

	DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.080.20 Ersatz für DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 000 V (IEC 60137:2003); Deutsche Fassung EN 60137:2003 Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V (IEC 60137:2003); German version EN 60137:2003 Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V (CEI 60137:2003); Version allemande EN 60137:2003 Gesamtumfang 52 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2003-10-01 angenommene EN 60137 gilt als DIN-Norm ab 2004-07-01.

Daneben darf **DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10** noch bis 2006-10-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):2002-11.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 451.1 „Starkstrom-Durchführungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 36A „Insulated bushings“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2003 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der gegenwärtig häufig verwendete Begriff „Durchführung mit Verbundisolator“ wurde in den Definitionen entsprechend berücksichtigt. Er beschreibt eine Durchführung mit einer Isolierumhüllung aus einem harz imprägnierten Faserrohr mit einer Umhüllung aus einer Gummivergussmasse, meist aus Silikon-gummi. Der bisherigen Definition für eine Durchführung mit Mehrfachdielektrikum wurde der Begriff „Durchführung mit kombinierter Isolation“ zugeordnet.
- b) Durchführungen, die in luftisolierten Kanalführungen mit örtlich hohen Umgebungstemperaturen betrieben werden, haben einen deutlichen Einfluss auf ihre Strombemessung. In dieser Ausgabe wird ein Grenzwert für diese Temperatur bestimmt, und es werden entsprechende Prüfbedingungen festgelegt.
- c) In dieser Norm wird der Begriff „höchste Spannung für Betriebsmittel“ eingeführt, der vorzugsweise an Stelle des Begriffs „Bemessungsspannung“ verwendet wird. Diese Änderung stimmt mit weiteren Normen für Betriebsmittel überein. Dabei wurden als Normwerte 550 kV und 800 kV neu aufgenommen.
- d) Für Transformator-Durchführungen sind Steh-Blitzstoßspannungsprüfungen als Stückprüfung vorge-schrieben, falls der spezifizierte Blitzstoßpegel gleich oder größer als 850 kVp ist.
- e) Für die zulässigen Biegelasten und die Biegeprüfwerte gelten jetzt einheitliche Werte unabhängig vom Gehäusetyp einer Durchführung.
- f) Für gasisolierte und gasgetränkte Durchführungen für die Anwendung in gasisolierten Schaltanlagen wurden Grenzwerte für die Erwärmung und den dielektrischen Verlustfaktor eingeführt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 472 S1:1989 + Corr. 2002	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
–	IEC 60050-212:1990	IEV Kapitel 212:1997	–
EN 60059:1999	IEC 60059:1999	DIN EN 60059:2000-03	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Corr. 1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
EN 60076-5:2000	IEC 60076-5:2000	DIN EN 60076-5 (VDE 0532 Teil 5):2001-11	VDE 0532 Teil 5
HD 611.2 S1:1992	IEC 60216-2:1990	DIN IEC 60216-2 (VDE 0304 Teil 22):1996-12	VDE 0304 Teil 22
EN 60270:2001	IEC 60270:2000	DIN EN 60270 (VDE 0434):2001-08 DIN EN 60270 Berichtigung 1 (VDE 0434 Berichtigung 1):2002-11	VDE 0434 VDE 0434 Berichtigung 1
–	IEC 60354:1991 Vorgänger: IEC 60354:1972	– DIN VDE 0536 (VDE 0536):1977-03	VDE 0536
EN 60505:2000	IEC 60505:1999	DIN EN 60505 (VDE 0302 Teil 1):2000-07	VDE 0302 Teil 1
EN 60507:1993	IEC 60507:1991	DIN EN 60507 (VDE 0448 Teil 1):1994-04	VDE 0448 Teil 1
–	IEC 60815:1986	–	–
–	IEC 61462:1998	–	–
–	IEC 61463:1996	–	–
EN 62155:2003	IEC 62155:2003	DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200):2004-03	VDE 0674 Teil 200

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11, IEC-Normspannungen (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997); Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Corr. zu HD 472 S1:2002-02.

IEV Kapitel 212:1997, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 212: Isolierende Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase*; Identisch mit IEC 60050-212:1990-10.

DIN EN 60059:2000-03, IEC-Normwerte für Bemessungsströme (IEC 60059:1999); Deutsche Fassung EN 60059:1999.

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06, Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991.

DIN EN 60068-2-17:1995-05, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Q: Dichtheit* (IEC 60068-2-17:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17:1994.

DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07, Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995.

DIN EN 60076-5 (VDE 0532 Teil 5):2001-11, Leistungstransformatoren – Teil 5: Kurzschlussfestigkeit (IEC 60076-5:2000); Deutsche Fassung EN 60076-5:2000.

DIN IEC 60216-2 (VDE 0304 Teil 22):1996-12, Leitlinie zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen – Teil 2: Wahl der Prüfmerkmale (IEC 60216-2:1990); Deutsche Fassung HD 611.2 S1:1992.

DIN EN 60270 (VDE 0434):2001-08, Hochspannungs-Prüftechnik – Teilentladungsmessungen (IEC 60270:2000); Deutsche Fassung EN 60270:2001.
Berichtigung: DIN EN 60270 Berichtigung 1 (VDE 0434 Berichtigung 1):2002-11.

DIN EN 60505 (VDE 0302 Teil 1):2000-07, Bewertung und Kennzeichnung von elektrischen Isoliersystemen (IEC 60505:1999); Deutsche Fassung EN 60505:2000.

DIN EN 60507 (VDE 0448 Teil 1):1994-04, Fremdschichtprüfungen an Hochspannungs-Isolatoren zur Anwendung in Wechselspannungssystemen (IEC 60507:1991); Deutsche Fassung EN 60507:1993.

DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200):2004-03, Druckbeanspruchte und drucklose Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff und Glas für Anwendungen in elektrischen Betriebsmitteln mit Nennspannungen über 1 000 V (IEC 62155:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62155:2003.

DIN VDE 0536 (VDE 0536):1977-03, Belastbarkeit von Öltransformatoren.

Deutsche Fassung

Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 000 V
(IEC 60137:2003)

Insulated bushings for alternating voltages
above 1 000 V
(IEC 60137:2003)

Traversées isolées pour tensions alternatives
supérieures à 1 000 V
(CEI 60137:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-10-01 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, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2003 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60137:2003 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 36A/111/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe von IEC 60137, ausgearbeitet von dem SC 36A „Insulated bushings“ des IEC TC 36 „Insulators“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-10-01 als EN 60137 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60137:1996.

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): 2004-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-10-01

Diese Ausgabe enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zur EN 60137:1996:

- Normwerte der höchsten Spannung für Betriebsmittel von 550 kV und 800 kV ersetzen 525 kV und 765 kV;
- Berücksichtigung der Entwicklung im Einsatz von nichtkeramischen Isolierumhüllungen und spezielle Anforderungen an Durchführungen für den Einsatz in luftisolierten Kanalführungen;
- spezielle Anforderungen an Transformatordurchführungen.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60137:2003 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 60076-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-1:1997 (modifiziert).
IEC 60076-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-2:1997 (modifiziert).
IEC 60076-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-3:2001 (nicht modifiziert).
IEC 60517	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 358 S3:1992 (nicht modifiziert).
IEC 60694	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60694:1996 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Bemessungsdaten.....	12
4.1 Normwerte der höchsten Spannung für Betriebsmittel (U_m).....	12
4.2 Normwerte des Bemessungsstromes (I_p).....	12
4.3 Normwerte des thermischen Bemessungs-Kurzzeitstromes (I_{th}).....	13
4.4 Normwerte des dynamischen Bemessungsstromes (I_d).....	13
4.5 Mindestwerte der Biegefestigkeit	13
4.6 Einbauwinkel	13
4.7 Mindest-Nenn-Kriechweg	14
4.8 Temperaturgrenzen und Erwärmung	14
4.9 Genormte Isolationspegel.....	15
4.10 Prüfanzapfung an Transformator-Durchführungen	15
5 Betriebsbedingungen.....	15
5.1 Zeitweilige Überspannungen	15
5.2 Aufstellungshöhe	15
5.3 Temperatur der Umgebungsluft und der Eintauchmedien	16
5.4 Seismische Bedingungen	16
6 Bestellangaben und Kennzeichnungen.....	16
6.1 Aufzählung der Kenndaten.....	16
6.2 Kennzeichnungen.....	18
7 Prüfanforderungen.....	18
7.1 Allgemeine Anforderungen	18
7.2 Einteilung der Prüfungen	19
7.3 Zustand der Durchführungen während der dielektrischen und thermischen Prüfungen.....	20
8 Typprüfungen	20
8.1 Stehwechselspannungsprüfung, trocken oder unter Regen	21
8.2 Steh-Blitzstoßspannungsprüfung, trocken	21
8.3 Steh-Schaltstoßspannungsprüfung, trocken oder unter Regen	22
8.4 Prüfung der thermischen Stabilität	23
8.5 Erwärmungsprüfung	24
8.6 Nachweis der thermischen Festigkeit bei Kurzzeitstrom.....	26
8.7 Prüfung der Biegefestigkeit	27
8.8 Dichtheitsprüfung an flüssigkeitsgefüllten, mit Vergussmasse gefüllten und flüssigkeitsisolierten Durchführungen.....	28
8.9 Innendruckprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasgetränkten Durchführungen.....	28
8.10 Außendruckprüfung an Innenraum-Kessel- und Freiluft-Kessel- oder Kessel-Kessel-Durchführungen.....	29
8.11 Prüfung der Maße.....	29
9 Stückprüfungen	29
9.1 Messung des dielektrischen Verlustfaktors ($\tan \delta$) und der Kapazität bei Umgebungstemperatur.....	29
9.2 Steh-Blitzstoßspannungsprüfung, trocken	30

	Seite
9.3 Stehwechselspannungsprüfung, trocken.....	30
9.4 Messung der Teilentladungsmenge.....	31
9.5 Prüfungen der Anzapfungsisolierung.....	32
9.6 Innendruckprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasgetränkten Durchführungen.....	32
9.7 Dichtheitsprüfung an flüssigkeitsgefüllten, mit Vergussmasse gefüllten und flüssigkeitsisolierten Durchführungen.....	32
9.8 Dichtheitsprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasgetränkten Durchführungen.....	33
9.9 Dichtheitsprüfung am Flansch oder an einer anderen Befestigungsvorrichtung.....	33
9.10 Sichtprüfung und Prüfung der Maße.....	34
10 Anforderungen und Prüfungen für Durchführungen mit Bemessungsspannungen gleich oder kleiner 52 kV aus Keramik, Glas oder anorganischem Werkstoff, Harz oder zusammengesetztem Werkstoff	35
10.1 Temperaturanforderungen.....	35
10.2 Füllstand des Eintauchmediums.....	35
10.3 Kennzeichnungen	35
10.4 Prüfanforderungen.....	35
Literaturhinweise	47
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	48
 Bild 1 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit höchster Spannung für Betriebsmittel größer 100 kV (siehe 6.2).....	 36
Bild 2 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit Bemessungsspannungen gleich oder kleiner als 100 kV, ausgenommen die Durchführungen, für die Bild 3 anzuwenden ist (siehe 6.2).....	36
Bild 3 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit Bemessungsspannungen gleich oder kleiner 52 kV aus Keramik, Glas oder anorganischem Werkstoff, Harz oder zusammengesetztem Werkstoff (siehe 10.3).....	36
 Tabelle 1 – Mindestwerte der Biegefestigkeit (siehe 4.5 und 8.7).....	 37
Tabelle 2 – Höchstwerte von Temperatur und Erwärmung über Umgebungsluft (siehe 4.8)	38
Tabelle 3 – Temperatur von Umgebungsluft und Eintauchmedien (siehe 5.3)	39
Tabelle 4 – Korrektur von Prüfspannungen (siehe 7.3)	40
Tabelle 5 – Höchstwerte für $\tan \delta$ und Zunahme von $\tan \delta$ (siehe 9.1)	40
Tabelle 6 – Höchstwerte der Teilentladungsmenge (siehe 9.4)	41
Tabelle 7 – Genormte Isolationspegel für höchste Spannung für Betriebsmittel unter 300 kV (siehe 4.9, 8.1, 8.2, 9.2 und 9.3).....	42
Tabelle 8 – Genormte Isolationspegel für höchste Spannung für Betriebsmittel ≥ 300 kV (siehe 4.9, 8.2, 8.3 und 9.2).....	43
Tabelle 9 – Steh-Prüfwechselspannungen, trocken, für höchste Spannung für Betriebsmittel ≥ 300 kV (siehe 9.3).....	44
Tabelle 10 – Anwendbarkeit von Typprüfungen (siehe 7.2.1, außer Durchführungen nach Abschnitt 10).....	45
Tabelle 11 – Anwendbarkeit von Typprüfungen für Durchführungen nach Abschnitt 10 (siehe 10.4.1)	45
Tabelle 12 – Anwendbarkeit von Stückprüfungen (siehe 7.2.2, außer Durchführungen nach Abschnitt 10).....	46
Tabelle 13 – Anwendbarkeit von Stückprüfungen für Durchführungen nach Abschnitt 10 (siehe 10.4.2)	46

Einleitung

Zur Berücksichtigung des gegenwärtig verwendeten Begriffs „Durchführung mit Verbundisolator“ wurde die Definition dahingehend verändert, dass sie für eine Durchführung mit einer Isolierumhüllung gilt, die aus einem harz imprägnierten Faserrohr mit einer Umhüllung aus einer Gummivergussmasse besteht. Der bisherigen Definition für eine Durchführung mit Mehrfachdielektrikum wurde der Begriff „Durchführung mit kombinierter Isolation“ zugeordnet.

Durchführungen, die in luftisolierten Kanalführungen mit örtlich hohen Umgebungstemperaturen betrieben werden, haben einen deutlichen Einfluss auf ihre Strombemessung. In dieser Ausgabe wird ein Grenzwert für diese Temperatur bestimmt und es werden entsprechende Prüfbedingungen festgelegt.

In dieser Norm wird der Begriff „höchste Spannung für Betriebsmittel“ eingeführt, der vorzugsweise an Stelle des Begriffs „Bemessungsspannung“ verwendet wird. Diese Änderung stimmt mit weiteren Normen für Betriebsmittel überein.

Gasisolierte und gasgetränkte Durchführungen sind für die Anwendung in gasisolierten Schaltanlagen zu einer ausgereiften Technik geworden. Aus diesem Grunde wurden Grenzwerte für die Erwärmung und den dielektrischen Verlustfaktor eingeführt.

Die für Transformatordurchführungen geltenden besonderen Anforderungen wurden für Schaltanlagendurchführungen oder Durchführungen für andere Anwendungen nicht als notwendig angesehen. Ein hohes Niveau der Fehlerfreiheit ist notwendig, um sicherzustellen, dass die Durchführung bei der Prüfung nicht versagt oder zu einem inneren Überschlag im Transformator führt. Die Niveaus der betriebsfrequenten Steh-Wechselspannungen für Trockenprüfungen für Transformatordurchführungen sollten nach 9.3 erhöht werden. Die Erweiterung des Anwendungsbereiches von Blitz- und Schalt-Stoßspannungsprüfungen, die in IEC 60076-3 enthalten sind, wurde technisch nicht berücksichtigt oder ist kommerziell für die Stück- oder Typprüfungen an Durchführungen nicht gerechtfertigt.

Die Prüfung mit dynamischem Stehstrom ist im Text nicht enthalten, weil noch keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen, um eine realistische Prüfung zu erstellen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Kenndaten und Prüfungen für isolierte Durchführungen fest.

Diese Norm gilt entsprechend der Definition nach [Abschnitt 3](#) für Durchführungen, die für die Anwendung in elektrischen Betriebsmitteln, Maschinen, Transformatoren, Schaltanlagen und elektrische Installationen in Drehstromnetzen mit Bemessungsspannungen über 1 kV und Betriebsfrequenzen von 15 Hz bis einschließlich 60 Hz vorgesehen sind.

Diese Norm darf, insgesamt oder teilweise, nach besonderer Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant auf die nachfolgend aufgeführten Durchführungen angewendet werden:

- Durchführungen, die nicht in Drehstromnetzen eingesetzt werden,
- Durchführungen für Hochspannungs-Gleichstromnetze,
- Durchführungen für die Prüfung von Transformatoren,
- Endstellen von Starkstromkabeln (Kabelendverschluss),
- Durchführungen an Kondensatoren.

Besondere Anforderungen sowie Prüfungen für Transformator-Durchführungen in dieser Norm gelten auch für Drosselspulen-Durchführungen.

Diese Norm gilt für Durchführungen, die gesondert hergestellt und geliefert werden. Durchführungen, die Teil eines Gerätes sind und die nicht nach dieser Norm geprüft werden können, sollten zusammen mit dem Gerät, dessen Teil sie sind, geprüft werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden in Bezug genommenen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gilt nur die angegebene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*.
Amendment 2 (1997)

IEC 60050(212):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases*.

IEC 60059:1999, *IEC standard current ratings*.

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*.

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*.

IEC 60076-5:2000, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*.

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*.

IEC 60270:2000, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*.

IEC 60354:1991, *Loading guide for oil-immersed power transformers*.

IEC 60505:1999, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*.

IEC 60507:1991, *Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems.*

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.*

IEC 61462:1998, *Composite insulators – Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations.*

IEC 61463:1996, *Bushings – Seismic qualification.*

IEC 62155:2003, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe.

3.1

Durchführung

Einrichtung, die es ermöglicht, einen oder mehrere Leiter durch eine Trennwand, wie z. B. eine Wandung oder einen Behälter, hindurchzuführen, und sie bzw. ihn gegen die Trennwand zu isolieren. Die Hilfsmittel zur Befestigung (Flansch oder Befestigungsvorrichtung) an der Trennwand sind Bestandteil der Durchführung

[IEV 471-02-01, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Der Leiter darf ein eingebautes Bestandteil der Durchführung sein oder in das zentrale Rohr der Durchführungen eingezogen werden.

ANMERKUNG 2 Die Durchführung darf eine der Ausführungen sein, die in 3.2 bis 3.21 beschrieben sind.

3.2

flüssigkeitsgefüllte Durchführung

Durchführung, bei der der Freiraum zwischen der Innenoberfläche der Isolierstoffhülle und der Haupt-Feststoffisolierung mit Öl gefüllt ist

3.3

mit Vergussmasse gefüllte Durchführung

Durchführung, bei der der Freiraum zwischen der Innenoberfläche der Isolierstoffhülle und der Haupt-Feststoffisolierung mit einer Isolierstoff-Vergussmasse gefüllt ist

3.4

flüssigkeitsisolierte Durchführung

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus Öl oder einer anderen Isolierflüssigkeit besteht

3.5

gasgefüllte Durchführung

Durchführung, bei der der Freiraum zwischen der Innenoberfläche der Isolierstoffhülle und der Haupt-Feststoffisolierung mit Gas (ausgenommen Umgebungsluft) bei atmosphärischem oder einem höheren Druck gefüllt ist

ANMERKUNG Dieser Begriff schließt Durchführungen ein, die als Bestandteil eines gasisolierten Betriebsmittels vorgesehen sind, wobei das Gas des Betriebsmittels mit dem der Durchführung in Verbindung steht.

3.6

gasisolierte Durchführung

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus Gas (ausgenommen Umgebungsluft) bei atmosphärischem oder einem höheren Druck besteht

ANMERKUNG 1 Dieser Begriff schließt Durchführungen ein, die als Bestandteil eines gasisolierten Betriebsmittels vorgesehen sind, wobei das Gas des Betriebsmittels mit dem der Durchführung in Verbindung steht.

ANMERKUNG 2 Eine Durchführung, die andere Isolierfeststoffe als die das Gas enthaltende Umhüllung (z. B. Auflage für leitfähige Schichten oder Isolierzylinder) enthält, ist eine zusammengesetzte Durchführung (siehe 3.13).

3.7

gasgetränkte Durchführung

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem Kern besteht, der aus Papier oder Kunststoffolie gewickelt und mit Gas (ausgenommen Umgebungsluft) bei atmosphärischem oder einem höheren Druck getränkt ist, wobei der Freiraum zwischen dem Kern und der Isolierhülle mit demselben Gas gefüllt ist

3.8

Durchführung aus ölgetränktem Papier

OIP

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem Kern besteht, der aus unbehandeltem Papier gewickelt und anschließend mit einer Isolierflüssigkeit behandelt und getränkt wird, im Allgemeinen mit Transformatoröl

ANMERKUNG Der Kern befindet sich in einer Isolierhülle, die mit der gleichen Isolierflüssigkeit gefüllt ist, die zum Tränken verwendet wurde.

3.9

Durchführung aus Hartpapier

RBP

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem Kern besteht, der aus harzbeschichtetem Papier gewickelt ist

ANMERKUNG 1 Während des Wickelvorgangs wird jede Papierschicht mit der vorhergehenden Schicht durch ihre Harzbeschichtung verklebt und die Bindung durch Aushärten des Harzes erreicht.

ANMERKUNG 2 Eine Durchführung aus Hartpapier kann mit einer Isolierhülle versehen werden; in diesem Fall muss der dazwischenliegende Freiraum mit einer Isolierflüssigkeit oder einem anderen Isolierstoff gefüllt sein.

3.10

Durchführung aus harzgetränktem Papier

RIP

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem Kern besteht, der aus unbehandeltem Papier gewickelt und anschließend mit einem aushärtbaren Harz getränkt wird

ANMERKUNG Eine Durchführung aus harzgetränktem Papier kann mit einer Isolierhülle versehen werden; in diesem Fall muss der dazwischenliegende Freiraum mit einer Isolierflüssigkeit oder einem anderen Isolierstoff gefüllt sein.

3.11

Durchführung aus Keramik, Glas oder ähnlichem anorganischen Werkstoff

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus Keramik, Glas oder einem ähnlichen anorganischen Werkstoff besteht

3.12

Durchführung aus gegossener oder gepresster Harzisolierung

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem gegossenen oder gepressten organischen Werkstoff mit oder ohne anorganischem Füllstoff besteht

3.13

Durchführung mit kombinierter Isolation

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einer Kombination von mindestens zwei unterschiedlichen Isolierstoffen besteht

3.14

kapazitiv gesteuerte Durchführung

Durchführung, bei der eine beabsichtigte Spannungsabstufung erzielt wird, indem man leitende oder halb-leitende Schichten im Isolierstoff anordnet

[IEV 471-02-02, modifiziert]

3.15**Innenraum-Durchführung**

Durchführung, bei der beide Enden für Umgebungsluft bei atmosphärischem Druck vorgesehen sind, aber keinen atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt werden

[IEV 471-02-03]

3.16**Freiluft-Durchführung**

Durchführung, bei der beide Enden für Umgebungsluft bei atmosphärischem Druck vorgesehen sind und atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt werden

[IEV 471-02-04]

3.17**Freiluft-Innenraum-Durchführung**

Durchführung, bei der beide Enden für Umgebungsluft bei atmosphärischem Druck vorgesehen sind

ANMERKUNG Dabei ist das eine Ende vorgesehen, atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt zu werden, während das andere Ende keinen Freiluftbedingungen ausgesetzt wird.

[IEV 471-02-05]

3.18**Innenraum-Kessel-Durchführung**

Durchführung, bei der ein Ende für Umgebungsluft bei atmosphärischem Druck vorgesehen ist, aber keinen atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt wird, während das andere Ende in ein anderes Isoliermedium als Umgebungsluft getaucht ist (z. B. Öl oder Gas)

[IEV 471-02-06]

ANMERKUNG Dieser Begriff schließt Durchführungen ein, die in Luft bei Temperaturen betrieben werden, die über der Umgebungstemperatur liegen, wie z. B. bei luftisolierter Kanalführung.

3.19**Freiluft-Kessel-Durchführung**

Durchführung, bei der ein Ende für Umgebungsluft vorgesehen ist und atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt wird, während das andere Ende in ein anderes Isoliermedium als Umgebungsluft getaucht ist (z. B. Öl oder Gas)

[IEV 471-02-07]

3.20**Kessel-Kessel-Durchführung**

Durchführung, bei der beide Enden zum Eintauchen in ein anderes Isoliermedium als Umgebungsluft vorgesehen sind (z. B. Öl oder Gas)

[IEV 471-02-08, modifiziert]

3.21**Durchführung für trennbaren Leiter**

Einsteck-Durchführung

Durchführung, bei der ein Ende zum Eintauchen in ein Isoliermedium vorgesehen ist und das andere Ende so ausgeführt ist, dass es einen trennbaren isolierten Kabelanschluss aufnimmt, ohne den die Durchführung nicht funktionieren kann

3.22**höchste Spannung für Betriebsmittel**

U_m

Effektivwert der höchsten Außenleiterspannung, für die ein Betriebsmittel im Hinblick auf seine Isolation und andere Eigenschaften, die sich in den entsprechenden Gerätebestimmungen auf diese Spannung beziehen, zu bemessen ist

[IEV 604-03-01]

3.23

Leiter-Erde-Bemessungsspannung

höchster Effektivwert der Spannung, den die Durchführung ständig zwischen dem Leiter und dem geerdeten Flansch oder einer anderen Befestigungsvorrichtung unter den in [Abschnitt 5](#) festgelegten Betriebsbedingungen standhalten muss

3.24

Bemessungsstrom

I_r

höchster Effektivwert des Stromes, den die Durchführung unter den in [Abschnitt 5](#) festgelegten Betriebsbedingungen ständig führen kann, ohne die Grenzwerte der in [Tabelle 2](#) angegebenen Übertemperaturen zu überschreiten

3.25

thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom

I_{th}

Effektivwert eines symmetrischen Stromes, dem die Durchführung unmittelbar nach einem Dauerbetrieb mit Bemessungsstrom bei höchsten Temperaturen der Umgebungsluft und Eintauchmedien nach [5.3](#) thermisch für die Bemessungsdauer (t_{th}) standhalten muss

3.26

dynamischer Bemessungsstrom

I_d

Spitzenwert eines Stromes, dem die Durchführung mechanisch standhalten muss

3.27

Erwärmung

Differenz zwischen der gemessenen Temperatur an der heißesten Stelle der Durchführungs-Metalteile, die mit dem Isolierstoff in Berührung stehen, und der Umgebungslufttemperatur (siehe [4.8](#))

3.28

Bemessungsfrequenz

f_r

Frequenz, für die die Durchführung ausgelegt ist

[IEV 471-04-03, modifiziert]

3.29

Mindestdruck des Isoliergases

der vom Lieferanten zugeordnete Mindestdruck bezogen auf 20 °C, bei dem der Bemessungs-Isolationspegel gilt

3.30

höchster Betriebs-Innengasdruck

Druck, bei dem die Durchführung im Betriebszustand bei den höchsten Temperaturen nach [5.3](#) den Bemessungsstrom führt

3.31

höchster Betriebs-Außengasdruck

Höchstdruck des gasförmigen Isoliermediums, in das die Durchführung im Betriebszustand zum Teil oder vollständig eingetaucht ist

3.32

Dimensionierungsdruck (des Gehäuses)

Druck, der zur Bestimmung der Gehäusedicke verwendet wird

(siehe [IEC 60517](#))

3.33**Leckrate gasgefüllter, gasisolierter, gasgetränkter und in Gas getauchter Durchführungen**

Menge eines trockenen Gases bei einer gegebenen Temperatur, die bei einem bekannten Differenzdruck je Zeiteinheit durch das Leck strömt

(siehe IEC 60068-2-17)

ANMERKUNG Die SI-Grundeinheit für Leckrate ist „Pascal Kubikmeter je Sekunde ($\text{Pa} \times \text{m}^3/\text{s}$)“. In dieser Norm werden die abgeleiteten Einheiten „ $\text{Pa} \times \text{cm}^3/\text{s}$ “ und „ $\text{bar} \times \text{cm}^3/\text{s}$ “ verwendet, da sie mit den üblicherweise in der Industrie verwendeten Größeneinheiten besser übereinstimmen. Es wird daran erinnert, dass: $1 \text{ Pa} \times \text{m}^3/\text{s} = 10^6 \text{ Pa} \times \text{cm}^3/\text{s} = 10 \text{ bar} \times \text{cm}^3/\text{s}$ ist.

3.34**Isolierhülle**

Hohlisolator, durchgehend offen, mit oder ohne Schirm

[IEV 471-01-17, modifiziert]

ANMERKUNG Eine Isolierhülle kann aus einer Isolatoreinheit oder aus zwei oder mehr Isolatoreinheiten bestehen, die dauerhaft zusammengebaut sind.

3.35**Kriechweg**

der kürzeste Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen entlang der Isolatoroberfläche

ANMERKUNG 1 Die Oberfläche des Zements oder eines anderen nichtisolierenden Verbindungswerkstoffes wird nicht als Bestandteil des Kriechweges angesehen.

ANMERKUNG 2 Wenn Beschichtungen mit hohem Widerstand auf Oberflächenteile eines Isolators aufgebracht sind, werden diese Teile als wirksame Isolierflächen angesehen, und der Weg über sie wird in den Kriechweg einbezogen.

[IEV 471-01-08]

3.36**Schlagweite**

die kürzeste Luftstrecke außen am Isolator zwischen Metallteilen, zwischen denen üblicherweise die Betriebsspannung ansteht

ANMERKUNG Die Benennung „trockene Schlagweite“ oder „Fadenmaß“ werden ebenfalls verwendet.

[IEV 471-01-07, modifiziert]

3.37**Prüfanzapfung**

Messanschluss

tan δ -Anschluss

von der Durchführungsaußenseite zugänglicher Anschluss, der gegen den Flansch oder eine andere Befestigungsvorrichtung isoliert und an einer der äußeren leitenden Schichten einer kapazitiv gesteuerten Durchführung angebracht ist, um Messungen des Verlustfaktors, der Kapazität und der Teilentladung zu ermöglichen, während der Flansch der Durchführung geerdet ist

ANMERKUNG 1 Wenn dieser Anschluss nicht verwendet wird, muss er direkt geerdet sein.

ANMERKUNG 2 Wenn die Prüfanzapfung zur Zustandsüberwachung während des Betriebes verwendet wird, ist darauf zu achten, dass sie nicht offen bleibt.

3.38**Spannungsabgriff**

Potentialabgriff

Kapazitätsabgriff

von der Durchführungsaußenseite zugänglicher Anschluss, der gegen den Flansch oder eine andere Befestigungsvorrichtung isoliert und an einer der äußeren leitenden Schichten einer kapazitiv gesteuerten Durchführung angebracht ist, um während des Betriebes der Durchführung eine Spannungsquelle darzustellen

ANMERKUNG 1 Wenn dieser Anschluss nicht verwendet wird, muss er direkt geerdet sein.

ANMERKUNG 2 Dieser Abgriff kann auch für die Messung des Verlustfaktors, der Kapazität und der Teilentladung verwendet werden.

3.39

Bemessungsspannung des Spannungsabgriffs

höchste Spannung, für die der Abgriff ausgelegt ist, um das zugeordnete Betriebsmittel mit der an ihm angeschlossenen Bemessungslast zu versorgen, wenn die Leiter-Erde-Bemessungsspannung bei Bemessungsfrequenz an der Durchführung anliegt

3.40

Durchführung mit Verbundisolator

Durchführung mit einer Isolierhülle aus einem harzgetränkten Faserrohr mit oder ohne einer Bedeckung aus Gummivergussmasse

ANMERKUNG Bei Durchführungen nach 3.9 bis 3.12 darf der Gummi direkt auf der Hauptisolierung der Durchführung aufgebracht werden.

3.41

Kapazität (einer Durchführung)

3.41.1

Hauptkapazität

C_1

Kapazität zwischen dem Hochspannungsleiter und der Prüfanzapfung oder dem Spannungsabgriff einer kapazitiv gesteuerten Durchführung

3.41.2

Abgriffskapazität

C_2

Kapazität zwischen der Prüfanzapfung oder dem Spannungsabgriff und dem Befestigungsflansch einer kapazitiv gesteuerten Durchführung

3.41.3

Kapazität

C

Kapazität zwischen dem Hochspannungsleiter und dem Befestigungsflansch einer Durchführung ohne Spannungsabgriff oder Prüfanzapfung

4 Bemessungsdaten

4.1 Normwerte der höchsten Spannung für Betriebsmittel (U_m)

Die Werte für U_m einer Durchführung müssen aus den Normwerten der höchsten Spannung für Betriebsmittel ausgewählt werden, die in IEC 60038 definiert und nachstehend in kV angegeben sind:

3,6 – 7,2 – 12 – 17,5 – 24 – 36 – 52 – 72,5 – 100 – 123 – 145 – 170 – 245 – 300 – 362 – 420 – 550 – 800 kV.

ANMERKUNG Die Werte 525 kV und 765 kV werden ebenfalls angewendet.

4.2 Normwerte des Bemessungsstromes (I_r)

Die Werte für I_r einer Durchführung sind aus den Normwerten, wie nachstehend in A angegeben, auszuwählen: