

AVA Documents
Document Sharing Hub

Nationales Vorwort

Für diese Norm ist in Deutschland der AK 181.2.07 „Isolierharze und -lacke“ des UK 181.2 „Anforderungen an feste Isolierstoffe“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (212):1990	IEV Kapitel 212:1997	–
HD 323.2.10 S3:1988	IEC 60068-2-10:1988	DIN IEC 60068-2-10:1991-04	–
HD 429 S1:1983	IEC 60093:1980	DIN IEC 60093 (VDE 0303 Teil 30):1993-12	VDE 0303 Teil 30
HD 214 S2:1980	IEC 60112:1979	DIN VDE 0303-1 (DIN IEC 60112) (VDE 0303 Teil 1):1994-06	VDE 0303 Teil 1
HD 611.1 S1:1992	IEC 60216-1:1990	DIN IEC 60216-1 (VDE 0304 Teil 21):1996-04	VDE 0304 Teil 21
HD 611.2 S1:1992	IEC 60216-2:1990	DIN IEC 60216-2 (VDE 0304 Teil 22):1996-12	VDE 0304 Teil 22
HD 611.3.1 S1:1992	IEC 60216-3-1:1990	–	–
EN 60216-3-2:1995	IEC 60216-3-2:1993	DIN EN 60216-3-2 (VDE 0304 Teil 23-3-2):1997-12	VDE 0304 Teil 23-3-2
HD 611.4.1 S1:1992	IEC 60216-4-1:1990	–	–
HD 611.5 S1:1992	IEC/TR 60216-5:1990	–	–
EN 60243-1:1998	IEC 60243-1:1998	–	–
–	IEC 60250:1969	–	–
–	IEC 60296:1982	DIN VDE 0370-1 (DIN 57370-1) (VDE 0370 Teil 1):1978-12 ²⁾	VDE 0370 Teil 1
–	IEC 60426:1973	E DIN VDE 0303-6 (VDE 0303 Teil 6):1987-09	VDE 0303 Teil 6
EN 60455-1:1998	IEC 60455-1:1998	DIN EN 60455-1 (VDE 0355 Teil 1):1999-06	VDE 0355 Teil 1
Normen der Reihe HD 307 und EN 60455-3 ¹⁾	Normen der Reihe IEC 60455-3 ¹⁾	Normen der Reihe DIN IEC 60455-3 (VDE 0355 Teil 3) und DIN EN 60455-3 (VDE 0355 Teil 3) ¹⁾	Reihe VDE 0355 Teil 3
HD 441 S1:1983	IEC 60707:1981 A1:1992	DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3):1985-09	VDE 0304 Teil 3
EN 60814:1997	IEC 60814:1997	–	–
EN 61006:1993	IEC 61006:1991	DIN EN 61006:1994-07	–
–	IEC 61033:1991	DIN IEC 61033 (VDE 0362 Teil 1):1997-10	VDE 0362 Teil 1
EN 61099:1992	IEC 61099:1992	DIN EN 61099 (VDE 0375 Teil 1):1994-07	VDE 0375 Teil 1
–	ISO 37:1994	DIN 53504:1994-05 ²⁾	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 62:1980	DIN 54495:1984-04 ²⁾	–
Normen der Reihe EN ISO 75	Normen der Reihe ISO 75	Normen der Reihe DIN EN ISO 75	–
–	ISO 175:1981	DIN ISO 175:1989-04	–
EN ISO 178:1996	ISO 178:1993	DIN EN ISO 178:1997-02	–
EN ISO 179:1996	ISO 179:1993	DIN EN ISO 179:1997-05	–
EN ISO 291:1997	ISO 291:1997	DIN EN ISO 291:1997-11	–
EN ISO 306:1996	ISO 306:1994	DIN EN ISO 306:1997-01	–
Normen der Reihe EN ISO 527	Normen der Reihe ISO 527	Normen der Reihe DIN EN ISO 527	–
–	ISO 558:1980	–	–
EN ISO 584:1997	ISO 584:1982	DIN EN ISO 584:1998-03	–
EN ISO 604:1996	ISO 604:1993	DIN EN ISO 604:1997-02	–
EN ISO 868:1997	ISO 868:1985	DIN EN ISO 868:1998-01	–
–	ISO 1183:1987	–	–
EN 21512:1994	ISO 1512:1991	DIN EN 21512:1994-05	–
EN ISO 1513:1994	ISO 1513:1992	DIN EN ISO 1513:1994-10	–
–	ISO 1523:1983	–	–
EN ISO 1675:1998	ISO 1675:1985	E DIN EN ISO 1675:1998-02	–
EN ISO 2039-1:1996	ISO 2039-1:1993	DIN EN ISO 2039-1:1996-12	–
EN ISO 2114:1996	ISO 2114:1996	DIN EN ISO 2114:1997-03	–
EN ISO 2431:1996	ISO 2431:1993	DIN EN ISO 2431:1996-05	–
EN ISO 2535:1998	ISO 2535:1997	E DIN EN ISO 2535:1998-02	–
EN ISO 2554:1998	ISO 2554:1997	E DIN EN ISO 2554:1998-02	–
–	ISO 2555:1989	–	–
EN ISO 2578:1998	ISO 2578:1993	DIN EN ISO 2578:1998-10	–
EN 22592:1993	ISO 2592:1973	DIN ISO 2592:1981-09	–
–	ISO 3001:1997	DIN 16945:1989-03	–
EN ISO 3219:1994	ISO 3219:1993	DIN EN ISO 3219:1994-10	–
EN ISO 3451-1:1997	ISO 3451-1:1997	DIN EN ISO 3451-1:1997-10	–
–	ISO 3521:1997	DIN 16945:1989-03 ²⁾	–
EN 456:1991 ²⁾	ISO 3679:1983	–	–
–	ISO 4573:1978 ³⁾	–	–
EN ISO 4583:1998	ISO 4583:1998	DIN EN ISO 4583:1998-06	–
–	ISO 4615:1979	–	–
–	ISO 4625:1980	DIN ISO 4625:1981-06	–
EN ISO 7327:1997	ISO 7327:1994	DIN EN ISO 7327:1997-11	–
–	ISO 9396:1997	–	–
prEN 9702:1997	ISO 9702:1996	E DIN EN ISO 9702:1998-02	–
1) Hierzu ist ein Beiblatt in Vorbereitung. 2) Nicht übereinstimmend. 3) Ersetzt durch ISO 11376:1997.			

Hinweis zum Umgang mit Chemikalien:

Der Umgang mit den in dieser Norm genannten Chemikalien muß mit entsprechender Sorgfalt erfolgen, und es sind in Deutschland bei der Entsorgung die diesbezüglichen Verordnungen zu beachten. Es wird daher in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß neben irgendwelchen Empfehlungen in anderen internationalen Normen die jeweils relevanten national bzw. regional gültigen Rechtsvorschriften zu beachten sind.

Änderungen

Gegenüber DIN 46448-1:1969-01, DIN 46448-2:1969-01, **DIN VDE 0360-2 (VDE 0360 Teil 2):1969-05** und **DIN VDE 0368 (VDE 0368):1972-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 60455-2:1999 wurde unverändert übernommen; dadurch ergibt sich ein völlig neuer Aufbau dieser Reihe von Normen.
- Die Werkstofftyp-Bezeichnungen wurden dementsprechend geändert.
- Die Anforderungen für die verschiedenen Werkstofftypen sind nun in Einzelbättern im Teil 3 für die verschiedenen Werkstoffe aufgeteilt und die dort herangezogenen Prüfverfahren in Teil 2 (vorliegende Norm) festgelegt.

Frühere Ausgaben

DIN 46448-1:1969-01

DIN 46448-2:1969-01

DIN VDE 0360-2 (VDE 0360 Teil 2):1969-05

DIN VDE 0368 (VDE 0368):1972-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 16945	Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren
DIN 53495	Prüfung von Kunststoffen – Bestimmung der Wasseraufnahme
DIN 53504	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch
DIN 57370-1 (VDE 0370 Teil 1)	Isolieröle – Neue Isolieröle für Transformatoren, Wandler und Schaltgeräte (VDE-Bestimmung)
DIN EN 21512	Lacke und Anstrichstoffe – Probenahme von flüssigen oder pastenförmigen Produkten (ISO 1512:1991); Deutsche Fassung EN 21512:1994
DIN EN 60216-3-2 (VDE 0304 Teil 23-3-2)	Leitlinie zur Bestimmung der thermischen Langzeiteigenschaften von Elektroisolationen – Teil 3: Vorschriften zur Berechnung der thermischen Langzeitkennwerte – Hauptabschnitt 2: Berechnung für unvollständige Schwellenwertprüfergebnisse bis zu und einschließlich des Medians für die Ausfallzeit (gleiche Prüfgruppen) (IEC 60216-3-2:1993); Deutsche Fassung EN 60216-3-2:1995
DIN EN 61006	Prüfmethoden zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur von Elektroisolationen (IEC 61006:1991); Deutsche Fassung EN 61006:1993
DIN EN 61099 (VDE 0375 Teil 1)	Anforderungen an neue synthetische organische Ester für elektrotechnische Zwecke (IEC 61099:1992); Deutsche Fassung EN 61099:1992
DIN EN ISO 75	Kunststoffe – Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur
DIN EN ISO 178	Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:1993); Deutsche Fassung EN ISO 178:1996
DIN EN ISO 179	Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlagzähigkeit (ISO 179:1993); Deutsche Fassung EN ISO 179:1996
DIN EN ISO 291:1997	Kunststoffe – Normalklima für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:1997); Deutsche Fassung EN ISO 291:1997

DIN EN ISO 306	Kunststoffe – Thermoplaste – Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306:1994); Deutsche Fassung EN ISO 306:1996
DIN EN ISO 527	Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften
DIN EN ISO 584	Kunststoffe – Ungesättigte Polyesterharze – Bestimmung der Reaktivität bei 80 °C (herkömmliches Verfahren) (ISO 584:1982); Deutsche Fassung EN ISO 584:1997
DIN EN ISO 604	Kunststoffe – Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:1993); Deutsche Fassung EN ISO 604:1996
DIN EN ISO 7327	Kunststoffe – Härter und Beschleuniger für Epoxidharze – Bestimmung der freien Säure in Säureanhydrid (ISO 7327:1994); Deutsche Fassung EN ISO 7327:1997
DIN EN ISO 868	Kunststoffe und Hartgummi – Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:1985); Deutsche Fassung EN ISO 868:1997
DIN EN ISO 1513	Lacke und Anstrichstoffe – Vorprüfung und Vorbereitung von Proben für weitere Prüfungen (ISO 1513:1992); Deutsche Fassung EN ISO 1513:1994
DIN EN ISO 1675	Kunststoffe – Flüssige Harze – Bestimmung der Dichte nach dem Pyknometer-Verfahren (ISO 1675:1985); Deutsche Fassung prEN ISO 1675:1997
DIN EN ISO 2039-1	Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 1: Kugeleindruckversuch (ISO 2039-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2039-1:1996
DIN EN ISO 2114	Kunststoffe – Ungesättigte Polyesterharze – Verfahren zur Bestimmung der partiellen und Gesamtsäurezahl (ISO 2114:1996); Deutsche Fassung EN ISO 2114:1996
DIN EN ISO 2431	Lacke und Anstrichstoffe – Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern (ISO 2431:1993, einschließlich Technische Korrektur 1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 2431:1996
DIN EN ISO 2535	Kunststoffe – Ungesättigte Polyesterharze – Bestimmung der Gel-Zeit bei 25 °C (ISO 2535:1997); Deutsche Fassung prEN ISO 2535:1997
DIN EN ISO 2578:1998	Kunststoffe – Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen bei langanhaltender Wärmeeinwirkung (ISO 2578:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2578:1998
DIN EN ISO 3219	Kunststoffe – Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand – Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3219:1994
DIN EN ISO 3451-1	Kunststoffe – Bestimmung der Asche – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3451-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 3451-1:1997
DIN EN ISO 4583	Kunststoffe – Epoxidharze und verwandte Stoffe – Bestimmung des leicht verseifbaren Chlors (ISO 4583:1998); Deutsche Fassung EN ISO 4583:1998
DIN EN ISO 9702	Kunststoffe – Aminische Epoxidhärter – Bestimmung von primären, sekundären und tertiären Amingruppen als Stickstoffgehalt (ISO 9702:1996); Deutsche Fassung prEN ISO 9702:1997
DIN IEC 60068-2-10	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung J und Leitfaden: Schimmelwachstum; Identisch mit IEC 60068-2-10:1988
DIN IEC 60093 (VDE 0303 Teil 30)	Prüfverfahren für Elektroisierstoffe – Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen (IEC 60093:1980); Deutsche Fassung HD 429 S1:1983

DIN IEC 60216-1 (VDE 0304 Teil 21)	Leitlinie zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen – Teil 1: Allgemeine Leitlinien für Warmlagerungsverfahren und für die Auswertung von Prüfergebnissen (IEC 60216-1:1990); Deutsche Fassung HD 611.1 S1:1992
DIN IEC 60216-2 (VDE 0304 Teil 22)	Leitlinie zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen – Teil 2: Wahl der Prüfmerkmale (IEC 60216-2:1990); Deutsche Fassung HD 611.2 S1:1992
DIN IEC 61033 (VDE 0362 Teil 1)	Prüfverfahren zur Bestimmung der Verbackungsfestigkeit von Imprägniermitteln auf einem Lackdraht-Substrat (IEC 61033:1991)
DIN ISO 175	Kunststoffe – Bestimmung des Verhaltens gegen Flüssigkeiten, einschließlich Wasser; Identisch mit ISO 175:1981
DIN ISO 2592	Mineralölerzeugnisse; Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes im offenen Tiegel nach Cleveland
DIN ISO 4625	Bindemittel für Anstrichstoffe – Bestimmung des Erweichungspunktes – Verfahren mit Ring und Kugel
DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1)	Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen (VDE-Bestimmung)
DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3)	Thermische Eigenschaften von Elektroisolierstoffen – Entflammbarkeit bei Einwirkung von Zündquellen – Prüfverfahren; Identisch mit IEC 60707, Ausgabe 1981
DIN VDE 0355 (VDE 0355)	Lösungsmittelfreie Reaktionsharzwerkstoffe für die Elektroisolierung; Anforderungen
E DIN VDE 0303-6 (VDE 0303 Teil 6)	Prüfung von Isolierstoffen – Bestimmung der korrosionsbegünstigenden Wirkung durch isolierende Werkstoffe; Identisch mit IEC 60426, Ausgabe 1973
IEV Kapitel 212	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 212: Isolierende Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase; Identisch mit IEC 60050(212):1990-10

Deutsche Fassung

Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung

Teil 2: Prüfverfahren
(IEC 60455-2:1998)

Resin based reactive compounds used for electrical
insulation
Part 2: Methods of test
(IEC 60455-2:1998)

Composés réactifs à base de résines utilisés
comme isolants électriques
Partie 2: Méthodes d'essai
(CEI 60455-2:1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-04-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik 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 15C/893/FDIS + 15C/1000/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60455-2, ausgearbeitet von dem SC 15C „Specifications“ des IEC TC 15 „Insulating materials“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-04-01 als EN 60455-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 307.2 S1:1986.

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): 2000-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-01-01

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 Anhang A informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60455-2:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Hinweise zu den Prüfverfahren	7
5 Prüfverfahren für Reaktionsharzmassen und ihre Bestandteile	7
5.1 Flammpunkt (1, 2 und 3)	7
5.2 Dichte (1, 2 und 3)	8
5.3 Viskosität (1, 2 und 3)	8
5.4 Mindesthaltbarkeit (1, 2 und 3)	8
5.5 Erweichungstemperatur (1 und 2)	8
5.6 Aschegehalt (1 und 2)	8
5.7 Füllstoffgehalt (1 und 2)	8
5.8 Chlorgehalt	8
5.8.1 Gesamter Chlorgehalt von ungesättigten Polyestern und Epoxidharzen (1 und 2)	8
5.8.2 Anorganischer Chlorgehalt von Epoxidharzen und Glycidylestern (1)	8
5.8.3 Verseifbarer Chlorgehalt von Epoxidharzen und verwandten Werkstoffen (1)	8
5.9 Epoxidäquivalent von Epoxidharzen (1)	8
5.10 Wassergehalt (Karl-Fischer-Verfahren) (1 und 2)	8
5.11 OH-Zahl	8
5.11.1 Polyesterharze (1)	8
5.11.2 Andere als Polyesterharze (1)	8
5.12 Säurezahl von Polyesterharzen (1)	9
5.13 Doppelbindungsgehalt von ungesättigten Polyestern und Phenacrylatharzen (1)	9
5.14 Säure- und Säureanhydridgehalt von Säureanhydridhärtern (2)	9
5.15 Aminzahl (2)	9
5.16 Verarbeitungszeit (3)	9
5.17 Gelzeit	9
5.17.1 Reaktionsharzmassen auf Basis ungesättigter Polyester (3)	9
5.17.2 Reaktionsharzmassen auf Basis von Phenolharzen (3)	9
5.17.3 Andere Reaktionsharzmassen (3)	9
5.18 Exothermer Temperaturanstieg	9
5.18.1 Reaktionsharzmassen auf Basis ungesättigter Polyesterharze (3)	9
5.18.2 Reaktionsharzmassen auf anderer Basis als der von ungesättigten Polyestern (3)	9
5.19 Gesamtvolumenschwindung von Reaktionsharzmassen auf Basis von Epoxidharzen und ungesättigten Polyesterharzen (3)	9
6 Prüfverfahren für Reaktionsharzformstoffe	9
6.1 Probekörper	9
6.1.1 Herstellung der Reaktionsharzmasse	10
6.1.2 Herstellung der Probekörper	10
6.1.3 Typ und Anzahl der Probekörper	10
6.2 Dichte	10
6.3 Mechanische Eigenschaften	10
6.3.1 Zugversuch	10
6.3.2 Druckversuch	10
6.3.3 Biegeversuch	10
6.3.4 Schlagversuch	11
6.3.5 Härte	11
6.4 Thermische Eigenschaften	11
6.4.1 Verbackungsfestigkeit bei erhöhter Temperatur	11
6.4.2 Lineare Wärmeausdehnung	11
6.4.3 Thermisches Leitvermögen	11
6.4.4 Glasübergang	11
6.4.5 Brennbarkeit	11
6.4.6 Wärmeschock	11
6.4.7 Temperaturindex	12
6.5 Chemische Eigenschaften	12
6.5.1 Wasseraufnahme	12