

	DIN EN 60137 (VDE 0674-500)	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 0674-5):2009-07 Siehe Anwendungsbeginn Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 000 V (IEC 60137:2017); Deutsche Fassung EN 60137:2017 Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V (IEC 60137:2017); German version EN 60137:2017 Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V (IEC 60137:2017); Version allemande EN 60137:2017 Gesamtumfang 71 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-07-27 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-05-01.

Für **DIN EN 60137 (VDE 0674-5):2009-07** besteht eine Übergangsfrist bis 2020-11-17.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60137 (VDE 0674-5):2015-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 451.1 „Starkstrom-Durchführungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 36A „Insulated bushings“ 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 60137 (VDE 0674-5):2009-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Durchführungen aus harzgetränktem Kunststoff (RIS) (en: resin-impregnated synthetics bushing) wurden hinzugefügt.
- b) Durchführungen mit $U_m \leq 1,1 \text{ kV}$, $U_m = 1 \text{ 100 kV}$ und $U_m = 1 \text{ 200 kV}$ wurden hinzugefügt.
- c) Für flüssigkeitsisolierte Durchführungen wurde die Erwärmungsprüfung nach 3.4 hinzugefügt.
- d) Die Steh-Blitzstoßspannungsprüfung wurde als Stückprüfung für alle Transformator-Durchführungen mit $U_m > 72,5 \text{ kV}$ hinzugefügt.
- e) Das Höhenkorrekturverfahren wurde überarbeitet ($> 1 \text{ 000 m}$).
- f) Eine Erläuterung zum Phänomen der sehr schnellen transienten Überspannung (VFT) (en: very fast transient) und seiner Auswirkungen auf Durchführungen wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60137 (VDE 0674-5): 1996-10, 2004-07, 2009-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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

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

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

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60038:2011	IEC 60038:2009	DIN EN 60038 (VDE 0175-1):2012-04	VDE 0175-1
–	IEC 60050-212:2010	a	–
–	IEC 60050-421	a	–
–	IEC 60050-471	a	–
–	IEC 60050-604	a	–
EN 60059:1999 + A1:2009	IEC 60059:1999 + A1:2009	DIN EN 60059 (VDE 0175-2):2010-03	VDE 0175-2
EN 60060-1:2010	IEC 60060-1:2010	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10	VDE 0432-1
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
EN 60071-1:2006 + A1:2010	IEC 60071-1:2006 + A1:2010	DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1):2010-09	VDE 0111-1
EN 60076-1:2011	IEC 60076-1:2011	DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1):2012-03	VDE 0532-76-1
EN 60076-2:2011	IEC 60076-2:2011	DIN EN 60076-2 (VDE 0532-76-2):2012-02	VDE 0532-76-2
EN 60076-3:2013	IEC 60076-3:2013	DIN EN 60076-3 (VDE 0532-76-3):2014-08	VDE 0532-76-3
EN 60076-5:2006	IEC 60076-5:2006	DIN EN 60076-5 (VDE 0532-76-5):2007-01	VDE 0532-76-5
–	IEC 60076-7:2005	DIN IEC 60076-7 (VDE 0532-76-7):2008-02	VDE 0532-76-7
EN 60216-2:2005	IEC 60216-2:2005	DIN EN 60216-2 (VDE 0304-22):2006-04	VDE 0304-22
EN 60270:2001 + A1:2016	IEC 60270:2000 + Cor.:2001 + A1:2015	DIN EN 60270 (VDE 0434):2016-11	VDE 0434
EN 60296:2012	IEC 60296:2012	DIN EN 60296 (VDE 0370-1):2012-12	VDE 0370-1

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60376:2005	IEC 60376:2005	DIN EN 60376 (VDE 0373-1):2006-05	VDE 0373-1
EN 60422:2013	IEC 60422:2013	DIN EN 60422 (VDE 0370-2):2013-11	VDE 0370-2
EN 60480:2004	IEC 60480:2004	DIN EN 60480 (VDE 0373-2):2005-08	VDE 0373-2
EN 60505:2011	IEC 60505:2011	DIN EN 60505 (VDE 0302-1):2012-05	VDE 0302-1
EN 60507:2014	IEC 60507:2013	DIN EN 60507 (VDE 0448-1):2014-09	VDE 0448-1
–	IEC/TS 60815-1	DIN IEC/TS 60815-1 (VDE V 0674-256-1):2016-08	VDE V 0674-256-1
–	IEC/TS 60815-2	DIN IEC/TS 60815-2 (VDE V 0674-256-2):2016-10	VDE V 0674-256-2
–	IEC/TS 60815-3	DIN IEC/TS 60815-3 (VDE V 0674-256-3):2016-10	VDE V 0674-256-3
EN 60836:2015	IEC 60836:2015	DIN EN 60836 (VDE 0374-10):2016-04	VDE 0374-10
EN 60867:1994	IEC 60867:1993	DIN EN 60867 (VDE 0372-1):1995-02	VDE 0372-1
–	IEC/TR 60943:1998	–	–
EN 61099:2010	IEC 61099:2010	DIN EN 61099 (VDE 0375-1):2011-06	VDE 0375-1
EN 61462:2007	IEC 61462:2007	DIN EN 61462 (VDE 0441-102):2008-06	VDE 0441-102
–	IEC/TR 61463	–	–
–	IEC/TS 61464	–	–
EN 62155:2003	IEC 62155:2003, mod.	DIN EN 62155 (VDE 0674-200):2004-03	VDE 0674-200
EN 62217:2013	IEC 62217:2012	DIN EN 62217 (VDE 0441-1000):2013-07	VDE 0441-1000
EN 62271-1:2008	IEC 62271-1:2007	DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2009-08	VDE 0671-1
EN 62271-203:2012	IEC 62271-203:2011	DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203):2012-11	VDE 0671-203
EN 62271-211:2014	IEC 62271-211:2014	DIN EN 62271-211 (VDE 0671-211):2014-12	VDE 0671-211
–	IEC Guide 109	–	–
–	IEC Guide 111	–	–
–	CISPR 16-1	–	–
–	CISPR 18-2	–	–

^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: <http://www.dke.de/dke-iev>.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60038 (VDE 0175-1):2012-04, CENELEC-Normspannungen (IEC 60038:2009, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60038:2011

DIN EN 60059 (VDE 0175-2):2010-03, IEC-Normwerte für Bemessungsströme (IEC 60059:1999 + A1:2009); Deutsche Fassung EN 60059:1999 + A1:2009

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10, Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:2010); Deutsche Fassung EN 60060-1:2010

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 0111-1):2010-09, Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 60071-1:2006 + A1:2010

DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1):2012-03, Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines (IEC 60076-1:2011); Deutsche Fassung EN 60076-1:2011

DIN EN 60076-2 (VDE 0532-76-2):2012-02, Leistungstransformatoren – Teil 2: Übertemperaturen für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren (IEC 60076-2:2011); Deutsche Fassung EN 60076-2:2011

DIN EN 60076-3 (VDE 0532-76-3):2014-08, Leistungstransformatoren – Teil 3: Isolationspegel, Spannungsprüfungen und äußere Abstände in Luft (IEC 60076-3:2013); Deutsche Fassung EN 60076-3:2013

DIN EN 60076-5 (VDE 0532-76-5):2007-01, Leistungstransformatoren – Teil 5: Kurzschlussfestigkeit (IEC 60076-5:2006); Deutsche Fassung EN 60076-5:2006

DIN EN 60216-2 (VDE 0304-22):2006-04, Elektroisolierstoffe – Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens – Teil 2: Leitfaden zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen – Auswahl der Prüfmerkmale (IEC 60216-2:2005); Deutsche Fassung EN 60216-2:2005

DIN EN 60270 (VDE 0434):2006-11, Hochspannungs-Prüftechnik – Teilentladungsmessungen (IEC 60270:2000 + Cor.:2001 + A1:2015); Deutsche Fassung EN 60270:2001 + A1:2016

DIN EN 60296 (VDE 0370-1):2012-12, Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle auf Mineralölbasis für Transformatoren und Schaltgeräte (IEC 60296:2012); Deutsche Fassung EN 60296:2012

DIN EN 60376 (VDE 0373-1):2006-05, Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF₆) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln (IEC 60376:2005); Deutsche Fassung EN 60376:2005

DIN EN 60422 (VDE 0370-2):2013-11, Isolieröle auf Mineralölbasis in elektrischen Betriebsmitteln – Leitlinie zur Überwachung und Wartung (IEC 60422:2013); Deutsche Fassung EN 60422:2013

DIN EN 60480 (VDE 0373-2):2005-08, Richtlinien für die Prüfung und Aufbereitung von Schwefelhexafluorid (SF₆) nach Entnahme aus elektrischen Betriebsmitteln und Spezifikation für dessen Wiederverwendung (IEC 60480:2004); Deutsche Fassung EN 60480:2004

DIN EN 60505 (VDE 0302-1):2012-05, Bewertung und Kennzeichnung von elektrischen Isoliersystemen (IEC 60505:2011); Deutsche Fassung EN 60505:2011

DIN EN 60137 (VDE 0674-500):2018-05

DIN EN 60507 (VDE 0448-1):2014-09, *Fremdschichtprüfungen an Hochspannungs-Isolatoren aus Keramik und Glas zur Anwendung in Wechselspannungssystemen (IEC 60507:2013); Deutsche Fassung EN 60507:2014*

DIN EN 60836 (VDE 0374-10):2016-04, *Anforderungen an ungebrauchte Silikonisierflüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen (IEC 60836:2015); Deutsche Fassung EN 60836:2015*

DIN EN 60867 (VDE 0372-1):1995-02, *Isolierflüssigkeiten – Bestimmungen für ungebrauchte Isolierflüssigkeiten auf Basis synthetischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (IEC 60867:1993); Deutsche Fassung EN 60867:1994*

DIN EN 61099 (VDE 0375-1):2011-06, *Isolierflüssigkeiten – Anforderungen an neue synthetische organische Ester für elektrotechnische Zwecke (IEC 61099:2010); Deutsche Fassung EN 61099:2010*

DIN EN 61462 (VDE 0441-102):2008-06, *Verbundhohlisolatoren – Druckbeanspruchte und drucklose Isolatoren für den Einsatz in elektrischen Betriebsmitteln mit Bemessungsspannungen über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren, Annahmekriterien und Konstruktionsempfehlungen (IEC 61462:2007); Deutsche Fassung EN 61462:2007*

DIN EN 62155 (VDE 0674-200):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 EN 62217 (VDE 0441-1000):2013-07, *Hochspannungs-Polymerisolatoren für Innenraum- und Freiluftanwendung – Allgemeine Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 62217:2012); Deutsche Fassung EN 62217:2013*

DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2009-08, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen (IEC 62271-1:2007); Deutsche Fassung EN 62271-1:2008*

DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203):2012-11, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 203: Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV (IEC 62271-203:2011); Deutsche Fassung EN 62271-203:2012*

DIN EN 62271-211 (VDE 0671-211):2014-12, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 211: Direkte Verbindungen zwischen Leistungstransformatoren und gasisolierten metallgekapselten Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV (IEC 62271-211:2014); Deutsche Fassung EN 62271-211:2014*

DIN IEC 60076-7 (VDE 0532-76-7):2008-02, *Leistungstransformatoren – Teil 7: Leitfaden für die Belastung von ölgefüllten Leistungstransformatoren (IEC 60076-7:2005)*

DIN IEC/TS 60815-1 (VDE V 0674-256-1):2016-08, *Auswahl und Bemessung von Hochspannungsisolatoren für die Anwendung unter Verschmutzungsbedingungen – Teil 1: Begriffe, Informationen und allgemeine Grundlagen (IEC/TS 60815-1:2008)*

DIN IEC/TS 60815-2 (VDE V 0674-256-2):2016-10, *Auswahl und Bemessung von Hochspannungsisolatoren für die Anwendung unter Verschmutzungsbedingungen – Teil 2: Keramik- und Glasisolatoren für Wechselspannungssysteme (IEC/TS 60815-2:2008)*

DIN IEC/TS 60815-3 (VDE V 0674-256-3):2016-10, *Auswahl und Bemessung von Hochspannungsisolatoren für die Anwendung unter Verschmutzungsbedingungen – Teil 3: Polymerisolatoren für Wechselspannungssysteme (IEC/TS 60815-3:2008)*

Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 000 V
(IEC 60137:2017)

Insulated bushings for alternating voltages above
1 000 V
(IEC 60137:2017)

Traversées isolées pour tensions alternatives
supérieures à 1 000 V
(IEC 60137:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-07-27 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, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60137:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 36A/187/FDIS, zukünftige 7. Ausgabe der IEC 60137, erarbeitet vom SC 36A „Insulated Bushings“ des IEC/TC 36 „Insulators“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60137:2017 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): 2018-05-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-11-17

Dieses Dokument ersetzt **EN 60137:2008**.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60137:2017 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 .
IEC 60076-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-2 .
IEC 60076-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-3 .
IEC 60507	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60507 .
IEC 60836	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60836 .
IEC 60867	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60867 .
IEC 62271-203:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-203:2012 (nicht modifiziert).
IEC 62271-211:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-211:2014 (nicht modifiziert).

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Bemessungswerte	17
4.1 Höchste Bemessungsspannung für Betriebsmittel (U_m)	17
4.2 Bemessungsstrom (I_r)	17
4.3 Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_{th})	17
4.4 Dynamischer Bemessungsstrom (I_d)	18
4.5 Mindestwerte der Biegefestigkeit	18
4.6 Einbauwinkel	19
4.7 Mindest-Nenn-Kriechweg	19
4.8 Temperaturgrenzen und Erwärmung	19
4.9 Isolationspegel	20
4.10 Prüfanzapfung an Transformator-Durchführungen	24
5 Betriebsbedingungen	24
5.1 Zeitweilige Überspannungen	24
5.2 Aufstellungshöhe	24
5.3 Temperatur der Umgebungsluft und der Eintauchmedien	25
5.4 Seismische Bedingungen	26
5.5 Sehr schnelle transiente Überspannungen (VFT)	26
5.6 Isolierflüssigkeit des Transformators	27
6 Bestellangaben und Kennzeichnungen	27
6.1 Aufzählung der Kenndaten	27
6.1.1 Allgemeines	27
6.1.2 Anwendung	27
6.1.3 Einteilung der Durchführungen	27
6.1.4 Bemessungswerte	27
6.1.5 Betriebsbedingungen	28
6.1.6 Konstruktion	28
6.2 Kennzeichnungen	29
7 Prüfanforderungen	30
7.1 Allgemeine Anforderungen	30
7.2 Einteilung der Prüfungen	31
7.2.1 Allgemeines	31
7.2.2 Typprüfungen	31
7.2.3 Stückprüfungen	32

7.2.4	Sonderprüfungen.....	33
7.3	Zustand der Durchführungen während der dielektrischen und thermischen Prüfungen.....	33
8	Typprüfungen	35
8.1	Allgemeines	35
8.2	Steh-Wechselspannungsprüfung, trocken oder unter Regen	35
8.2.1	Anwendbarkeit.....	35
8.2.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	36
8.2.3	Annahme	36
8.3	Steh-Langzeitwechselspannungsprüfung (ACLD)	36
8.3.1	Anwendbarkeit.....	36
8.3.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	36
8.3.3	Annahme	37
8.4	Steh-Blitzstoßspannungsprüfung, trocken	37
8.4.1	Anwendbarkeit.....	37
8.4.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	37
8.4.3	Annahme	37
8.5	Steh-Schaltstoßspannungsprüfung, trocken oder unter Regen	38
8.5.1	Anwendbarkeit.....	38
8.5.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	38
8.5.3	Annahme	39
8.6	Prüfung der thermischen Stabilität	39
8.6.1	Anwendbarkeit.....	39
8.6.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	39
8.6.3	Annahme	40
8.7	Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	40
8.7.1	Emissionsprüfung	40
8.7.2	Immunitätsprüfung.....	41
8.8	Erwärmungsprüfung	42
8.8.1	Anwendbarkeit.....	42
8.8.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	42
8.8.3	Annahme	43
8.9	Nachweis der thermischen Kurzzeitstromfestigkeit.....	43
8.9.1	Anwendbarkeit.....	43
8.9.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	43
8.9.3	Annahme	44
8.10	Prüfung der Biegefestigkeit	44
8.10.1	Anwendbarkeit.....	44
8.10.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	44
8.10.3	Annahme	45

8.11	Dichtheitsprüfung an flüssigkeitsgefüllten, mit Vergussmasse gefüllten und flüssigkeitsisolierten Durchführungen	45
8.11.1	Anwendbarkeit	45
8.11.2	Prüfverfahren und Anforderungen	45
8.11.3	Annahme	46
8.12	Innendruckprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasimprägnierten Durchführungen	46
8.12.1	Anwendbarkeit	46
8.12.2	Prüfverfahren und Anforderungen	46
8.12.3	Annahme	46
8.13	Außendruckprüfung an teilweise oder vollständig in Gas eingetauchten Durchführungen	46
8.13.1	Anwendbarkeit	46
8.13.2	Prüfverfahren und Anforderungen	46
8.13.3	Annahme	46
8.14	Überprüfung der Maße	47
8.14.1	Anwendbarkeit	47
8.14.2	Annahme	47
9	Stückprüfungen	47
9.1	Allgemeines	47
9.2	Messung des dielektrischen Verlustfaktors ($\tan \delta$) und der Kapazität bei Umgebungstemperatur	47
9.2.1	Anwendbarkeit	47
9.2.2	Prüfverfahren und Anforderungen	47
9.2.3	Annahme	47
9.3	Steh-Blitzstoßspannungsprüfung, trocken	48
9.3.1	Anwendbarkeit	48
9.3.2	Prüfverfahren und Anforderungen	48
9.3.3	Annahme	48
9.4	Steh-Wechselspannungsprüfung, trocken	49
9.4.1	Anwendbarkeit	49
9.4.2	Prüfverfahren und Anforderungen	49
9.4.3	Annahme	49
9.5	Messung der Teilentladungsmenge	49
9.5.1	Anwendbarkeit	49
9.5.2	Prüfverfahren und Anforderungen	49
9.5.3	Annahme	50
9.6	Prüfungen der Anzapfungsisolierung	51
9.6.1	Anwendbarkeit und Prüfanforderungen	51
9.6.2	Annahme	51
9.7	Innendruckprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasimprägnierten Durchführungen	51

9.7.1	Anwendbarkeit.....	51
9.7.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	51
9.7.3	Annahme	51
9.8	Dichtheitsprüfung an flüssigkeitsgefüllten, mit Vergussmasse gefüllten und flüssigkeitsisolierten Durchführungen.....	51
9.8.1	Anwendbarkeit.....	51
9.8.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	52
9.8.3	Annahme	52
9.9	Dichtheitsprüfung an gasgefüllten, gasisolierten und gasimprägnierten Durchführungen.....	52
9.9.1	Anwendbarkeit.....	52
9.9.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	52
9.9.3	Annahme	52
9.10	Dichtheitsprüfung am Flansch oder an einer anderen Befestigungsvorrichtung	52
9.10.1	Anwendbarkeit.....	52
9.10.2	Prüfverfahren und Anforderungen.....	53
9.10.3	Annahme	53
9.11	Sichtprüfung und Überprüfung der Maße	53
9.11.1	Anwendbarkeit.....	53
9.11.2	Annahme	54
10	Anforderungen und Prüfungen für nicht kapazitiv gesteuerte Durchführungen mit höchsten Spannungen für Betriebsmittel bis einschließlich 52 kV	54
10.1	Allgemeines	54
10.2	Temperaturanforderungen.....	54
10.3	Füllstand des Eintauchmediums	54
10.4	Kennzeichnungen.....	54
10.5	Prüfanforderungen.....	54
10.5.1	Allgemeines	54
10.5.2	Typprüfungen	54
10.5.3	Stückprüfungen	55
11	Anforderungen für Transport, Lagerung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung	56
11.1	Allgemeines	56
11.2	Bedingungen während Transport, Lagerung und Einbau	56
11.3	Einbau.....	56
11.4	Auspacken und Anheben	56
11.5	Zusammenbau.....	56
11.5.1	Allgemeines	56
11.5.2	Montage.....	56
11.5.3	Anschlüsse	57
11.5.4	Endabnahme nach Einbau	57

11.6	Betrieb	57
11.7	Instandhaltung	58
11.7.1	Allgemeines	58
11.7.2	Empfehlungen für den Hersteller	58
11.7.3	Empfehlungen für den Anwender	58
11.7.4	Ausfallbericht	59
12	Sicherheit	60
12.1	Allgemeines	60
12.2	Elektrische Gesichtspunkte	60
12.3	Mechanische Gesichtspunkte	60
12.4	Thermische Gesichtspunkte	60
13	Umweltgesichtspunkte	61
Anhang A (informativ) Bestimmung des heißesten Punktes in Durchführungen, bei denen Leiter im Isolierstoff eingebettet sind		62
Literaturhinweise		63
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen		64
Bilder		
Bild 1 – Höhenkorrekturfaktor m für Steh-Schaltstoßspannung		25
Bild 2 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit höchster Bemessungsspannung für Betriebsmittel (U_m) über 100 kV		30
Bild 3 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit höchster Bemessungsspannung für Betriebsmittel (U_m) bis einschließlich 100 kV, ausgenommen die Durchführungen, für die Bild 4 gilt		30
Bild 4 – Kennzeichnungsschild für Durchführungen mit höchster Bemessungsspannung für Betriebsmittel (U_m) bis einschließlich 52 kV aus Keramik, Glas oder anorganischen Werkstoffen, Harz oder zusammengesetzten Isolierstoffen (siehe 10.3)		30
Bild 5 – Spannungsverlauf für die Langzeitprüfung		36
Tabellen		
Tabelle 1 – Mindestwerte der Biegefestigkeit (siehe 4.5 und 8.10)		18
Tabelle 2 – Höchstwerte von Temperatur und Erwärmung über Umgebungsluft (siehe 4.8)		21
Tabelle 3 – Isolationspegel für höchste Spannung für Betriebsmittel (U_m) (siehe 4.9, 8.2, 8.4, 8.5, 9.3 und 9.4)		22
Tabelle 4 – Temperatur von Umgebungsluft und Eintauchmedien		26
Tabelle 5 – Anwendbarkeit der Typprüfungen (siehe 7.2.2, außer Durchführungen nach Abschnitt 10)		32
Tabelle 6 – Anwendbarkeit der Stückprüfungen (siehe 7.2.3, außer Durchführungen nach Abschnitt 10)		33
Tabelle 7 – Korrektur von Prüfspannungen (siehe 7.3)		35
Tabelle 8 – Höchstwerte für $\tan \delta$ und Zunahme von $\tan \delta$ (siehe 9.2)		48
Tabelle 9 – Höchstwerte der Teilentladungsmenge (siehe 8.3 und 9.5)		50

	Seite
Tabelle 10 – Anwendbarkeit der Typprüfungen für Durchführungen nach Abschnitt 10 (siehe 10.5.1)	55
Tabelle 11 – Anwendbarkeit der Stückprüfungen für Durchführungen nach Abschnitt 10 (siehe 10.5.3).....	55

Einleitung

Im Zuge der Erstellung der aktuellen Ausgabe dieser Norm wurden die in IEC 60076-3:2013 beschriebenen Prüfanforderungen für Leistungstransformatoren weitergehend betrachtet.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die 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 Anlagen für den Einsatz in dreiphasigen Wechselstromnetzen mit höchster Spannung für Betriebsmittel über 1 000 V 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 Nachfolgendes angewendet werden:

- Durchführungen, die nicht in dreiphasigen Netzen eingesetzt werden;
- Durchführungen für Hochspannungs-Gleichstromnetze;
- Durchführungen für Prüftransformatoren;
- Durchführungen für 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 Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60050-212:2010, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 212: Electrical insulating solids, liquids and gases*

IEC 60059, *IEC standard current ratings*

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

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

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

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

IEC 60076-7, *Power transformers – Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers*

IEC 60216-2, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

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

IEC 60296, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60376, *Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment*

IEC 60422, *Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance*

IEC 60480, *Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment and specification for its re-use*

IEC 60505, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC/TS 60815-1, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC/TS 60815-2, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems*

IEC/TS 60815-3, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems*

IEC 61099, *Insulating liquids – Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes*

IEC 61462, *Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*

IEC/TS 61463, *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*

IEC 62217, *Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 62271-1, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications*

IEC Guide 109, *Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standards*

CISPR 16-1 (all parts), *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods*

CISPR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Parts 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Durchführung

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

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

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-01]

3.2

flüssigkeitsgefüllte Durchführung

Durchführung, bei der der Freiraum zwischen der Innenoberfläche der Isolierstoffhülle und der Haupt-Feststoffisolierung mit Mineralöl oder einer anderen Isolierflüssigkeit 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 Mineralöl oder einer anderen Isolierflüssigkeit besteht und von einer Isolierstoffhülle umgeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Durchführungen sind oft von offener Bauart, die nach dem Einbau eine dafür geeignete Behandlung erfordert, um eingeschlossene Luft und daraus folgende Teilentladungen bei der Prüfung oder im Betrieb zu vermeiden.

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 höherem Druck gefüllt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition 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 höherem Druck besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition 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 zum Begriff: 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 3.14).

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine Durchführung, bei der die beabsichtigte Spannungsabsteuerung erzielt wird, indem leitende oder halbleitende Schichten im Isolierstoff anordnet werden (z. B. Kunststoffolie), wird als gasisolierte kapazitiv gesteuerte Durchführung bezeichnet.

3.7

gasimprägnierte Durchführung

Durchführung, bei der die Hauptisolierung aus einem Kern besteht, der aus Papier oder aus Kunststoffolie (GIF) gewickelt und anschließend mit Gas (ausgenommen Umgebungsluft) bei atmosphärischem oder höherem Druck behandelt und imprägniert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kern befindet sich in einer Isolierhülle. Der Freiraum zwischen dem Kern und der Isolierhülle ist mit dem gleichen Gas gefüllt, das zum Imprägnieren verwendet wurde.

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 Mineralöl

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kern befindet sich in einer Isolierhülle, wobei der Freiraum zwischen dem Kern und der Isolierhülle 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 zum Begriff: Während des Wickelvorgangs wird jede Papierschicht mit der vorhergehenden Schicht durch ihre Harzbeschichtung verklebt und die Bindung durch Aushärten des Harzes erreicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Durchführung aus Hartpapier kann mit einer Isolierhülle versehen sein, in welchem Fall der dazwischen liegende Freiraum mit einer Isolierflüssigkeit oder einem anderen Isolierstoff gefüllt sein kann.

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 1 zum Begriff: Eine Durchführung aus harzgetränktem Papier kann mit einer Isolierhülle versehen sein, in welchem Fall der dazwischen liegende Freiraum mit einer Isolierflüssigkeit oder einem anderen Isolierstoff gefüllt sein kann.

3.11

Durchführung aus harzgetränktem Kunststoff

RIS

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Durchführung aus harzgetränkter Kunststoff kann mit einer Isolierhülle versehen sein, in welchem Fall der dazwischen liegende Freiraum mit einer Isolierflüssigkeit oder einem anderen Isolierstoff gefüllt sein kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: Falls vom Hersteller nicht anders festgelegt, müssen Durchführungen nach 3.11 als RIP-Durchführungen nach 3.10 betrachtet werden.

3.12

Durchführung aus Keramik, Glas oder ähnlichem anorganischen Werkstoff

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

3.13

Durchführung aus gegossener oder gepresster Harzisolierung

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

3.14

Durchführung mit kombinierter Isolation

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

3.15

kapazitiv gesteuerte Durchführung

Durchführung, bei der eine beabsichtigte Spannungsabsteuerung erzielt wird, indem leitende oder halb-leitende Schichten im Isolierstoff angeordnet werden

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-03]

3.16

Innenraum-Durchführung

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

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-05]

3.17

Freiluft-Durchführung

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

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-07]

3.18

Freiluft-Innenraum-Durchführung

Durchführung, bei der beide Enden für Umgebungsluft bei atmosphärischem Druck vorgesehen sind; dabei ist das eine Ende dafür vorgesehen, atmosphärischen Freiluftbedingungen ausgesetzt zu werden, während das andere Ende keinen Freiluftbedingungen ausgesetzt wird

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-09]

3.19

Innenraum-Kessel-Durchführung

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition schließt Durchführungen ein, die in Luft bei Temperaturen betrieben werden, die über der Umgebungstemperatur liegen, wie sie bei luftisolierter Kanalführung auftreten.

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-06]

3.20

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. Flüssigkeit oder Gas)

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-08]

3.21

Kessel-Kessel-Durchführung

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

[QUELLE: IEC 66050-471:2007, 421-02-04]

3.22

Einsteck-Durchführung

Durchführung für trennbaren Leiter

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

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-02-02]

3.23

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, bemessen ist

[QUELLE: IEC 60050-614:2016, 614-03-01]

3.24

Leiter-Erde-Bemessungsspannung

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

3.25

Bemessungsstrom

I_r

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

3.26

thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom

I_{th}

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

3.27

dynamischer Bemessungsstrom

I_d

Spitzenwert eines Stroms, dem die Durchführung mechanisch standhält

3.28

Erwärmung

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

3.29

Bemessungsfrequenz

f_r

Frequenz, für die die Durchführung zum Betrieb ausgelegt ist

[QUELLE: IEC 60050-421:1990, 421-04-03, modifiziert („Transformator bzw. Drosselspule“ ersetzt durch „Durchführung“)]

3.30

Bemessungs-Fülldruck des Isoliergases

in Pascal (Pa) angegebener Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Isolation, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, der in Relativ- oder in Absolutwerten angegeben werden kann, auf den die Durchführung vor der Inbetriebsetzung gefüllt wird oder auf den sie automatisch nachgefüllt wird

3.31

höchster Betriebs-Innengasdruck

Druck, bei dem die Durchführung im Betrieb bei den höchsten Temperaturen nach 5.3 den Bemessungsstrom führt

3.32

höchster Betriebs-Außengasdruck

Höchst- und Druck des gasförmigen Isoliermediums, in das die Durchführung im Betrieb zum Teil oder vollständig eingetaucht ist

3.33

Konstruktionsdruck (des Gehäuses)

Druck, der zur Bestimmung der Wanddicke des Gehäuses verwendet wird

3.34

Leckrate (von gasgefüllten, gasisolierten, gasimprägnierten und von in Gas getauchten Durchführungen)

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

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

[QUELLE: IEC 60068-2-17:1994, 1.1]

3.35

Hohlisolator

durchgehend offener Isolator mit oder ohne Schirm

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Isolierhülle kann aus einer Isolatoreinheit oder aus zwei oder mehr Isolatoreinheiten bestehen, die dauerhaft zusammengebaut sind.

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-01-08, modifiziert („einschließlich Endarmaturen“ gelöscht, Anmerkung 1 zum Begriff modifiziert)]

3.36

Kriechweg, Kriechstrecke

kürzeste Strecke entlang der Isolatoroberfläche zwischen zwei leitfähigen Teilen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Oberfläche von Zement oder einem anderen nicht-isolierenden Verbindungswerkstoff wird nicht als Bestandteil des Kriechweges angesehen.

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

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-01-04]

3.37

Schlagweite

kürzester Abstand in Luft außen am Isolator zwischen Metallteilen, zwischen denen bestimmungsgemäß die Betriebsspannung anliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennungen „trockene Schlagweite“ oder „Fadenmaß“ werden ebenfalls verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Schlagweite darf geringer sein als die in **IEC 60076-3** angegebenen Werte für äußere Schlagweiten.

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-01-01, modifiziert (Anmerkungen zum Begriff hinzugefügt)]

3.38

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 von Teilentladung zu ermöglichen, während der Flansch der Durchführung geerdet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Anschluss sollte direkt geerdet sein, wenn er nicht verwendet wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn die Prüfanzapfung zur Zustandsüberwachung während des Betriebes verwendet wird, ist darauf zu achten, dass ein offener Stromkreis vermieden wird.

3.39

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 zu bieten

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Anschluss sollte direkt geerdet sein, wenn er nicht verwendet wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Abgriff kann auch für die Messung des Verlustfaktors, der Kapazität und von Teilentladung verwendet werden.

3.40

Bemessungsspannung des Spannungsabgriffs

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

3.41

Durchführung mit Verbundisolator

Durchführung mit einer Isolierhülle aus einem harzgetränkten Faserrohr mit oder ohne Umhüllung aus Polymervergussmasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Durchführungen nach **3.9 bis 3.13** darf die Polymervergussmasse direkt auf der Hauptisolierung der Durchführung aufgebracht werden.

3.42 Kapazität (einer Durchführung)

3.42.1

Hauptkapazität C_1

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