

	Elektroisolierlacke Teil 2: Prüfverfahren (IEC 60464-2:2001) Deutsche Fassung EN 60464-2:2001	DIN EN 60464-2
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0360 Teil 2
ICS 29.035.60 Varnishes used for electrical insulation Part 2: Methods of test (IEC 60464-2:2001); German version EN 60464-2:2001 Vernis utilisés pour l'isolation électrique Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60464-2:2001); Version allemande EN 60464-2:2001 Die Europäische Norm EN 60464-2:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60464-2 wurde 2001-10-01 angenommen. Daneben darf DIN 46456-1 (VDE 0360 Teil 1):1974-09 noch bis 2004-10-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 181.2 „Anforderungen an feste Isolierstoffe“ (AK 181.2.07 „Isolierharze und -lacke“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 15C/636/CDV (VDE 0360 Teil 2):1996-12. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 15C „Specifications“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2005 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Mit DIN EN 60464-1 (VDE 0360 Teil 1):1999-12 DIN EN 60464-3-1 (VDE 0360 Teil 3-1):2002-08 DIN EN 60464-3-2 (VDE 0360 Teil 3-2):2002-08 Ersatz für DIN 46456-1 (VDE 0360 Teil 1):1974-09 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 5 und 21 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

DIN EN 60464-2 (VDE 0360 Teil 2):2002-08

Die im deutschen Sprachgebiet durch **DIN 46456-1 (VDE 0360 Teil 1)** eingeführten Fachausdrücke sollen auch in Zukunft beibehalten werden, obwohl sie vielfach keine „wörtliche“ Übersetzung des IEC-Originals darstellen. So wird beispielsweise „impregnating varnish“ bzw. „vernis d'imprégnation“ sinngemäß mit „Tränklack“ gleichgesetzt.

Änderungen

Gegenüber **DIN 46456-1 (VDE 0360 Teil 1):1974-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die internationalen Festlegungen der IEC 60464-2 wurden unverändert übernommen. Die Norm besitzt dadurch ein dreiteilige Grundstruktur (siehe Einleitung), wobei in der vorliegenden Norm (Teil 2 der Reihe IEC 60464) alle Prüfverfahren zusammengefasst wurden, nach denen die Anforderungen der Elektroisolerlacke zu prüfen sind (Teil 3 der Reihe IEC 60464).
- b) Die Anforderungen für die verschiedenen Lacktypen wurden in zwei Einzelblätter im Teil 3 für die verschiedenen Werkstoffe aufgeteilt.

Frühere Ausgaben

DIN 46456:1944x-09

DIN 46456-1:1964-10, 1970-01

DIN 46456-1 (VDE 0360 Teil 1):1974-09

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.

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-121:1990	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
Normen der Reihe HD 611 EN 60216	Normen der Reihe IEC 60216	Normen der Reihe DIN IEC 60216 (VDE 0304) DIN EN 60216 (VDE 0304)	VDE 0304
EN 60243-1:1998	IEC 60243-1:1998	DIN EN 60243-1 (VDE 0303 Teil 21):1999-03	VDE 0303 Teil 21

DIN EN 60464-2 (VDE 0360 Teil 2):2002-08

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60250:1969	–	–
–	IEC 60296:1982, modifiziert, A1:1986	DIN 51558-2:1990-03	–
Normen der Reihe EN 60464	Normen der Reihe IEC 60464	Normen der Reihe DIN EN 60464 (VDE 0360)	VDE 0360
EN 60641-3-1:1994	IEC 60641-3-1:1992	DIN EN 60641-3-1 (VDE 0315 Teil 3-1):1996-07	VDE 0315 Teil 3-1
EN 60851-4:1996 EN 60851-4/A1:1997	IEC 60851-4:1996 A1:1997	DIN EN 60851-4:1997-05 DIN EN 60851-4/A1:1998-03	–
–	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
EN ISO 291:1997	ISO 291:1997	DIN EN ISO 291:1997-11	–
–	ISO 558:1980	–	–
–	ISO 1144:1973, modifiziert	DIN 60900-4:1988-07 DIN 60905-1:1985-12 DIN 60905-3:1985-12	–
EN ISO 1513:1994	ISO 1513:1992	DIN EN ISO 1513:1994-10	–
EN ISO 1514:1997	ISO 1514:1993	DIN EN ISO 1514:1997-09	–
EN ISO 1519:1995	ISO 1519:1973	DIN EN ISO 1519:1995-04	–
EN ISO 1520:2001	ISO 1520:1999	DIN EN ISO 1520:2000-10	–
prEN 924:1992	ISO 1523:1983, modifiziert	–	–
prEN 22078:1993	ISO 2078:1993	DIN EN ISO 20978:1994-12	–
–	ISO 2113:1996	–	–
EN ISO 2431:1996	ISO 2431:1993	DIN EN ISO 2431:1996-05 DIN EN ISO 2431 Berichtigung 1: 2000-01	–
EN ISO 2555:1999	ISO 2555:1989	DIN EN ISO 2555:2000-01	–
EN ISO 2578:1998	ISO 2578:1993	DIN EN ISO 2578:1998-10	–
EN ISO 2592:2001	ISO 2592:2000	–	–
EN ISO 2808:1999	ISO 2808:1997	DIN EN ISO 2808:1999-10	–
Normen der Reihe EN ISO 2811	Normen der Reihe ISO 2811	Normen der Reihe DIN EN ISO 2811	–
EN ISO 2812-1:1994	ISO 2812-1:1993	DIN EN ISO 2812-1:1994-10	–
EN ISO 3219:1994	ISO 3219:1993	DIN EN ISO 3219:1994-10	–
EN ISO 3251:1995	ISO 3251:1993	DIN EN ISO 3251:1995-09	–
EN 456:1991	ISO 3679:1983, modifiziert	DIN EN 456:1991-09	–
EN ISO 15528:2000	ISO 15528:2000	DIN EN ISO 15528:2000-11	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 51558-2, *Prüfung von Mineralölen; Bestimmung der Neutralisationszahl; Farbindikator-Titration, Isolieröle.*

DIN 60900-4, *Garne; Beschreibung im Nm-System.*

DIN 60905-1, *Tex-System; Grundlagen.*

DIN 60905-3, *Tex-System; Rundung errechneter Feinheiten.*

DIN EN 459, *Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Produkte; Bestimmung des Flammpunktes; Schnellverfahren (ISO 3679:1983 modifiziert); Deutsche Fassung EN 456:1991.*

DIN EN 60216 (VDE 0304), *Leitlinie zur Bestimmung der thermischen Langzeiteigenschaften von Elektroisolistoffen.*

DIN EN 60243-1 (VDE 0303 Teil 21), *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 60243-1:1998); Deutsche Fassung EN 60243-1:1998.*

DIN EN 60464 (VDE 0360), *Elektroisolistlacke.*

DIN EN 60641-3-1 (VDE 0315 Teil 3-1), *Bestimmung für Tafel- und Rollenpressspan für elektrotechnische Anwendungen – Teil 3: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe; Blatt 1: Anforderungen für Tafelpressspan, Typen B.0.1, B.2.1, B.2.3, B.3.1, B.3.3, B.4.1, B.4.3, B.5.1, B.6.1 und B.7.1 (IEC 60641-3-1:1992); Deutsche Fassung EN 60641-3-1:1994.*

DIN EN 60851-4, *Wickeldrähte - Prüfverfahren – Teil 4: Chemische Eigenschaften (IEC 60851-4:1996); Deutsche Fassung EN 60851-4:1996.*

DIN EN 60851-4/A1, *Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 4: Chemische Eigenschaften (IEC 60851-4:1996/A1:1997); Deutsche Fassung EN 60851-4/A1:1997.*

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 291, *Kunststoffe – Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:1997); Deutsche Fassung EN ISO 291:1997.*

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 1514, *Lacke und Anstrichstoffe – Norm-Probenplatten (ISO 1514:1993); Deutsche Fassung EN ISO 1514:1997.*

DIN EN ISO 1519, *Lacke und Anstrichstoffe – Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn) (ISO 1519:1973); Deutsche Fassung EN ISO 1519:1995.*

DIN EN ISO 1520, *Lacke und Anstrichstoffe – Tiefungsprüfung (ISO 1520:1973); Deutsche Fassung EN ISO 1520:1995.*

DIN EN ISO 2078, *Textilglas – Garne – Bezeichnung (ISO 2078:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994.*

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 2431 Berichtigung 1, *Berichtigungen zu DIN EN ISO 2431:1996-04* (EN ISO 2431:1996/AC:1999).

DIN EN ISO 2555, *Kunststoffe – Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen – Bestimmung der scheinbaren Viskosität nach dem Brookfield-Verfahren* (ISO 2555:1989); Deutsche Fassung EN ISO 2555:1999.

DIN EN ISO 2578, *Kunststoffe – Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen bei langanhaltender Wärmeeinwirkung* (ISO 2578:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2578:1998.

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Schichtdicke* (ISO 2808:1997); Deutsche Fassung EN ISO 2808:1999.

DIN EN ISO 2811, *Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Dichte*.

DIN EN ISO 2812-1, *Lacke und Anstrichstoffe – Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten – Teil 1: Allgemeine Verfahren* (ISO 2812-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2812-1:1994.

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 3251, *Lacke und Anstrichstoffe – Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils von Lacken, Anstrichstoffen und Bindemitteln für Lacke und Anstrichstoffe* (ISO 3251:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3251:1995.

DIN EN ISO 15528, *Beschichtungsstoffe und Rohstoffe für Beschichtungsstoffe – Probenahme* (ISO 15528:2000); Deutsche Fassung EN ISO 15528:2000.

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 Elektroisolierstoffe; Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen* (IEC 60093:1980); Deutsche Fassung HD 429 S1:1983.

DIN IEC 60216 (VDE 0304), *Leitlinie zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen*.

DIN IEC 61033 (VDE 0362 Teil 1), *Prüfverfahren zur Bestimmung der Verbackungsfestigkeit von Imprägniermitteln auf einem Lackdraht-Substrat* (IEC 61033:1991).

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

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60464-2

Oktober 2001

ICS 17.220.99;29.035.01

Deutsche Fassung

Elektroisolierlacke
Teil 2: Prüfverfahren
(IEC 60464-2:2001)

Varnishes used for electrical insulation
Part 2: Methods of test
(IEC 60464-2:2001)

Vernis utilisés pour l'isolation électrique
Partie 2: Méthodes d'essai
(CEI 60464-2:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-10-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der 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

© 2001 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

EN 60464-2:2001

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 15C/1224/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60464-2, ausgearbeitet von dem SC 15C „Specifications“ des IEC TC 15 „Insulating materials“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-10-01 als EN 60464-2 angenommen.

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): 2002-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-10-01

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.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60464-2:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	6
4 Allgemeine Hinweise zu den Prüfverfahren.....	7
5 Prüfverfahren für nicht getrocknete und/oder gehärtete Lacke	7
5.1 Flammpunkt	7
5.2 Dichte	7
5.3 Viskosität.....	7
5.4 Anteil nicht flüchtiger Bestandteile	7
5.5 Verdünnbarkeit.....	8
5.6 Verhalten des Lackes in einem offenen Gefäß.....	8
5.7 Trocknen und/oder Härten in dicker Schicht.....	8
5.8 Einwirken des Lackes auf Lackdrähte	10
6 Prüfverfahren für getrocknete und/oder gehärtete Lacke.....	10
6.1 Probekörper	10
6.2 Mechanische Eigenschaften	12
6.3 Thermische Eigenschaften	12
6.4 Chemische Eigenschaften	13
6.5 Elektrische Eigenschaften.....	15
Bild 1 – Messaufbau für den spezifischen Durchgangswiderstand	18
Bild 2 – Beispiel für eine Elektrodenanordnung	19
Tabelle 1 – Beschaffenheit der Oberseite.....	9
Tabelle 2 – Beschaffenheit der Unterseite	9
Tabelle 3 – Beschaffenheit des Inneren	10
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	20