wechselspannung;
- dielektrische Prüfungen mit Stoßspannung;
- Prüfgeräte zur Durchführung von dielektrischen Prüfungen an Niederspannungsgeräten.

Diese Norm gilt nur für Prüfungen an Geräten mit einer Bemessungswechselspannung von nicht mehr als 1 kV bzw. einer Bemessungsgleichspannung von nicht mehr als 1,5 kV.

Diese Norm gilt für Typ- und Stückprüfungen an Gegenständen, mit denen eine Hochspannungsprüfung, entsprechend den Festlegungen des zuständigen technischen Komitees, durchgeführt wird.

Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Spannungsgenerator und einem Messsystem. Diese Norm gilt für Prüfeinrichtungen, bei denen das Messsystem gegen äußere Beeinflussungen durch eine geeignete Abschirmung, wie z. B. durch einen geschlossenen leitfähigen Schirm, geschützt ist. Daher sind zur Erzielung gültiger Ergebnisse einfache Vergleichsprüfungen ausreichend.

Diese Norm ist nicht zur Anwendung bei Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit elektrischer oder elektronischer Geräte bestimmt.

ANMERKUNG Prüfungen mit Kombinationen aus Stoßspannungen und Strömen werden durch **IEC 61000-4-5** abgedeckt.

Diese Norm liefert den zuständigen Technischen Komitees soweit wie möglich die folgenden Informationen:

- Begriffe von allgemeiner und spezieller Anwendbarkeit;
- allgemeine Anforderungen an Prüflinge und Prüfverfahren;
- Verfahren zur Erzeugung und Messung von Prüfspannungen;
- Prüfverfahren;
- Verfahren zur Auswertung der Prüfergebnisse und zur Angabe von Akzeptanzkriterien;
- Anforderungen an anerkannte Messgeräte sowie deren Überprüfung;
- Messunsicherheit.

Andere Prüfverfahren können notwendig werden und sollten von den zuständigen Technischen Komitees festgelegt werden.

Wenn der Prüfgegenstand spannungsbegrenzende Bauteile besitzt, ist darauf zu achten, dass diese die Prüfung beeinflussen können. Das zuständige Technische Komitee sollte in Bezug auf Prüfgegenstände mit spannungsbegrenzenden Bauteilen eine Anleitung geben.

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 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2:2010, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60335 (alle Teile), *Household and similar electrical appliances – Safety*

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

IEC 61083-1:2001, *Instruments and software used for measurement in high-voltage impulse test – Part 1: Requirements for instruments*

IEC 61083-2:2013, *Digital recorders for measurements in high-voltage impulse tests – Part 2: Evaluation of software used for the determination of the parameters of impulse waveforms*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurements (GUM)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Luftstrecke

Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs eines Fadens, der auf dem kürzesten Weg zwischen diesen Teilen gespannt ist

[QUELLE: IEC 60050-441:1984, 441-17-31]

3.1.2

Kriechstrecke

kürzester Abstand auf der Oberfläche eines festen Isolierstoffs zwischen zwei leitfähigen Teilen

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-15-50]

3.2 Begriffe in Bezug auf Durchschlag und Prüfspannungen

3.2.1

Durchschlag

Versagen der Isolierung bei elektrischer Beanspruchung, bei dem die Entladung die geprüfte Isolierung vollständig überbrückt, wobei die Spannung zwischen den Elektroden praktisch auf null fällt.

3.2.2

Stehspannung

festgelegter Wert der vorgegebenen Spannung, der die Isolation des Prüflings im Hinblick auf eine Stehspannungsprüfung kennzeichnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls nicht besonders festgelegt, beziehen sich die Stehspannungen auf Normalbedingungen der Umgebung (siehe 4.2).

3.3 Eigenschaften bezüglich der Prüfgeräte

3.3.1

Kalibrierung

Tätigkeiten zur Ermittlung des unter festgelegten Bedingungen bestehenden Zusammenhangs zwischen einer Anzeige und einem Messergebnis

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bestimmung des Maßstabsfaktors ist in der Kalibrierung enthalten.

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-01-09, modifiziert: Anmerkung modifiziert]

3.3.2

Typprüfung

Konformitätsprüfung an einem oder mehreren für die Produktion repräsentativen Prüfmustern

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bedeutet für ein Messsystem, dass die Prüfungen an einer Komponente oder an einem vollständigen Messsystem der gleichen Bauweise durchgeführt werden, um seine Eigenschaften unter Betriebsbedingungen zu charakterisieren.

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-16, modifiziert: Anmerkung hinzugefügt]

3.3.3

Stückprüfung

Konformitätsprüfung an jeder einzelnen Betrachtungseinheit während oder nach der Fertigung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bedeutet für ein Messsystem, dass die Prüfungen an jeder Komponente oder an jedem vollständigen Messsystem durchgeführt werden, um seine Eigenschaften unter Betriebsbedingungen zu charakterisieren.

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17, modifiziert: Anmerkung hinzugefügt]

3.3.4

Eignungsprüfung

Prüfung eines vollständigen Messsystems, um es unter Betriebsbedingungen zu charakterisieren

3.3.5

Prüfgerät

vollständiger Satz von Geräten, die zur Erzeugung und Messung einer Prüfspannung oder eines Prüfstromes an einem Prüfling erforderlich sind

3.3.6

Referenzmesssystem

Messsystem mit einer auf nationale und/oder internationale rückführbaren Kalibrierung und ausreichender Genauigkeit zur Anerkennung von anderen Systemen durch simultane vergleichende Messungen mit spezifisierten Kurvenformen und Spannungsbereichen

3.3.7

festgesetzter Maßstabsfaktor

Maßstabsfaktor eines Messgerätes, der bei der letzten Eignungsprüfung ermittelt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Messsystem kann mehr als einen festgesetzten Maßstabsfaktor aufweisen; beispielsweise kann es mehrere Messbereiche mit unterschiedlichen Maßstabsfaktoren aufweisen.

3.4 Eigenschaften in Bezug auf Gleichspannungsprüfungen

3.4.1

Wert der Prüfspannung

arithmetischer Mittelwert

3.4.2

Welligkeit

periodische Abweichung vom arithmetischen Mittelwert der Prüfspannung

3.4.3

Wert der Welligkeit

Hälfte der Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert der Welligkeit kann durch die Multiplikation des wahren Effektivwertes mit $\sqrt{2}$ bestimmt werden, wenn die Welligkeit nahezu sinusförmig ist.

3.4.4

Welligkeitsfaktor

Verhältnis des Wertes der Welligkeit zum Wert der Prüfspannung

3.5 Eigenschaften in Bezug auf Wechselspannungsprüfungen

3.5.1

Scheitelwert

Mittelwert der positiven und negativen Maximalwerte

3.5.2

Effektivwert

Quadratwurzel aus dem Mittelwert des Quadrats der Spannung während einer vollständigen Periode

3.5.3

wahrer Effektivwert

Wert ermittelt aus

$$I_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) \, dt}$$

Dabei ist

0 der Zeitpunkt eines periodischen Wechselstromes ($t = 0$), der für den Start der Integration geeignet ist;

T die Zeit über eine ganze Zahl von Perioden;

$i(t)$ der Momentanwert des Stromes.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der wahre Effektivwert einer periodischen Kurvenform kann üblicherweise aus digitalisierten Aufzeichnungen berechnet werden, sofern eine ausreichende Anzahl an Messungen durchgeführt wurde.

Anmerkung 2 zum Begriff: In Fällen variierender Frequenzen kann keine genaue Formel für den wahren Effektivwert angegeben werden.

3.5.4

Gesamt-Oberschwingungsverzerrung

THD (en: total harmonic distortion)

Verhältnis des Effektivwerts des Oberschwingungsanteils einer Wechselgröße zum Effektivwert der Grundschwingung einer Größe

[QUELLE: IEC 60050-551:2001, 551-17-06]

3.6 Eigenschaften in Bezug auf Stoßspannungsprüfungen (siehe Bild 1)

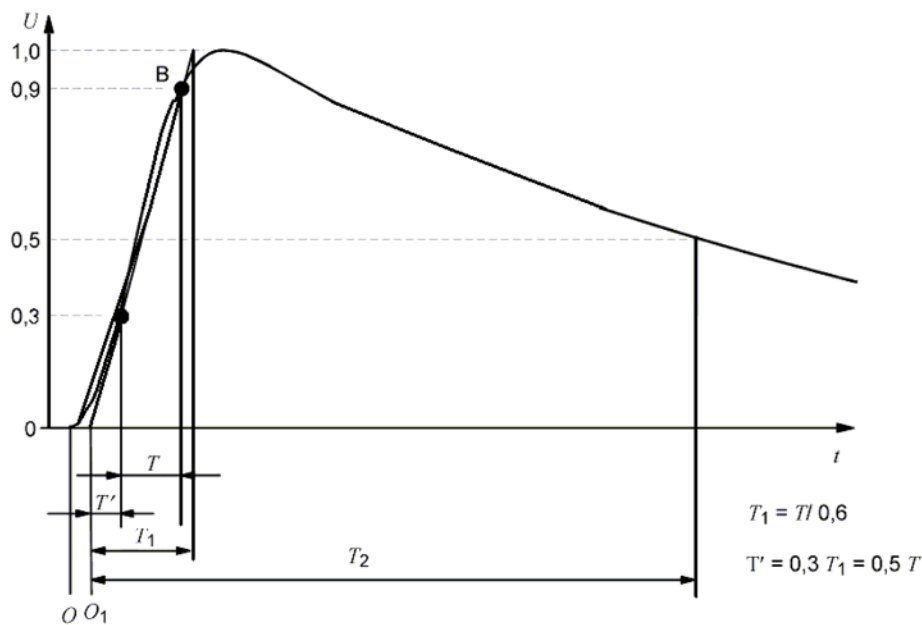


Bild 1 – Zeitparameter eines vollständigen Blitzimpulses

Anmerkung 1 zum Begriff: Schwingungen sind vernachlässigbar.

3.6.1

Stoßspannung

absichtlich angelegte aperiodische transiente Spannung, die üblicherweise schnell bis zum Scheitelwert ansteigt und dann langsamer auf null abfällt

3.6.2

Scheitelwert

maximaler Wert

3.6.3

Wert der Prüfspannung

ist für einen Stoß ohne Überschwingung oder transiente Schwingungen der Scheitelwert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bestimmung des Scheitelwertes im Fall von Überschwingungen und transienten Schwingungen ist in IEC 60060-1 berücksichtigt.

3.6.4

Stirnzeit

T_1

virtueller Parameter, der festgelegt ist als das 1,67-Fache der Zeitdauer T zwischen den Punkten, wenn der Impuls 30 % und 90 % des Scheitelwertes der Prüfspannungskurve durchläuft (Bild 1, Punkte A und B)

3.6.5

virtueller Beginn

O_1

Punkt, der um $0,3 T_1$ vor dem Punkt A der Prüfspannungskurve (siehe Bild 1) liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Aufzeichnungen mit linearen Zeitachsen ist dies der Schnittpunkt einer Geraden durch die Referenzpunkte A und B mit der Zeitachse.

3.6.6

Rückenhalbwertszeit

T_2

virtueller Parameter, der festgelegt ist als der Zeitraum zwischen dem virtuellen Beginn O_1 und dem Punkt, wenn die Prüfspannungskurve auf die Hälfte des Scheitelwertes abgefallen ist

3.6.7

aufgezeichnete Kurve

graphische oder digitale Darstellung der Prüfdaten einer Stoßspannung

3.7 Begriffe zur Toleranz und Unsicherheit

3.7.1

Toleranz

zugelassene Abweichung zwischen dem gemessenen und dem festgelegten Wert

3.7.2

Messunsicherheit

dem Messergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise der Messgröße zugeordnet werden könnten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Unsicherheit ist positiv und wird ohne Vorzeichen angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-01-02]

3.7.3

Fehler

Messwert minus Referenzgrößenwert

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, GUM 2.3.2]

3.7.4

Standardunsicherheit

u

Unsicherheit eines Messergebnisses, ausgedrückt als Standardabweichung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Standardunsicherheit in Verbindung mit einem Schätzwert einer Messgröße hat die gleiche Dimension wie die Messgröße.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Fällen kann die relative Standardmessunsicherheit geeignet sein. Die relative Standardmessunsicherheit eines Messergebnisses ergibt sich aus der Standardunsicherheit dividiert durch die Messgröße und ist somit dimensionslos.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, GUM 2.3.1]

3.7.5

kombinierte Standardunsicherheit

u_c

Standardmessunsicherheit eines Messergebnisses, wenn dieses Ergebnis aus den Werten einer Anzahl anderer Größen gewonnen wird, sie ist gleich der positiven Quadratwurzel einer Summe von Gliedern, wobei die Glieder Varianzen oder Kovarianzen dieser anderen Größen sind, gewichtet danach, wie das Messergebnis mit Änderungen dieser Größen variiert

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, GUM 2.3.4]

3.7.6

erweiterte Unsicherheit

U

Kennwert, der einen Bereich um das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass er einen großen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: „Erweiterte Unsicherheit“ kommt dem Begriff „Gesamtunsicherheit“, wie er in früheren Ausgaben der in Bezug genommenen Dokumente verwendet wird, am nächsten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der wahre, aber unbekannte Prüfspannungswert kann außerhalb der von der Unsicherheit vorgegebenen Grenzen liegen, da der Erweiterungsfaktor $< 100\%$ ist (siehe 3.7.7).

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, GUM 2.3.5, modifiziert: Anmerkungen hinzugefügt]

3.7.7

Erweiterungsfaktor

k

Zahlenfaktor, mit dem die kombinierte Standardunsicherheit multipliziert wird, um die erweiterte Unsicherheit zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei 95 % Überdeckungswahrscheinlichkeit und Normalverteilung (Gaußverteilung) beträgt der Erweiterungsfaktor annähernd $k = 2$.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, GUM 2.3.6, modifiziert: Anmerkung hinzugefügt]

3.7.8

Typ-A-Auswertung

Verfahren der Unsicherheitsauswertung durch eine statistische Analyse einer Reihe von Beobachtungen

3.7.9

Typ-B-Auswertung

Verfahren der Unsicherheitsauswertung auf anderem Wege als durch eine statistische Analyse einer Reihe von Beobachtungen

3.7.10

Nationales Metrologisches Institut

Institut, das aufgrund einer nationalen Festlegung bestimmt wurde, nationale metrologische Normale für eine oder mehrere Größen zu entwickeln und zu erhalten

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeines

Soweit es nicht vom zuständigen Technischen Komitee anderweitig festgelegt ist, sollte der Prüfling sauber und trocken und in einem Zustand stabiler Umgebungsbedingungen sein. Die Vorgehensweise bei der Spannungsbeanspruchung muss so sein, wie es in den betreffenden Abschnitten dieser Norm festgelegt ist. Die zuständigen Technischen Komitees sollten für die jeweiligen Prüflinge die anzuwendenden Prüfverfahren festlegen. Dabei ist unter anderem Folgendes zu berücksichtigen:

- die erforderliche Genauigkeit der Prüfergebnisse;
- die zufällige Art der beobachteten Vorgänge und jegliche Polaritätsabhängigkeit der gemessenen Eigenschaften;
- die Möglichkeit einer fortschreitenden Schädigung bei wiederholter Spannungsbeanspruchung.

Dies beinhaltet z. B. die zu verwendende Polarität, die bevorzugte Reihenfolge, wenn beide Polaritäten verwendet werden, die Anzahl und den zeitlichen Abstand zwischen den Beanspruchungen und jegliche Konditionierung und Vorbehandlung.

Die Verbindungsleitungen zwischen dem Prüfgerät und dem Gegenstand, welcher der Hochspannungsprüfung unterzogen wird, müssen direkt und so kurz wie möglich sein. Schleifen der Verbindungsleitungen sollten vermieden werden, um Schwingungen zu Beginn des Stoßes zu minimieren. Die Zuleitungen sollten so nah wie möglich aneinander liegen (zur Minimierung der Fläche zwischen den Zuleitungen).

Diese Anforderungen müssen auch bei der Qualifizierung von Messsystemen gelten, wie z. B. bei zu kalibrierenden Prüfgeräten und Referenzmessgeräten.

Der Hersteller des Prüfgerätes muss Informationen über die Eigenschaften des Prüfgerätes zur Verfügung stellen, damit sich die generierte Spannung noch innerhalb der zulässigen Toleranzen befindet, während der Gegenstand der Hochspannungsprüfung unterzogen wird.

4.2 Atmosphärische Bedingungen für Prüfverfahren und den Nachweis der Eigenschaften von Prüfgeräten

Die atmosphärischen Bedingungen für Prüfverfahren und für den Nachweis der Eigenschaften des Prüfgerätes müssen mit den für Prüfungen festgelegten Bedingungen nach [IEC 60068-1](#) übereinstimmen:

Temperatur	15 °C bis 35 °C;
Luftdruck	86 kPa bis 106 kPa;
relative Luftfeuchte	25 % bis 75 %;
absolute Luftfeuchtigkeit	$\leq 22 \text{ g/m}^3$.

Die tatsächlichen Umgebungsbedingungen während der Prüfung müssen aufgezeichnet werden.

Wenn sich die atmosphärischen Bedingungen innerhalb der in dieser Norm spezifizierten Grenzen befinden, ist zum Zweck der Prüfung keine Korrektur der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Luftdrucks zur Anwendung der Prüfspannung nötig.

Wenn sich die atmosphärischen Bedingungen nicht innerhalb der in dieser Norm spezifizierten Grenzen befinden, muss nach Vereinbarung die Methode aus [Anhang C](#) zur Korrektur der Prüfspannung angewendet werden.

4.3 Verfahren zur Qualifizierung und Anwendung eines Messsystems

4.3.1 Allgemeine Prinzipien

Jedes anerkannte Messsystem muss Abnahmeprüfungen, gefolgt von anschließenden periodischen Eignungsprüfungen während seiner gesamten Lebensdauer, wie in [4.3.2](#) festgelegt, unterzogen werden. Die Abnahmeprüfungen bestehen aus Typprüfungen und Stückprüfungen.

Die Eignungsprüfungen müssen nachweisen, dass die Messsysteme die vorgesehenen Prüfspannungen innerhalb der Unsicherheiten nach dieser Norm messen können und dass diese Messungen rückführbar auf nationale und internationale Normale sind. Das System ist nur für die in der Identifikationsakte aufgeführten Anordnungen und Betriebsbedingungen, wie in [4.4.3](#) festgelegt, zugelassen.

Eine wesentliche Forderung an das Messsystem ist die Stabilität innerhalb des angegebenen Bereichs der Betriebsbedingungen, so dass der Maßstabsfaktor über lange Zeit konstant bleibt.

Der festgesetzte Maßstabsfaktor wird in der Eignungsprüfung durch Kalibrierung ermittelt. Jede Kalibrierung muss auf nationale oder internationale Messnormale rückführbar sein. Der Anwender muss sicherstellen, dass jede Kalibrierung durch qualifiziertes Personal mit Referenzmesssystemen und geeigneten Methoden durchgeführt wird.

Alternativ, darf jeder Anwender wählen, ob die Eignungsprüfungen entweder von einem nationalen Metrologischen Institut oder von einem für die Messgröße akkreditierten Kalibrierlabor durchgeführt werden.

Kalibrierungen, die von einem nationalen Metrologischen Institut oder von einem für die Messgröße akkreditierten Kalibrierlabor durchgeführt und unter den Bedingungen der Akkreditierung dokumentiert werden, werden als rückführbar auf nationale und internationale Normale betrachtet.

In allen Fällen muss der Anwender die Prüfdaten in der Identifikationsakte festhalten.