

	DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200)	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 29.080.10 Ersatzvermerk siehe unten 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 Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V (IEC 62155:2003, modified); German version EN 62155:2003 Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V (CEI 62155:2003, modifiée); Version allemande EN 62155:2003 Ersatzvermerk Ersatz für DIN IEC 60233 (VDE 0674 Teil 2):1984-12 DIN EN 61264 (VDE 0674 Teil 3):1999-06 Berichtigung 1 zu DIN EN 61264 (Berichtigung 1 zu VDE 0674 Teil 3):1999-10 Siehe jedoch Vorwort Gesamtumfang 50 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Nationales Vorwort

Beginn der Gültigkeit

Die EN 62155 wurde am 2003-05-01 angenommen.

Daneben dürfen *DIN IEC 60233 (VDE 0674 Teil 2):1984-12*, *DIN EN 61264 (VDE 0674 Teil 3):1999-06* und *Berichtigung 1 zu DIN EN 61264 (Berichtigung 1 zu VDE 0674 Teil 3):1999-10* noch bis 2006-05-01 angewendet werden.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 36C/119/CD (VDE 0674 Teil 200):2000-11

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 451.3 „Isolatoren für Geräte und Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 36C „Insulators for substations“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 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 IEC 60233 (VDE 0674 Teil 2):1984-12*, *DIN EN 61264 (VDE 0674 Teil 3):1999-06* und *Berichtigung 1 zu DIN EN 61264 (Berichtigung 1 zu VDE 0674 Teil 3):1999-10* wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Gliederung sowie der Gesamtstruktur der Norm an die IEC 62155;
- b) Erweiterung des Geltungsbereichs vom „Hohlisolator“ auf „Hohlisolator und Hohlisolatorkörper“;
- c) Änderung und Aktualisierung des Abschnitts 2 „Normative Verweisungen“;
- d) Aufnahme des Begriffs 3.19 „axiale Rundlaufabweichung“;
- e) redaktionelle Änderungen, wie Ergänzung/Korrektur von Tabelle 2 und Tabelle 3, sowie Ergänzung des Bildes A.8 mit der Einzelheit.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60233 (VDE 0674 Teil 2):1984-12

DIN EN 61264 (VDE 0674 Teil 3):1999-06

Berichtigung 1 zu DIN EN 61264 (Berichtigung 1 zu VDE 0674 Teil 3):1999-10

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
EN 60672-3:1997	IEC 60672-3:1997	DIN EN 60672-3 (VDE 0335 Teil 3):1999-02	VDE 0335 Teil 3
EN 60694:1996 EN 60694/A1:2000 EN 60694/A2:2001	IEC 60694:1996 + Corrigendum 1:2001 IEC 60694/A1:2000 IEC 60694/A2:2001 + Corrigendum 1:2001	DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09	VDE 0670 Teil 1000
EN 60865-1:1993	IEC 60865-1:1993	DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11	VDE 0103
EN 61166:1993	IEC 61166:1993	DIN EN 61166 (VDE 0670 Teil 111):1994-08	VDE 0670 Teil 111
–	IEC 61463:1996	–	–
EN 62271-100:2001 + EN 62271-100/A1:2002	IEC 62271-100:2001 + IEC 62271-100/A1:2002	DIN EN 62271-100 (VDE 0671 Teil 100):2004-XX	VDE 0671 Teil 100
EN ISO 1460:1994	ISO 1460:1992	DIN EN ISO 1460:1995-01	–
EN ISO 1461:1999	ISO 1461:1999	DIN EN ISO 1461:1999-03	–
EN ISO 1463:1994	ISO 1463:1982	DIN EN ISO 1463:1995-01	–
EN ISO 2064:2000	ISO 2064:1996	DIN EN ISO 2064:2000-06	–
EN ISO 2178:1995	ISO 2178:1982	DIN EN ISO 2178:1995-04	–
EN ISO 4287:1998	ISO 4287:1997	DIN EN ISO 4287:1998-10	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60672-3 (VDE 0335 Teil 3):1999-02, Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 3: Anforderungen für einzelne Werkstoffe (IEC 60672-3:1997); Deutsche Fassung EN 60672-3:1997.

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09, Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001); Deutsche Fassung EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001.

DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11, Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren (IEC 60865-1:1993); Deutsche Fassung EN 60865-1:1993.

DIN EN 61166 (VDE 0670 Teil 111):1994-08, Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Leitfaden für die Erdbeben-Qualifikation von Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschaltern (IEC 61166:1993); Deutsche Fassung EN 61166:1993.

DIN EN 62271-100 (VDE 0671 Teil 100):2004-XX, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 100: Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter (IEC 62271-100:2001 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 62271-100:2001 + A1:2002.

DIN EN ISO 1460:1995-01, Metallische Überzüge – Feuerverzinken auf Eisenwerkstoffen – Gravimetrisches Verfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse (ISO 1460:1992); Deutsche Fassung EN ISO 1460:1994.

DIN EN ISO 1461:1999-03, Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999); Deutsche Fassung EN ISO 1461:1999.

DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200):2004

DIN EN ISO 1463:1995-01, *Metall- und Oxidschichten – Schichtdickenmessung – Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463:1982); Deutsche Fassung EN ISO 1463:1994 / Achtung: Vorgesehener Ersatz durch DIN EN ISO 1463 (2003-11) (in Vorbereitung).*

DIN EN ISO 2064:2000-06, *Metallische und andere anorganische Schichten – Definitionen und Festlegungen, die die Messung der Schichtdicke betreffen (ISO 2064:1996); Deutsche Fassung EN ISO 2064:2000.*

DIN EN ISO 2178:1995-04, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen – Messen der Schichtdicke – Magnetverfahren (ISO 2178:1982); Deutsche Fassung EN ISO 2178:1995.*

DIN EN ISO 4287:1998-10, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) – Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren – Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997); Deutsche Fassung EN ISO 4287:1998.*

Deutsche Fassung

**Druckbeanspruchte und drucklose Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff
und Glas für Anwendungen in elektrischen Betriebsmitteln mit
Nennspannungen über 1 000 V**
(IEC 62155:2003, modifiziert)

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

Isolateurs creux avec ou sans pression interne,
en matière céramique ou en verre, pour
utilisation dans des appareillages prévus pour
des tensions nominales supérieures à 1 000 V
(CEI 62155:2003, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-05-01 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 und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 36C/143/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62155, ausgearbeitet von dem SC 36C „Insulators for substations“ des IEC/TC 36 „Insulators“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-05-01 als EN 62155 angenommen.

Ein Entwurf einer Änderung, ausgearbeitet von dem Berichtersekretariat SR 36C, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-05-01 zur Aufnahme in EN 62155 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 329 S1:1977, **EN 61264:1998** und deren Corrigendum Juli 2000.

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): 2004-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-05-01

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

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ, und die Anhänge A bis D und ZB sind informativ.

Die Anhänge ZA und ZB wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62155:2003 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:

ISO 9001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9001:1994, die ersetzt wurde durch EN ISO 9001:2000 (ISO 9001:2000) (nicht modifiziert).
ISO 9002	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9002:1994 (nicht modifiziert).
ISO 9003	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9003:1994 (nicht modifiziert).
IEC 60672-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60672-1:1995 (nicht modifiziert).
ISO 9004	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9004:2000 (nicht modifiziert).
IEC 60273	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 578 S1:1992 (nicht modifiziert).
IEC 60437	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60437:1997 (nicht modifiziert).
IEC 60507	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60507:1993 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich und Zweck.....	5
1.1 Allgemein	5
1.2 Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind	5
1.3 Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Definitionen	6
4 Isolierstoffe	9
5 Allgemeine Empfehlungen für die Konstruktion	9
5.1 Allgemeine Empfehlungen für die Konstruktion von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind	9
5.2 Regeln für die Konstruktion von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind	9
6 Einteilung der Prüfungen, Probenahmeregeln und Verfahrensweisen	12
6.1 Einteilung der Prüfungen	12
6.2 Relevante Prüfungen für Typ-, Stichproben- und Stückprüfungen	12
6.3 Auswahl von Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörpern.....	14
6.4 Wiederholungsprüfung bei Stichprobenprüfungen	15
6.5 Qualitätssicherung	15
7 Allgemeine Prüfverfahren und Anforderungen	15
7.1 Prüfung der Maße und Rauheit von geschliffenen Oberflächen	15
7.2 Mechanische Bruchlastprüfungen	20
7.3 Temperaturwechselprüfung.....	22
7.4 Porositätsprüfung.....	24
7.5 Verzinkungsprüfung.....	25
8 Typprüfungen.....	26
8.1 Prüfungen	26
8.2 Druckprüfung	26
8.3 Biegeprüfung	27
9 Stichprobenprüfungen	27
9.1 Prüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind	27
9.2 Prüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper aus keramischem Werkstoff, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind	28
10 Stückprüfungen.....	28
10.1 Prüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind	28
10.2 Prüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper aus keramischem Werkstoff, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind	28
10.3 Sicht-Stückprüfung	28
10.4 Elektrische Stückprüfung	30
10.5 Mechanische Stückprüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind	30
10.6 Mechanische Stückprüfungen für Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper aus keramischem Werkstoff, die für Anwendungen mit dauerndem Gasdruck vorgesehen sind	31
10.7 Wärmeschock-Stückprüfung	32

	Seite
11 Dokumentation	32
11.1 Kennzeichnung	32
11.2 Aufzeichnungen	32
Anhang A (informativ) Prüfverfahren für zulässige Abweichungen von Parallelität, Koaxialität, Exzentrizität, Winkelabweichung, Durchbiegung und Schirmwinkel von Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörpern	33
Anhang B (informativ) Verfahren für Biegeprüfungen von Hohlisolatorkörpern	38
Anhang C (informativ) Alternatives Prüfverfahren für die Temperaturwechselprüfung	41
Anhang D (informativ) Äquivalentes Biegemoment zum Bemessungsdruck	42
Literaturhinweise	43
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	44
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen	45
 Bild 1 – Biegemoment	 11
Bild 2 – Grenzabweichungen von Wanddicken	16
Bild 3 – Abweichung von der Rundheit des inneren und äußeren Strunkdurchmessers	17
Bild 4 – Auswirkung der Durchbiegung des Hohlisolatorkörpers	18
Bild 5 – Grenzabweichung von Besandung und abgeschrägtem Porzellanendflansch	19
Bild 6 – Festlegung der Dicke ϕ in mm für die Temperaturwechselprüfung	23
Bild A.1 – Messen von Grenzabweichungen von Form und Lage	34
Bild A.2 – Messen der Winkelabweichung von Befestigungsbohrungen	34
Bild A.3 – Verfahren zum Messen der Durchbiegung	35
Bild A.4 – Messen des Schirmwinkels	35
Bild A.5 – Zentrieren mit konischen Schaftschrauben	36
Bild A.6 – Axiale Rundlaufabweichung	36
Bild A.7 – Parallelität und Rechtwinkligkeit	36
Bild A.8 – Koaxialität und Konzentrizität, Ebenheit, Fluchten der Befestigungsbohrungen, sachgemäße Abdichtung	37
Bild B.1 – Prüfanordnung für ein gleichförmig aufgebrachtes Biegemoment	38
Bild B.2 – Prüfanordnung für ein ungleichförmig verteiltes Biegemoment	39
Bild B.3 – Prüfverfahren mit aufgebrachter Biegelast	40
Bild C.1 – Alternative Prüfanordnung für die Temperaturwechselprüfung	41
Bild D.1 – Durchmesser zur Bestimmung des äquivalenten Biegemoments zum Bemessungsdruck	42
 Tabelle 1 – Charakteristische Beispiele von Lastkombinationen und Wichtungsfaktoren	 11
Tabelle 2 – Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörper für allgemeine Zwecke – Zutreffende Prüfungen für Typ-, Stichproben- und Stückprüfungen	13
Tabelle 3 – Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper aus keramischem Werkstoff, vorgesehen zur Verwendung unter dauerndem Gasdruck – Zutreffende Prüfungen für Typ-, Stichproben- und Stückprüfungen	14
Tabelle 4 – Anzahl der Proben für Stichprobenprüfungen	14
Tabelle 5 – Auswahl von Temperaturdifferenzen für die Temperaturwechselprüfung	23
Tabelle 6 – Auswahl der Temperaturdifferenz für die alternative Temperaturwechselprüfung	24
Tabelle 7 – Auswahl von Temperaturdifferenzen für Isolatoren aus vorgespanntem Glas	24

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Allgemein

Diese Norm ist anwendbar für:

- Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff und Glas für allgemeine Zwecke in elektrischen Ausrüstungen;
- Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff, die für die Verwendung in Schalt- und Steuergeräten mit dauerndem Gasdruck vorgesehen sind.

Diese Isolatoren sind für die Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln in Innenräumen und im Freien vorgesehen, die mit einer Bemessungs-Wechselspannung über 1 000 V und einer Frequenz bis 100 Hz oder mit Bemessungs-Gleichspannung über 1 500 V betrieben werden.

Die Hohlisolatoren sind für die Verwendung in elektrischen Einrichtungen vorgesehen, wie z. B.:

- Leistungsschalter;
- Lasttrennschalter;
- Trennschalter;
- Erdungsschalter;
- Wandler;
- Überspannungsableiter;
- Durchführungen;
- Kabelendverschlüsse;
- Kondensatoren.

Diese Norm hat nicht den Zweck, dielektrische Typprüfungen festzulegen, weil die Stehspannungen nicht Kennwerte des Hohlisolators selbst, sondern des Gerätes sind, mit dem er letztlich eine Einheit bildet.

1.2 Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind

Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper aus keramischem Werkstoff oder Glas, die vorgesehen sind für Anwendungen

- ohne Druck;
- mit dauerndem Druck ≤ 50 kPa;
- mit dauerndem Gasdruck > 50 kPa in Verbindung mit einem Innenvolumen von < 1 l (1 000 cm³);
- mit dauerndem Flüssigkeitsdruck.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung:

- der verwendeten Begriffe;
- der mechanischen und geometrischen Kennwerte von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern;
- der elektrischen Unversehrtheit der Wandung;
- der Bedingungen, unter denen die festgelegten Werte dieser Kenngrößen verifiziert werden;
- der Prüfverfahren;
- und Abnahmekriterien.

1.3 Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind

Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper mit deren Armaturen, vorgesehen für Anwendungen mit dauerndem Gasdruck: dauernder Gasdruck > 50 kPa in Verbindung mit einem Innenvolumen von ≥ 1 l (1 000 cm³).

ANMERKUNG 1 Das Gas kann sein: trockene Luft, inerte Gase, wie z. B. Schwefelhexafluorid (SF₆) oder Stickstoff oder eine Mischung aus derartigen Gasen.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung

- der verwendeten Begriffe;
- der mechanischen und geometrischen Kennwerte von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern;
- der elektrischen Unversehrtheit der Wandung;
- der Bedingungen, unter denen die festgelegten Werte dieser Kenngrößen verifiziert werden;
- der Prüfverfahren;
- der Abnahmekriterien;
- der Regeln für die Konstruktion;
- der Prüfverfahren und Prüfwerte.

ANMERKUNG 2 Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper sind gewöhnlich Bestandteil von elektrischen Betriebsmitteln, die nach der entsprechenden Norm elektrisch typgeprüft sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden verweisenden Dokumente sind unentbehrlich für die Anwendung dieses Dokuments. Bei datierten Verweisungen gelten nur die aufgelisteten Ausgaben. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des verweisenden Dokuments (einschließlich aller Veränderungen).

IEC 60672-3:1997, *Ceramic and glass insulating materials – Part 3: Specifications for individual materials*.

IEC 60694:1996, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*.

IEC 60865-1:1993, *Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*.

IEC 61166:1993, *High-voltage alternating current circuit-breakers – Guide for seismic qualification of high-voltage alternating current circuit-breakers*.

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

IEC 62271-100:2001, *High-voltage switchgear and controlgear – Part: 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*.

ISO 1460:1992, *Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on ferrous metals – Gravimetric determination of the mass per unit area*.

ISO 1461:1999, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods*.

ISO 1463:1982, *Metal and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*.

ISO 2064:1996, *Metallic and other inorganic coatings – Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*.

ISO 2178:1982, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*.

ISO 4287:1997, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters*.

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige der nachfolgend aufgelisteten Begriffe wurden modifiziert oder nicht modifiziert der Norm IEC 60050(471) entnommen.

3.1

Hohlisolatorkörper

hohler Isolierkörper, der von einem Ende zum anderen Ende offen ist, mit oder ohne Schirme, jedoch ohne Armaturen oder Endhalterungen

3.2

Hohlisolator

von einem Ende zum anderen Ende offenes Hohlisolierteil, mit oder ohne Schirme, jedoch mit Armaturen oder Endhalterungen

[IEV 471-01-17, modifiziert]

ANMERKUNG Das ist ein allgemeiner Ausdruck, der auch die Begriffe nach 3.4, 3.5 und 3.6 einschließt.

3.3

Armatur/Endhalterung

Teil eines Hohlisolators, das eine Vorrichtung bildet, die ihn mit einem Tragelement, einem anderen Teil der Ausrüstung oder einem anderen Isolator verbindet

[IEV 471-01-02, modifiziert]

ANMERKUNG Besteht die Armatur aus Metall, wird auch der Ausdruck „Metallarmatur“ verwendet.

3.4

Hohlstützisolator

ein Hohlstützisolator besteht aus einer Hohlstützisolatoreinheit oder mehreren miteinander verbundenen Einheiten und ist zur festen Abstützung eines unter Spannung stehenden Teiles vorgesehen, das gegen Erde oder gegen andere unter Spannung stehende Teile zu isolieren ist

3.5

Hohlstützisolatoreinheit

diese Einheit besteht aus einer dauerhaften Verbindung eines Hohlisolatorkörpers mit Armaturen und ist für die Schaffung einer Abstützung vorgesehen

3.6

Kammerisolator

ein Hohlisolator, der als Gehäuse verwendet wird

BEISPIEL Lichtbogenlöschkammer eines Leistungsschalters

3.7

Durchführung

Vorrichtung, die es ermöglicht, einen oder mehrere Leiter durch eine Trennwand, beispielsweise eine Wand oder einen Kessel, hindurchzuführen und gegen diese(n) Leiter zu isolieren

[IEV 471-02-01, modifiziert]

ANMERKUNG Die Befestigungsmittel in der Trennwand (Flansch oder andere Befestigungsvorrichtung) bilden einen Teil der Durchführung.

3.8

Durchschlag

Durchschlag, der durch den festen Isolierwerkstoff des Isolators hindurchgeht und zu einem bleibenden Verlust der Spannungsfestigkeit führt

[IEV 471-01-11]

3.9

Kriechweg

kürzester Abstand entlang der Isolatoroberfläche zwischen zwei leitenden Teilen

[IEV 471-01-08, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Die Oberfläche von Zement oder einem sonstigen, zum Kitten verwendeten Werkstoff wird nicht als Teil des Kriechwegs betrachtet.

ANMERKUNG 2 Kommt auf Teilen der Isolatoroberfläche ein hochohmiger Überzug zur Anwendung, werden derartige Teile als wirkungsvoll isolierende Oberflächen angesehen, und der über sie führende Weg ist im Kriechweg enthalten.

ANMERKUNG 3 Der spezifische Oberflächenwiderstand derartiger hochohmiger Überzüge beträgt etwa $10^6 \Omega$, kann jedoch auch $10^6 \Omega$ betragen.

ANMERKUNG 4 Sind auf der gesamten Oberfläche eines Isolators hochohmige Überzüge aufgebracht (so genannter Isolator mit halbleitender Glasur), sollten die Probleme von spezifischem Oberflächenwiderstand und Kriechweg Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller sein.

3.10

festgelegter Kennwert

- entweder der Zahlenwert einer Spannung, einer mechanischen Belastung oder ein sonstiger, in einer IEC-Norm festgelegter Kennwert oder
- der Zahlenwert eines derartigen zwischen Anwender und Hersteller vereinbarten Kennwertes

3.11

Haltebiegemoment

das Haltebiegemoment wird durch eine Typprüfung nachgewiesen. Das Haltebiegemoment beruht auf den für den Hohlisolator festgelegten Belastungsbedingungen

ANMERKUNG Bei einem druckbeanspruchten Hohlisolator beruht es auf den in [5.2](#) festgelegten Belastungsbedingungen.

3.12

mechanische Bruchlast

Höchstlast, die erreicht wird, wenn ein Hohlisolator oder Hohlisolatorkörper unter den vorgeschriebenen Prüfbedingungen geprüft wird

3.13

Auslegungsdruck

Druck, der gleich dem oberen Grenzwert des Differenzdruckes ist, der zwischen dem Inneren und Äußeren des Hohlisolators während des Betriebs bei Bemessungstemperatur erreicht wird

3.14

Auslegungstemperatur

höchste Temperatur, die im Inneren des Hohlisolators unter Betriebsbedingungen auftreten kann

ANMERKUNG Das ist im Allgemeinen der Höchstwert der Umgebungstemperatur, erhöht um den durch den Stromfluss des Bemessungs-Nennstroms und eventuelle dielektrische Verluste verursachte Erwärmung.

3.15

Hersteller

Organisation, die Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörper herstellt

3.16

Betriebsmittelhersteller

Einzelperson oder Organisation, die elektrische Betriebsmittel unter Verwendung von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern herstellt

3.17

Parallelität der Stirnflächen

größte Bauhöhendifferenz eines Hohlisolators, gemessen an gegenüberliegenden Punkten auf den Stirnflächen der Armaturen (Endhalterungen) oder den Stirnflächen des Hohlisolatorkörpers

3.18

Exzentrizität

Verschiebung zwischen den Mittelpunkten der Lochkreise der Befestigungsbohrungen in den Metallarmaturen am Kopf und Fuß senkrecht zur Achse des Hohlisolators

3.19

axiale Rundlaufabweichung

relative Achsabweichung der Isolatorendflächen während einer Umdrehung (siehe [Bild A.6](#))

3.20

Winkelabweichung der Befestigungsbohrungen

Verdrehung, angegeben als Winkel zwischen korrespondierenden Befestigungsbohrungen der Armaturen an Kopf und Fuß eines Hohlisolators

3.21

Durchbiegung eines Isolators

größter Abstand zwischen der theoretischen Achse eines Isolators und der gekrümmten Linie, die der geometrische Ort aller Mittelpunkte des Hauptquerschnitts des unbelasteten Isolators ist

[IEV 471-01-19]

3.22

Abnahmemenge

von demselben Hersteller zur Abnahme angebotene Gruppe von unter vergleichbaren Produktionsbedingungen gefertigten Hohlisolatoren oder Hohlisolatorkörpern derselben Bauart

ANMERKUNG Es dürfen eine oder mehrere Abnahmemenge(n) zur Abnahme angeboten werden; die angebotene(n) Abnahmemenge(n) darf (dürfen) aus der gesamten oder einem Teil der bestellten Menge bestehen.

4 Isolierstoffe

Die Isolierstoffe der für allgemeine Zwecke vorgesehenen Hohlisolatoren (siehe 1.2), die in dieser Norm behandelt werden, sind:

- keramische Werkstoffe, Porzellan;
- nichtvorgespanntes Glas, welches ein Glas ist, in dem die mechanischen Spannungen durch Wärmebehandlung abgebaut wurden;
- vorgespanntes Glas, welches ein Glas ist, in dem durch Wärmebehandlung kontrolliert mechanische Spannungen erzeugt wurden.

Die Isolierstoffe der für den Einsatz unter dauerndem Gasdruck vorgesehenen Hohlisolatorkörper (siehe 1.3), die in dieser Norm behandelt werden, sind:

- keramische Werkstoffe, deren Eigenschaften mit IEC 60672-3, Gruppe C-100 und C-200, übereinstimmen.

ANMERKUNG 1 Weitere Angaben zur Definition und Klassifizierung von Isolierstoffen aus Keramik und Glas sind in anderen IEC-Publikationen, siehe [4]¹, zu finden.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „keramischer Werkstoff“ wird in der vorliegenden Norm verwendet, um auf Porzellanwerkstoffe zu verweisen, zu denen im Gegensatz zu der in Nordamerika üblichen Praxis kein Glas gehört.

5 Allgemeine Empfehlungen für die Konstruktion

5.1 Allgemeine Empfehlungen für die Konstruktion von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern, die für allgemeine Zwecke vorgesehen sind

Besondere Regeln für die Konstruktion sind nicht vorgeschrieben, weil die Anforderungen eine Funktion der Anwendbarkeit der Ausrüstung sind (siehe 1.2).

5.2 Regeln für die Konstruktion von Hohlisolatoren und Hohlisolatorkörpern, die für Anwendungen unter dauerndem Gasdruck vorgesehen sind

5.2.1 Zweck

Die in diesem Abschnitt festgelegten Regeln für die Konstruktion von gasdruckbeanspruchten Hohlisolatoren für Hochspannungs-Schaltgeräte berücksichtigen, dass diese Hohlisolatoren besonderen Betriebsbedingungen ausgesetzt sind, womit sie sich von Druckluftbehältern und anderen vergleichbaren Lagerbehältern unterscheiden (siehe 1.3).

5.2.2 Regeln für die Konstruktion

Bei der Konstruktion von Hohlisolatoren müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Schwankungen und Grenzwerte: Rundheit, Planlauf, Durchbiegung, Parallelität, Koaxialität, Ebenheit, Unterschiede der Wanddicke, winklige und radiale Lage von Befestigungsbohrungen müssen alle innen einzubauenden Teile berücksichtigen.
- Es muss beachtet werden, dass elektrische Festigkeit, mechanische Festigkeit und technologische Schwierigkeiten die tatsächliche Konstruktion beeinträchtigen können; jedoch lässt sich in Anbetracht der Kompliziertheit dieser Thematik keine genaue Anleitung geben.
- Ebenfalls notwendig ist eine kritische Auswahl von Werkstoffen zum Kittieren und für Armaturen. Der keramische Werkstoff muss in seinen Eigenschaften mit IEC 60672-3, Gruppe C-100 oder C-200, übereinstimmen.

¹ Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

- Eine isolierende und druckbeanspruchte Kapselung kann nur dann für die vorgesehene Anwendung als geeignet angesehen werden, nachdem das elektrische Betriebsmittel, von dem es ein Teil ist, die Typprüfung nach den dafür vorgesehenen Normen bestanden hat, denen das Betriebsmittel entsprechen muss.

5.2.3 Bestimmung des Auslegungsdruckes

Der Auslegungsdruck muss die Differenz zwischen dem höchsten absoluten Druck und dem Außendruck sein, wenn die Ausrüstung (von der der Hohlisolator ein Teil ist) mit dem Bemessungsbetriebsstrom bei der höchsten Umgebungstemperatur belastet wird.

Der höchste absolute Gasdruck im Innern des Hohlisolators muss vom Hersteller des Betriebsmittels festgelegt werden.

ANMERKUNG Bei einigen Sonderfällen (z. B. Leistungsschalter) sollte der Druckanstieg berücksichtigt werden, der nach einem Schaltvorgang auftritt.

5.2.4 Bestimmung der Auslegungstemperatur

Der Hersteller des Betriebsmittels muss diesen Wert unter Berücksichtigung von 3.14 bestimmen.

Die Sonnenstrahlung muss berücksichtigt werden.

5.2.5 Bestimmung des Haltebiegemoments der Typprüfung

Folgende Faktoren können zu Biegebeanspruchungen, die möglicherweise in elektrischen Betriebsmitteln auftreten, beitragen: Masse, Innendruck, Anschlusslasten, Kurzschlusslasten, Eislasten, Betriebslasten, Windlasten, Erdbebenlasten (siehe [Tabelle 1](#)).

Folgende Quellen müssen zur Bestimmung der Werte herangezogen werden, die zur Berechnung der betreffenden Lasten notwendig sind:

- Anschlusslasten: IEC 62271-100, 6.101.6.1
- Windlasten: IEC 62271-100, 6.101.6.1 und IEC 60694, 2.1.2
- Eislasten: IEC 62271-100, 6.101.6.1 und IEC 60694, 2.1.2
- Kurzschlusslasten: bestimmt aus den Bemessungs-Kurzschlusspegel des Betriebsmittels (IEC 60865-1, Hauptabschnitt 2)
- Erdbebenlasten: IEC 61166, 8.1 und IEC 61463, 10.1
- Betriebslasten: Werte, die von der Konstruktion des Betriebsmittels abhängen

Die verschiedenen, in [Tabelle 1](#) einzeln aufgeführten Kombinationen, sind typische Beispiele von Lastkombinationen, die bei der Konstruktion berücksichtigt werden müssen. Spalte 1 in [Tabelle 1](#) enthält die üblicherweise zu erwartenden Lasten und wurde für die Biegebeanspruchung der Typprüfung mit einem Sicherheitsfaktor von 2,1 versehen.

Die übrigen drei Bedingungen gelten für selten auftretende Extremlasten und wurden für die Biegebeanspruchung der Typprüfung mit einem Sicherheitsfaktor von 1,2 und für die Beanspruchung durch Erdbeben mit einem Sicherheitsfaktor von 1,0 versehen.

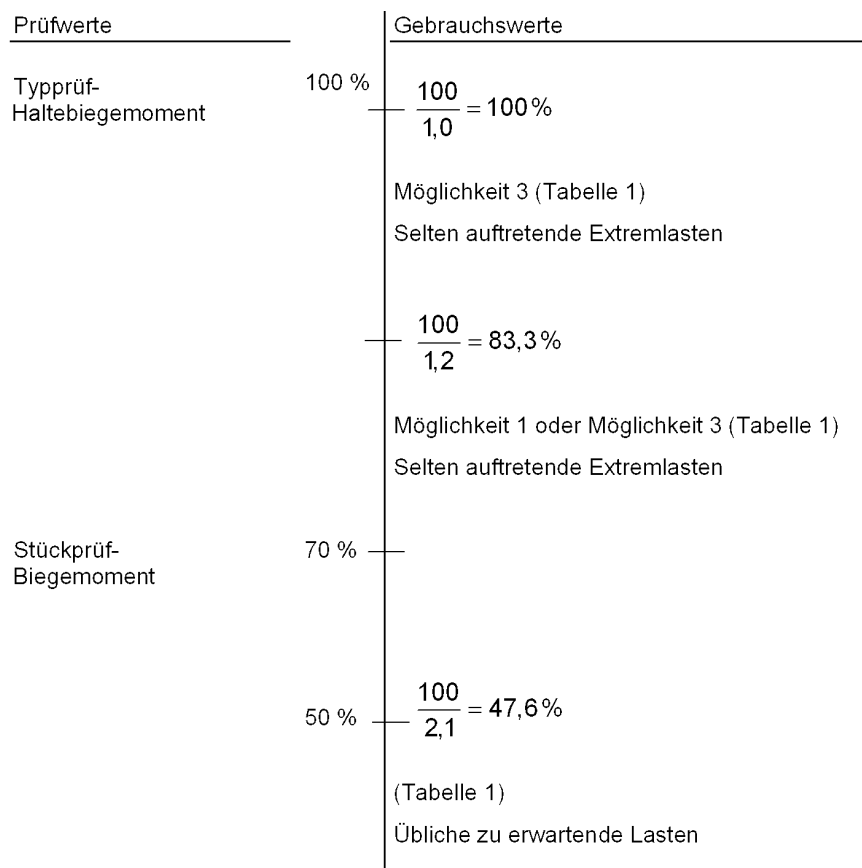
Von den anwendbaren Möglichkeiten muss die mit der größten Belastung gewählt werden, um die Prüf-Haltebiegebeanspruchung zu ermitteln.

Aus der Prüf-Haltebiegebeanspruchung kann das Prüf-Haltebiegemoment berechnet werden.

Tabelle 1 – Charakteristische Beispiele von Lastkombinationen und Wichtungsfaktoren

Lasten	Beanspruchung durch üblicherweise zu erwartende Lasten	Beanspruchung durch selten auftretende Lasten		
		Möglichkeit 1 Kurzschlusslast	Möglichkeit 2 Eislast	Möglichkeit 3 Erdbebenlast
Auslegungsdruck ^a	100 %	100 %	100 %	100 %
Masse	100 %	100 %	100 %	100 %
Bemessungsanschlusslast	100 %	50 %	0 %	70 %
Windlast	30 %	100 %	0 %	10 %
Kurzschlusslast	0 %	100 %	0 %	0 %
Eislast	0 %	0 %	100 %	0 %
Erdbebenlast	0 %	0 %	0 %	100 %
Sicherheitsfaktor	2,1	1,2	1,2	1,0
ANMERKUNG Zu Einzelheiten siehe IEC 62271-100, IEC 60694, IEC 60865-1, IEC 61166 und IEC 61463.				
^a Siehe Anhang D.				

Bild 1 zeigt das Verhältnis zwischen den Prüfwerten und den Gebrauchswerten für das Biegemoment eines Hohlisolators.

**Bild 1 – Biegemoment**