

	<b>DIN IEC 60455-3-8 (VDE 0355-3-8)</b>	<b>DIN</b>
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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.	<b>VDE</b>

ICS 29.035.20

Einsprüche bis 2010-08-31

**Entwurf**

**Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung –  
Teil 3: Anforderungen an einzelne Werkstoffe –  
Blatt 8: Reaktionsharzmassen für Kabelgarnituren  
(IEC 15/565/CD:2010)**

Resin based reactive compounds used for electrical insulation –  
Part 3: Specifications for individual materials –  
Sheet 8: Resinous compounds for cable accessories  
(IEC 15/565/CD:2010)

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-06-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 23 Seiten

## Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

## Inhalt

	Seite
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	7
4 Bezeichnung .....	7
5 Typprüfung.....	8
5.1 Allgemeines .....	8
5.2 Musternahme .....	8
5.3 Vorbereitung und Konditionierung .....	8
5.3.1 Allgemeines .....	8
5.3.2 Die einzelnen Komponenten vor dem Mischen .....	8
5.3.3 Reaktionsharzmasse unmittelbar nach dem Mischen (Härtungsstufe).....	8
5.3.4 Gehärtete Reaktionsharzmasse (Original) .....	8
5.3.5 Gehärtete Reaktionsharzmasse nach Wärmelagerung (trocken und nass) .....	8
5.4 Reihenfolge der Prüfungen.....	9
5.5 Prüfbericht.....	9
6 Prüfverfahren .....	9
7 Informationen zur Lieferung, Verpackung, Kennzeichnung und Etikettierung .....	12
7.1 Verpackung.....	12
7.2 Kennzeichnung und Etikettierung.....	12
7.2.1 Allgemeines .....	12
7.2.2 Komponenten.....	12
7.2.3 Zubehör-Kit .....	12
Tabelle 1 – Kategorien für Reaktionsharzmassen .....	7
Tabelle 2 – Typprüfung: Prüfverfahren und Anforderungen .....	10

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 15/565/CD:2010 „Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 8: Resinous compounds for cable accessories“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 15 „Standards on specifications for electrical insulating materials“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 181 „Feste elektrische Isolierstoffe“ (AK 181.0.7 „Isolierharze und -lacke“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

## 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 in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

**— Entwurf —**

**E DIN IEC 60455-3-8 (VDE 0355-3-8):2010-06**

**Tabelle NA.1**

<b>Europäische Norm</b>	<b>Internationale Norm</b>	<b>Deutsche Norm</b>	<b>Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk</b>
EN 50393:2006	–	DIN EN 50393 (VDE 0278-393):2006-11	VDE 0278-393
EN 60243-1:1998	IEC 60243-1:1998	DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):1999-03	VDE 0303-21
EN 61234-2:1998	IEC 61234-2:1997	DIN EN 61234-2 (VDE 0349-2):1998-10	VDE 0349-2
HD 429 S1:1983	IEC 60093:1980	DIN IEC 60093 (VDE 0303-30):1993-12	VDE 0303-30
HD 629.1 S2:2006 + A1:2008	–	DIN VDE 0278-629-1 (VDE 0278-629-1):2009-07	VDE 0278-629-1
HD 629.2 S2:2006 + A1:2008	–	DIN VDE 0278-629-2 (VDE 0278-629-2):2009-07	VDE 0278-629-2
–	IEC 60250:1969	–	–
EN ISO 179:1996 <sup>N1)</sup>	ISO 179:1993 <sup>N1)</sup>	DIN EN ISO 179:1997-03 <sup>N1)</sup>	–
EN ISO 291:2008	ISO 291:2008	DIN EN ISO 291:2008-08	–
Reihe der EN ISO 527	Reihe der ISO 527	Reihe der DIN EN ISO 527	–
EN ISO 868:2003	ISO 868:2003	DIN EN ISO 868:2003-10	–
Reihe der EN ISO 1183	Reihe der ISO 1183	Reihe der DIN EN ISO 1183	–
EN ISO 2555:1999	ISO 2555:1989	DIN EN ISO 2555:2000-01	–
EN ISO 3521:1999	ISO 3521:1997	DIN EN ISO 3521:1999-10	–
EN ISO 4895:1999	ISO 4895:1997	DIN EN ISO 4895:1999-08	–
–	ISO 7056:1981	–	–
EN ISO 2592:2001	ISO 2592:2000	DIN EN ISO 2592:2002-09	–
–	IEC 60050-461:2008	DIN IEC 60050-461:2006-02 <sup>N2)</sup>	–

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Zurückgezogen, ersetzt durch die Reihe ISO 179-1 und 179-2.

<sup>N2)</sup> Nationale Fußnote: Norm ist zurückgezogen.

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 50393 (VDE 0278-393):2006-11, *Prüfverfahren und Prüfanforderungen für die Garnituren von Verteilerkabeln mit einer Nennspannung von 0,6/1,0 (1,2) kV; Deutsche Fassung EN 50393:2006*

DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):1999-03, *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen; Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 60243-1:1998); Deutsche Fassung EN 60243-1:1998*

DIN EN 61234-2 (VDE 0349-2):1998-10, *Elektroisolierstoffe; Prüfverfahren für die Hydrolysebeständigkeit 60250 Teil 2: Gehärtete Formstoffe (IEC 61234-2:1997); Deutsche Fassung EN 61234-2:1998*

DIN EN ISO 179:1997-03, *Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlagzähigkeit (ISO 179:1993); Deutsche Fassung EN ISO 179:1996*

DIN EN ISO 291:2008-08, *Kunststoffe – Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008*

Reihe der DIN EN ISO 527, *Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften*

DIN EN ISO 868:2003-10, *Kunststoffe und Hartgummi – Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003); Deutsche Fassung EN ISO 868:2003*

Reihe der DIN EN ISO 1183, *Kunststoffe – Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen*

DIN EN ISO 2555:2000-01, *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 2592:2002-09, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes – Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland (ISO 2592:2000); Deutsche Fassung EN ISO 2592:2002*

DIN EN ISO 3521:1999-10, *Kunststoffe – Ungesättigte Polyester und Epoxidharze – Bestimmung der Gesamtvolumenschwindung (ISO 3521:1997); Deutsche Fassung EN ISO 3521:1999*

DIN EN ISO 4895:1999-08, *Kunststoffe – Flüssige Epoxidharze – Bestimmung der Kristallisationsneigung (ISO 4895:1997); Deutsche Fassung EN ISO 4895:1999*

DIN IEC 60050-461:2006-02, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 461: Kabel und Leitungen (IEC 1/1965/CDV:2005)*

DIN IEC 60093 (VDE 0303-30):1993-12, *Prüfverfahren für Elektroisolierstoffe; Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen (IEC 60093:1980); Deutsche Fassung HD 429 S1:1983*

DIN VDE 0278-629-1 (VDE 0278-629-1):2009-07, *Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel mit einer Nennspannung von 3,6/6(7,2) kV bis 20,8/36(42) kV – Teil 1: Kabel mit extrudierter Kunststoffisolierung; Deutsche Fassung HD 629.1 S2:2006 + A1:2008*

DIN VDE 0278-629-2 (VDE 0278-629-2):2009-07, *Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel mit einer Nennspannung von 3,6/6(7,2) kV bis 20,8/36(42) kV – Teil 2: Kabel mit massegetränkter Papierisolierung; Deutsche Fassung HD 629.2 S2:2006 + A1:2008*

**Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung –  
Teil 3: Anforderungen an einzelne Werkstoffe –  
Blatt 8: Reaktionsharzmassen für Kabelgarnituren**

## Einleitung

Dieser Teil von IEC 60455-3-8 gehört zu einer Reihe von Normen, die Anforderungen an Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung und deren Komponenten behandelt. Die Reihe besteht aus drei Teilen:

Teil 1: Begriffe und allgemeine Anforderungen (IEC 60455-1);

Teil 2: Prüfverfahren (IEC 60455-2);

Teil 3: Anforderungen an einzelne Werkstoffe (IEC 60455-3).

Diese Norm besteht aus folgendem Blatt des Teils 3:

Blatt X: Reaktionsharzmassen für Kabelgarnituren.

## 1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Blatt 8 von IEC 60455-3 beschreibt Anforderungen für Reaktionsharzmassen für Kabelgarnituren die entsprechend dieser Norm ein anerkanntes Anforderungsniveau erfüllen. Jedoch sollte die Auswahl eines Werkstoffes durch einen Anwender für einen besonderen Anwendungsfall auf den tatsächlichen Anforderungen für eine angemessene Leistung in diesem Anwendungsfall erfolgen und nicht dieser Norm allein.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 50393, *Test methods and requirements for accessories for use on distribution cables of rated voltage 0,6/1,0 (1,2) kV*

IEC 60243-1, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Test at power frequencies*

IEC 61234-2, *Electrical insulating materials – Methods of test for the hydrolytic stability – Part 2: Moulded thermosets*

IEC 60093, *Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials*

HD 629.1, *Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3,6/6(7,2) kV up to 20,8/36(42) kV – Part 1: Cables with extruded insulation*

HD 629.2, *Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3,6/6(7,2) kV up to 20,8/36(42) kV – Part 2: Cables with impregnated paper insulation*

IEC 60250, *Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths*

ISO 179, *Plastics – Determination of charpy impact strength*

ISO 291, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 527, *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 868, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (shore hardness)*

EN ISO 1183, *Methods for determining the density and relative density of noncellular plastics*

ISO 2555, *Plastics – Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of apparent viscosity by the Brookfield test method*

ISO 3521, *Plastics – Unsaturated polyester and epoxy resins – Determination of overall volume shrinkage*

ISO 4895, *Plastics – Liquid epoxy resins – Determination of tendency to crystallize*

ISO 7056, *Plastics laboratory ware – Beakers*

ISO 2592, *Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method*

IEC 60050-461, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 461: Electric cables*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60455-1 und IEC 60050-461 sowie die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### Tendenz zum Kristallisieren

Messung der Fähigkeit von Epoxyd basierenden Harzen nicht den Zustand zu ändern (flüssig nach fest) bei einer bestimmten Temperatur nahe dem Gefrierpunkt von Wasser für eine gegebene Zeit

#### 3.2

##### Typprüfung

Prüfungen an einem Werkstoff oder dessen Komponenten für Kabelgarnituren mit der Absicht zufriedenstellende Leistungsmerkmale für die geplante Anwendung aufzuzeigen

### 4 Bezeichnung

Reaktionsharzmassen für Kabelgarnituren werden wie folgend nach ihrer Anwendung in Kategorien klassifiziert:

**Tabelle 1 – Kategorien für Reaktionsharzmassen**

Spannungsklasse	Funktion	Eigenschaft
Niederspannung (L)	Äußerer Schutz (OP)	Härtet unter Wasser (W)
Mittelspannung (M)	Isolierung (I)	

Eine Reaktionsharzmasse wird durch eine Kombination der Kategorien bezeichnet.

Beispiele:

- Niederspannungsharz für den äußeren Schutz: **LOP**;
- Niederspannungsharz für die Isolation, zur Härtung in Anwesenheit vom Wasser: **LI-W**;
- Niederspannungsharz für die Isolation und mechanischen Schutz: **LOP/LI**.

Prüfungen für Typprüfungen werden in Übereinstimmung mit jeder der Reaktionsharzkategorien durchgeführt.

## 5 Typprüfung

### 5.1 Allgemeines

Die Prüfungen müssen nach den wie in Tabelle 1 definierten Kategorien für Reaktionsharzmassen ausgeführt werden. Diese Prüfungen sind von der Art, dass einmal bestanden, es nicht notwendig ist, sie zu wiederholen. Es sei denn, Änderungen am Werkstoff, der Rezeptur oder des Herstellungsprozesses verändern die Eigenschaftsmerkmale.

### 5.2 Musternahme

Muster für Typprüfungen müssen von einem Material genommen werden, dass unter den vorgeschriebenen Bedingungen des Herstellers gelagert wurde. Die Typprüfung der Reaktionsharzmasse muss ausgeführt werden entweder:

als Einzelprüfung. Das Muster für die Typprüfung muss wie zwischen Lieferant und Anwender vereinbart aus verfügbarem Material genommen werden;

oder

in Verbindung mit weiteren Typprüfung. Muster für die Reaktionsharzmassentypprüfung müssen aus der gleichen Charge stammen wie für die weiteren Typprüfungen. In dem Falle, dass kein Material aus der gleichen Charge verfügbar ist, müssen Muster für die Typprüfung zwischen Lieferant und Anwender vereinbart aus verfügbarem Material genommen werden.

### 5.3 Vorbereitung und Konditionierung

#### 5.3.1 Allgemeines

Für alle Prüfungen, soweit nicht anderweitig spezifiziert, muss die Konditionierung in Übereinstimmung mit EN ISO 269, Atmosphäre 23/50 erfolgen.

#### 5.3.2 Die einzelnen Komponenten vor dem Mischen

Die Komponenten (Harz und Reagent) müssen einzeln vorbereitet konditioniert und geprüft werden, wie angegeben in Stufe 1 der Testreihenfolge und in Übereinstimmung mit dem relevanten Prüfverfahren wie in Tabelle 2. Füllstoffe, falls separat geliefert, dürfen nicht wie eine Komponente geprüft werden.

#### 5.3.3 Reaktionsharzmasse unmittelbar nach dem Mischen (Härtungsstufe)

Die Komponenten müssen in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Lieferanten vorbereitet, gemischt und geprüft werden, wie angegeben in Stufe 2 der Testreihenfolge und Prüfverfahren wie in Tabelle 2.

#### 5.3.4 Gehärtete Reaktionsharzmasse (Original)

Solange es in dem Prüfverfahren nicht anders beschrieben ist, muss das Harz nach den Angaben des Herstellers vorbereitet und 24 h bei Raumtemperatur gehärtet werden. Die Probekörper müssen bei  $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$  für 24 h nachgehärtet werden, wenn in dem Prüfverfahren nicht anders beschrieben, und dann in einem Exiccator für 24 h auf Raumtemperatur abkühlen.

ANMERKUNG Sollte eine Entgasung notwendig sein, wird dies in dem betreffenden Prüfverfahren wie auch die Bedingungen für das Entgasen angegeben.

#### 5.3.5 Gehärtete Reaktionsharzmasse nach Wärmelagerung (trocken und nass)

Solange es in dem Prüfverfahren nicht anders beschrieben ist, muss das Harz nach den Angaben des Herstellers vorbereitet und 24 h bei Raumtemperatur gehärtet werden. Die Probekörper müssen bei

(80 ± 2) °C für 24 h nachgehärtet werden, wenn in dem Prüfverfahren nicht anders beschrieben, und dann in einem Exiccator für 24 h auf Raumtemperatur abkühlen.

ANMERKUNG Sollte eine Entgasung notwendig sein, wird dies in dem betreffenden Prüfverfahren wie auch die Bedingungen für das Entgasen angegeben.

#### 5.4 Reihenfolge der Prüfungen

Die Prüfungen an der Reaktionsharzmasse müssen in den folgenden 4 Stufen durchgeführt werden, in Übereinstimmung mit Tabelle 2:

Stufe 1: Die einzelnen Komponenten vor dem Mischen;

Stufe 2: Reaktionsharzmasse unmittelbar nach dem Mischen (Härtungsstufe);

Stufe 3: Gehärtete Reaktionsharzmasse (Original);

Stufe 4: Gehärtete Reaktionsharzmasse (nach Wärmelagerung (trocken und nass)).

#### 5.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben beinhalten:

- 1) Harzkategorie und Bezeichnung;
- 2) Chargennummer oder Bezeichnung;
- 3) Bestätigung der Kennzeichnung und Etikettierung entsprechend dem Sicherheitsdatenblatt;
- 4) Prüfergebnisse;
- 5) die wichtigen Prüfparameter, einschließlich Konditionierung und Kalibrierung soweit vorhanden;
- 6) die zum Mischen benutzten Verarbeitungsbedingungen;
- 7) Kopie des Technischen Datenblattes und des Sicherheitsdatenblattes.

#### 6 Prüfverfahren

Wo verfügbar, sind internationale Prüfverfahren in dieser Norm angegeben; für Prüfungen für die keine internationalen Prüfverfahren vorhanden sind, oder es notwendig ist, die Prüfbedingungen anzupassen, ist das Verfahren oder die spezifische Anpassung in IEC 60455-2 angegeben.

**— Entwurf —**

E DIN IEC 60455-3-8 (VDE 0355-3-8):2010-06

**Tabelle 2 – Typprüfung: Prüfverfahren und Anforderungen**

Nummer	Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Anforderung	Hinweise
<b>Stufe 1 – Komponenten der Reaktionsharzmasse (vor dem Mischen)</b>					
1	Viskosität bei 5 °C	ISO 2555	Pas	≤ 50	
2	Tendenz zum Kristallisieren	ISO 4895-87	–	Keine Trübung nach 7 Tagen.	Nur bei A Komponenten von Epoxydharzen .
<b>Stufe 2 – Reaktionsharzmasse unmittelbar nach dem Mischen (Härtungsstufe)</b>					
3	Verarbeitungszeit (0,3 l bei 5 °C) Verarbeitungszeit (0,3 l bei 405 °C)	IEC 60455-2	min min	< 75 ≥ 5	
4	Härtung unter Wasser, Gasvolumen Härtung unter Wasser physische Struktur	IEC 60455-2	ml	< 10 Keine Blasen oder Risse, eine kleine Anzahl einzelner Blasen oder Einschlüsse sind akzeptabel.	Nur PUR-Harze Typ W. Ein Bild der durchgeschnittenen Harzoberfläche mit Größenvergleich ist dem Bericht beizufügen.
<b>Stufe 3 – Reaktionsharzformstoff (Original)</b>					
5	Dichte	ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	Messwert dokumentieren.	
6	Schlagzähigkeit (ohne Kerbe)	ISO 179	KJ/m <sup>2</sup>	≥ 6	Kein Bruch ist auch akzeptabel.
7	Härte (Shore)	ISO 868	–	Messwert dokumentieren.	
8	Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	Messwert dokumentieren.	
9	Reißdehnung	ISO 527	%	Messwert dokumentieren.	

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Nummer	Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Anforderung	Hinweise
<b>Stufe 4 – Reaktionsharzmasse nach Wärmelagerung</b>					
<b>4 – 1 Verhalten gegen trockene Wärme: 28 d bei 1205 °C (Umluftofen) – IEC 60455-2</b>					
10	Gewichtsverlust	IEC 60455-2	%	≤ 5	
11	Schlagzähigkeit (ohne Kerbe)	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	≥ 4	
<b>4 – 2 Verhalten gegen feuchte Wärme: 28 d bei 70 °C in Wasser IEC 60455 *)</b>					
12	Härte (Restwert/Ausgangswert)	ISO 868	%	≥ 80	
13	Zugfestigkeit (Restwert/Ausgangswert)	ISO 527	%	≥ 65	
14	Reißdehnung (Restwert/Ausgangswert)	ISO 527	%	≥ 65	
15	Durchschlagfestigkeit (Harztyp LI) Durchschlagfestigkeit (Harztyp MI)	IEC 60243-1	kV/mm	≥ 2 ≥ 5	Nur für Harztyp I.
<p>*) Für spezielle Anwendungen kann die Wassertemperatur nicht ausreichen um ein zufriedenstellendes Leistungsmerkmal sicherzustellen. In solchen Fällen muss, wie vereinbart zwischen Hersteller und Anwender, der Reaktionsharzformstoff bei einer erhöhten Temperatur von 90 °C geprüft werden. Die gewählte Temperatur muss im Prüfbericht angegeben werden.</p>					

## 7 Informationen zur Lieferung, Verpackung, Kennzeichnung und Etikettierung <sup>N3)</sup>

### 7.1 Verpackung

Die Verpackung muss ausreichend sein um sicherzustellen, dass jede angegebene Haltbarkeit der Reaktionsharzkomponenten eingehalten wird, wenn diese unter den angegebenen Bedingungen von Temperatur und Feuchtigkeit gelagert werden.

### 7.2 Kennzeichnung und Etikettierung

#### 7.2.1 Allgemeines

Die folgenden Informationen müssen, in allen betreffenden Nationalsprachen, auf die Reaktionsharzkomponentenverpackung und auf das Zubehör-Kit gedruckt oder etikettiert werden.

#### 7.2.2 Komponenten

Jedes einzelne Teil des Reaktionsharzes, oder der Reaktionsharzkomponenten, wenn separat verpackt, müssen auf ihrer Verpackung bedruckt oder etikettiert sein mit:

- 1) Lieferantename oder Firmenemblem;
- 2) Teilenummer oder Kennzeichnung;
- 3) Losnummer oder Produktionsdatum;
- 4) Vorgeschriebene Lagerbedingungen falls vorhanden;
- 5) Haltbarkeitsdatum;
- 6) Gesundheits- und Sicherheitskennzeichnung entsprechen der betreffenden EU oder nationalen Gesetzgebung;
- 7) Mischungs- und Anwendungsanweisungen;
- 8) Entsorgungsanweisungen;
- 9) Reaktionsharzkategorie.

#### 7.2.3 Zubehör-Kit

Jedes Zubehör-Kit das eine Reaktionsharzkomponente enthält muss mindestens bedruckt oder etikettiert sein mit:

- 1) vorgeschriebene Lagerbedingungen falls vorhanden;
- 2) Haltbarkeitsdatum;
- 3) Gesundheits- und Sicherheitskennzeichnung entsprechen der betreffenden EU oder nationalen Gesetzgebung.

---

<sup>N3)</sup> Nationale Fußnote: Nummerierung ist in IEC 15/565/CD nach Abschnitt 6 falsch aufgeführt.

## IEC 60455-3-8

**Resin based reactive compounds used for electrical insulation –  
Part 3: Specifications for individual materials  
Sheet 8: Resinous compounds for cable accessories**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60455-3-8 has been prepared by TC 15 Insulating materials in collaboration with Cenelec TC20 WG11.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
XX/XX/FDIS	XX/XX/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

## **E DIN IEC 60455-3-8 (VDE 0355-3-8):2010-06**

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date<sup>1</sup> indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

---

<sup>1</sup> The National Committees are requested to note that for this publication the stability date is ....

## INTRODUCTION

This part of IEC 60455-3-8 is one of a series which deals with specifications for reactive compounds and their components for electrical insulation. This series consist of tree parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60455-1);

Part 2: Methods of test (IEC 60455-2);

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60455-3)

This standard consists of one of the sheets comprising part 3 as follows:

Sheet X: Resinous compounds for cable accessories

## 1 Scope

This sheet 8 of IEC 60455-3 gives the requirements for resinous compounds for cable accessories which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not on this specification alone.

## 2 Normative references

The following normative referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the normative document (including any amendments) applies.

EN 50393, Test methods and requirements for accessories for use on distribution cables of rated voltage 0,6/1,0 (1,2) kV

IEC 60243-1, Electric strength of insulating materials — Test methods — Part 1: Test at power frequencies

IEC 61234-2, Electrical insulating materials — Methods of test for the hydrolytic stability — Part 2: Moulded thermosets

IEC 60093, Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials

HD 629.1, Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3,6/6(7,2) kV up to 20,8/36(42) kV — Part 1: Cables with extruded insulation

HD 629.2, Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3,6/6(7,2) kV up to 20,8/36(42) kV — Part 2: Cables with impregnated paper insulation

IEC 60250, Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths

ISO 179, Plastics — Determination of charpy impact strength

ISO 291, Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 527, Plastics — Determination of tensile properties

ISO 868, Plastics and ebonite — Determination of indentation hardness by means of a durometer (shore hardness)

EN ISO 1183, Methods for determining the density and relative density of noncellular plastics

ISO 2555, Plastics — Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions — Determination of apparent viscosity by the Brookfield test method

ISO 3521, Plastics — Unsaturated polyester and epoxy resins — Determination of overall volume shrinkage

ISO 4895, Plastics – Liquid epoxy resins — Determination of tendency to crystallize

ISO 7056, Plastics laboratory ware — Beakers

ISO 2592, Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method

IEC 60050-461, International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 461: Electric cables

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60455, the following terms and definitions apply together with those given in IEC 60455-1 and in IEC 60050-461.

#### 3.1

##### tendency to crystallization

measurement of the ability of epoxy base resin to not change state (liquid to solid) by a certain temperature close to water freezing point for a fixed time

#### 3.2

##### type tests

tests made on materials or components of a cable accessory in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application

### 4 Designation

Resinous compounds for cable accessories are classified according to their application in categories as follows:

**Table 1 - Categories of resinous compounds**

Voltage Class	Function	Characteristic
Low Voltage (L)	Outer Protection (OP)	Cures in water (W)
Medium Voltage (M)	Insulation (I)	

A resinous compound is identified by a combination of categories.

For example: Low voltage compound for outer protection: **LOP**;

Low voltage compound for insulation, curing in presence of water: **LI-W**;

Low voltage compound for insulation & mechanical protection: **LOP/LI**.

Tests for type testing are carried out in accordance with each of the resinous compound categories.

### 5 Type testing

#### 5.1 General

Tests shall be carried out based on the category of the resinous compound as defined in Table 1. These tests are of such a nature that, once successfully completed, they need not to be repeated unless changes are made in the material, component formulation or manufacturing process, which might change the performance characteristics.

#### 5.2 Sampling

Samples for type testing shall be taken from material stored under conditions prescribed by the manufacturer. The type testing of resinous compound shall be carried out either:

as a stand-alone test. Samples used for the type test shall be taken from material available as agreed between supplier and user.

or

in combination with an accessory type test. Samples used for the resinous compound type test shall be taken from the same batch as used in the accessory type test. In the event that no material from the same batch is available, then the samples used for the resinous compound type test shall be taken from material available as agreed between supplier and user.

### **5.3 Preparation and conditioning**

#### **5.3.1 General**

For all tests, unless otherwise specified, conditioning shall be made in accordance with EN ISO 291 using atmosphere 23/50.

#### **5.3.2 Individual components prior to mixing**

Components (resin and reagent) shall be individually prepared, conditioned and tested in accordance with the relevant test method as specified in stage 1 of the sequence of tests given in Table 2. Filler, when supplied as a separate item, shall not be tested as a component.

#### **5.3.3 Resinous compound just after mixing (curing stage)**

Compounds shall be prepared and mixed according to supplier's instructions and tested as specified in stage 2 of the sequence of tests specified in Table 2.

#### **5.3.4 Cured resinous compound (original)**

Compounds shall be prepared according to supplier's instructions and cured for 24 h at room temperature unless otherwise specified in the test method. The specimens shall be post-cured at  $(80 \pm 2)$  °C for 24 h unless otherwise specified in the test method, and then cooled in a desiccator for 24 h at room temperature.

NOTE If degassing is needed, it will be indicated in the relevant test method and the conditions for the degassing will also be indicated.

#### **5.3.5 Cured resinous compound after thermal ageing (dry and wet)**

Compounds shall be prepared according to supplier's instructions and cured for 24 h at room temperature unless otherwise specified in the test method. The specimens shall be post-cured at  $(80 \pm 2)$  °C for 24 h unless otherwise specified in the test method, and then cooled in a desiccator for 24 h at room temperature.

NOTE If degassing is needed, it will be indicated in the relevant test method and the conditions for the degassing will also be indicated.

### **5.4 Sequence of tests**

Tests shall be carried out on the resinous compound in the following four stages, in accordance with Table 2:

Stage 1: Individual components prior to mixing;

Stage 2: Resinous compound just after mixing (curing stage);

Stage 3: Cured resinous compound (original);

Stage 4: Cured resinous compound after heat exposure (dry and wet).

### **5.5 Test report**

The test report shall include the following data:

## **E DIN IEC 60455-3-8 (VDE 0355-3-8):2010-06**

- 1) resin category and identification;
- 2) lot number or identification;
- 3) confirmation of marking and labelling to MSDS;
- 4) test results;
- 5) major test parameters, including conditioning and calibration, if any;
- 6) processing conditions used to mix the compound;
- 7) copy of TDS and MSDS.

### **6 Test methods**

International test methods are specified within this standard where available; for those tests where there is no international test method available or the test method needs some adaptation of conditions, the method or specific conditions are specified in IEC 60455-2.

**Table 2 – Type tests: test methods and requirements**

Number	Property	Test method	Units	Requirement	Remarks
<b>Stage 1 – Components of the resinous compound (prior to mixing)</b>					
1	Viscosity at 5 °C	ISO 2555	Pa.s	≤ 50	
2	Tendency to crystallization	ISO 4895-87	-	No turbidity after 7 days	Epoxy resin part A only.
<b>Stage 2 – Resinous compound just after mixing (curing stage)</b>					
3	Processing time (0,3 l at 5 °C)	IEC 60455-2	min	< 75	
	Processing time (0,3 l at 40 °C)		min	≥ 5	
4	Curing under water, gas volume	IEC 60455-2	ml	< 10	For PUR resin type W only. Include picture of cut resin surface with scale in report.
	Curing under water, physical structure			No blisters or cracks, small amount of individual bubbles or inclusions acceptable.	
<b>Stage 3 – Cured resinous compound (original)</b>					
5	Density	ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	Record value	
6	Impact strength (without notch)	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	≥ 6	No break is also acceptable.
7	Hardness (Shore)	ISO 868		Record value	
8	Tensile strength	ISO 527	MPa	Record value	
9	Elongation at break	ISO 527	%	Record value	

<b>Stage 4 – Cured resinous compound after heat exposure</b>					
	<b>4 -1 Dry heat resistance: 28 days at 120 °C (vented oven ) - IEC 60455-2</b>				
10	Weight loss	IEC 60455-2	%	≤ 5	
11	Impact strength (without notch)	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	≥ 4	No break is also acceptable.
	<b>4 -2 Wet heat resistance: 28 days at 70 °C in water IEC 60455-2 (*)</b>				
12	Hardness (retention/original)	ISO 868	%	≥ 80	
13	Tensile strength (retention/original)	ISO 527	%	≥ 65	
14	Elongation at break (retention/original)	ISO 527	%	≥ 65	
15	Dielectric strength (resin type LI) Dielectric strength (resin type MI)	IEC 60243-1	kV/mm	≥2 ≥5	For resin type I only.

\* For special applications, this water temperature may be insufficient to ensure the satisfactory performance of the resinous compound. In such cases, upon agreement between manufacturer and user, the compound shall be tested using an increased temperature of 90 °C. The chosen temperature shall be recorded in the test report.

(normative)  
**Information on supply, packaging, marking and labelling**

**Packaging**

Packaging shall be sufficient to ensure that any stated shelf life of the resinous compound components is maintained when stored under specified conditions of temperature and humidity.

**B.2 Marking and labelling**

**B.2.1 General**

The following information, in the relevant national language(s), shall be printed or labelled on the resinous compound components packaging and on the accessory kit.

**B.2.2 Components**

Each individual part of the resinous compound, or the resinous compound component if packed separately shall be printed or labelled on its packaging with:

- 1) supplier's name or logo;
- 2) part number or identification;
- 3) lot number or production date;
- 4) specified storage conditions, if any;
- 5) "Use before date" (shelf-life);
- 6) health and safety marking according to relevant EU or national legislation (see also Annex A);
- 7) mixing and application instructions;
- 8) disposal instruction;
- 9) resinous compound categories.

**B.2.3 Accessory kit**

Each accessory kit containing a resinous compound shall be printed or labelled on its packaging and shall at least indicate:

- 1) the specified storage conditions, if any;
- 2) the "Use before date" (shelf life);
- 3) the health and safety marking according to relevant EU or national legislation.