

	DIN EN IEC 62631-3-12 (VDE 0307-3-12)	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 29.035.01

Einsprüche bis 2022-04-11

Entwurf

**Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe –
Teil 3-12: Bestimmung resistiver Eigenschaften
(Gleichspannungsverfahren) –
Durchgangswiderstand und spezifischer Durchgangswiderstand –
Verfahren für Gießharze
(IEC 112/530/CD:2021);
Text Deutsch und Englisch**

Dielectric and resistive properties of solid insulating materials –
Part 3-12: Determination of resistive properties (DC Methods) –
Volume resistance and volume resistivity – Method for casting resins
(IEC 112/530/CD:2021);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

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

Gesamtumfang 21 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 112/530/CD:2021-04 „Dielectric and resistive properties of solid insulating materials – Part 3-12: Determination of resistive properties (DC Methods) – Volume resistance and volume resistivity – Method for casting resins“ (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 IEC/TC 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem

Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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 FprEN nur 6 Wochen 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 183 „Bewertung und Qualifizierung von elektrischen Isolierstoffen und Isoliersystemen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

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

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	5
4 Bedeutung.....	6
5 Prüfverfahren.....	6
5.1 Allgemeines.....	6
5.2 Stromversorgung, Spannung.....	6
5.3 Prüfeinrichtung.....	7
5.3.1 Genauigkeit.....	7
5.3.2 Abschirmung.....	7
5.3.3 Elektroden.....	7
5.3.4 Kalibrierung.....	7
5.4 Prüflinge.....	7
5.5 Verfahren für den spezifischen Durchgangswiderstand als Funktion der Temperatur.....	8
5.5.1 Prüfeinrichtung.....	8
5.5.2 Prüfaufbau.....	8
5.5.3 Verfahren.....	8
5.5.4 Berechnung.....	8
5.6 Verfahren für den spezifischen Durchgangswiderstand nach 7-tägigem Eintauchen in Wasser.....	9
5.6.1 Prüfeinrichtung.....	9
5.6.2 Prüfaufbau.....	9
5.6.3 Verfahren.....	9
5.6.4 Berechnung.....	9
6 Bericht.....	9
7 Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit.....	10
Literaturhinweise.....	11

Einleitung

Viele Bereiche der elektrotechnischen Industrie benötigen Daten des Durchgangswiderstands und des spezifischen Durchgangswiderstands von festen Isolierstoffen. Dieser Teil der Normenreihe IEC 62631-3 konzentriert sich auf das Verfahren für Gießharze. Es werden eindeutige Anleitungen benötigt, um dem Anwender dieses Dokuments einen einheitlichen Ansatz für die Probenvorbereitung und die Prüfverfahren bereitzustellen.

Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe
– Teil 3-12: Bestimmung resistiver Eigenschaften
(Gleichspannungsverfahren) – Durchgangswiderstand und
spezifischer Durchgangswiderstand – Verfahren für Gießharze

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62631 behandelt das Prüfverfahren zur Bestimmung des Durchgangswiderstands und des spezifischen Durchgangswiderstands von elektrischen Isolierstoffen durch Anlegen einer Gleichspannung. Berücksichtigt werden die in IEC 60455-3-1, IEC 60455-3-2, IEC 60455-3-3, IEC 60455-3-4, IEC 60455-3-8 beschriebenen Gießharze und ähnliche Produkte.

Für andere spezifische Werkstoffarten können andere Normen oder das in IEC 62631-3-1 beschriebene Basisverfahren geeigneter sein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60455-3-1, Resin based reactive compounds used for electrical insulation - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 1: Unfilled epoxy resinous compounds

IEC 60455-3-2, Resin based reactive compounds used for electrical insulation - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 2: Quartz filled epoxy resinous compounds

IEC 60455-3-3, Resin based reactive compounds used for electrical insulation - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 3: Unfilled polyurethane compounds

IEC 60455-3-4, Resin based reactive compounds used for electrical insulation - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 4: Filled polyurethane compounds

IEC 60455-3-8, Resin based reactive compounds used for electrical insulation - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 8: Resins for cable accessories

IEC 62631-3-1, Dielectric and resistive properties of solid insulating materials - Part 3-1: Determination of resistive properties (DC Methods) - Volume resistance and volume resistivity, general method

ISO 2808, Paints and varnishes - Determination of film thickness

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Durchgangswiderstand

Teil des Isolationswiderstands, der durch Leitung im Inneren verursacht wird;

Anmerkung 1 zum Begriff: wird in der Einheit Ohm (Ω) angegeben

3.2

Spezifischer Durchgangswiderstand

Verhältnis des Potentialgefälles (parallel zum Strom in einem Werkstoff) zur Stromdichte;

Anmerkung 1 zum Begriff: wird in der Einheit Ohmmeter ($\Omega \cdot m$) angegeben

Anmerkung 2 zum Begriff: Für Isolierstoffe wird der spezifische Durchgangswiderstand üblicherweise mithilfe von Messelektroden ermittelt, die an einer Tafel des Werkstoffs angebracht werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Nach IEC 60050-121: Elektromagnetismus, ist „Leitfähigkeit“ definiert als „skalare oder tensorielle Größe, deren Produkt mit der elektrischen Feldstärke in einem Medium gleich der Leitungsstromdichte ist“, und „spezifischer Widerstand“ ist der „Kehrwert der Leitfähigkeit, sofern dieser Kehrwert existiert“. Der so gemessene spezifische Durchgangswiderstand ist ein Durchschnittswert des spezifischen Widerstandes über mögliche Inhomogenitäten im Inneren des Messobjektes; eingeschlossen ist der Einfluss von möglichen Polarisationserscheinungen an den Elektroden.

3.3

Streustrom

Ableitstrom im Erdboden oder in dort befindlichen metallenen Gebilden, der durch beabsichtigte oder unbeabsichtigte Erdung dieser Gebilde verursacht wird

4 Bedeutung

Die diese Prüfung betreffenden Werkstoffe werden zum Umgießen von elektrischen oder elektronischen Bauelementen verwendet, um diese Bauelemente zu fixieren und sie vor Luftfeuchte, Schmutz und anderen Umgebungseinflüssen zu schützen. Die hauptsächlichen Praxisanwendungen sind Elektromotoren, Transformatoren, elektronische Bauelemente und ähnliche Geräte.

Eine zusätzliche elektrische Isolierung ist wünschenswert, aber nicht notwendig. In vielen Fällen sind mechanische Stützung sowie thermische und chemische Beständigkeit wichtiger. Insbesondere die temperatur- und/oder feuchtebedingten Änderungen des spezifischen Widerstands sind von großer Bedeutung und müssen bei der Auslegung eines Geräts für die Betriebsbedingungen bekannt sein.

Wenn zwischen Elektroden, die in Kontakt mit einem Probekörper stehen, eine Gleichspannung angelegt wird, nimmt der durch den Probekörper fließende Strom in Richtung eines Beharrungszustandswerts asymptotisch ab. Die zeitliche Abnahme der Stromstärke kann durch dielektrische Polarisation und Verschiebung der mobilen Ionen zu den Elektroden verursacht werden. Bei Werkstoffen mit einem spezifischen Durchgangswiderstand von weniger als etwa $10^{10} \Omega m$ wird der Beharrungszustand im Allgemeinen innerhalb von 1 min erreicht und der Widerstand nach dieser Elektrisierungsdauer bestimmt. Bei Werkstoffen mit höherem spezifischem Durchgangswiderstand kann die Stromstärke für mehrere Minuten, Stunden, Tage oder sogar Wochen weiter abnehmen. Das Ergebnis wird jedoch nach 1 min ermittelt.

ANMERKUNG Bei sehr hohen elektrischen Feldstärken kann ein anderes Betriebsverhalten auftreten.

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines

Das in dieser Norm beschriebene Verfahren wird bei Gießharzen angewendet. Für andere spezifische Werkstoffarten können andere Normen oder das in IEC 62631-3-1 beschriebene Basisverfahren geeigneter sein.

Bei einem Gießharz ist der Absolutwert (Betrag) des Durchgangswiderstands oder des spezifischen Durchgangswiderstands von geringem Interesse. Wichtiger ist die Änderung dieses Werts durch Temperatureinfluss oder nach Eintauchen in Wasser.

5.2 Stromversorgung, Spannung

Es wird eine Quelle mit sehr konstanter Gleichspannung benötigt. Diese kann entweder durch Batterien oder durch ein stabilisiertes Netzgerät mit Gleichrichter realisiert werden. Der erforderliche Grad der Stabilität muss so sein, dass die durch eine Spannungsänderung hervorgerufene Änderung der Stromstärke im Vergleich zum zu messenden Strom vernachlässigbar ist.

ANMERKUNG Die Welligkeit der Spannungsquelle ist wichtig. Ein typischer Scheitel-Scheitel-Wert für 100 V ist $<5 \times 10^{-5}$.

Sofern nicht anders festgelegt, muss eine Spannung von 500 V angewendet werden. Andere Prüfspannungen können 10 V, 100 V oder 1 000 V sein.

Zur Vermeidung von Migrationseffekten während der Messung muss die Feldstärke weniger als 3 000 V/mm betragen.

5.3 Prüfeinrichtung

5.3.1 Genauigkeit

Das Messgerät muss den unbekannten Widerstand bestimmen können, und zwar mit einer Genauigkeit von mindestens:

- ± 10 % für Widerstände unter $10^{10} \Omega$,
- ± 20 % für Widerstände zwischen $10^{10} \Omega$ und $10^{14} \Omega$
- ± 50 % für Widerstände über $10^{14} \Omega$.

5.3.2 Abschirmung

Bei Routinemessungen, insbesondere bei der Produktionskontrolle zur Bestimmung der festgelegten Mindestwerte, ist keine Abschirmung notwendig. Dies erlaubt kleinere und vereinfachte Probekörper.

Wenn der Betrag von Interesse ist, bei einem Wert über $10^{12} \Omega$ oder in Zweifelsfällen wird eine Abschirmung empfohlen. Weitere Informationen zur Abschirmung können IEC 62631-3-1 entnommen werden.

5.3.3 Elektroden

Bei einfachen Messungen darf eine Permanent-Elektrode (z. B. Leitsilber) verwendet werden.

Bei Messungen vor und nach einer Behandlung (z. B. Eintauchen in Wasser) muss eine abnehmbare Elektrode verwendet werden. Weitere Informationen zu Elektroden können IEC 62631-3-1 entnommen werden.

5.3.4 Kalibrierung

Die Prüfeinrichtung muss in dem Bereich kalibriert werden, in dem die Größenordnung des zu messenden Durchgangswiderstands liegt.

ANMERKUNG Kalibrierwiderstände im Bereich bis zu 100 T Ω sind kommerziell erhältlich.

5.4 Prüflinge

Wenn nicht anders festgelegt, muss eine Gießharzplatte mit einer Länge und einer Breite von mindestens 60 mm verwendet werden.

Das Gießharz muss in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers gemischt, entgast und in eine Gießform gegossen werden. Dabei wird eine geschlossene Gießform bevorzugt. Wenn dagegen eine offene Gießform erforderlich ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit flache, glatte, ebene und planparallele Oberflächen entstehen.

Die Dicke des Harzes nach dem Härten muss mit einem der in ISO 2808 festgelegten Verfahren bestimmt werden. Die Dicke darf nicht weniger als 0,5 mm betragen.