

DIN EN 62631-3-2

ICS 29.035.01

Einsprüche bis 2014-11-19

Entwurf

**Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe –
Teil 3-2: Bestimmung von Widerstandseigenschaften
(Gleichstromverfahren) –
Oberflächenwiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand
(IEC 112/297/CDV:2014);
Deutsche Fassung FprEN 62631-3-2:2014**

Dielectric and resistive properties of solid insulating materials –
Part 3-2: Determination of resistive properties (DC Methods) –
Surface resistance and surface resistivity
(IEC 112/297/CDV:2014);
German Version FprEN 62631-3-2:2014

Propriétés diélectriques et résistives des matériaux isolants solides –
Partie 3-2: Détermination des propriétés résistives (Méthodes en courant continu) –
Résistance superficielle et résistivité superficielle
(CEI 112/297/CDV:2014);
Version allemande FprEN 62631-3-2:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-09-19 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DIN/VDE-DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt 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 26 Seiten

DIN/VDE-DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62631-3-2:2014 „Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe – Teil 3-2: Bestimmung von Widerstandseigenschaften (Gleichstromverfahren) – Oberflächenwiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument „Dielectric and resistive properties of solid insulating materials – Part 3-2: Determination of resistive properties (DC Methods) – Surface resistance and surface resistivity“ unverändert in den Entwurf FprEN 62631-3-2:2014 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 183 „Bewertung und Qualifizierung von elektrischen Isolierstoffen und Isoliersystemen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnietsnummer, 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 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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe –
Teil 3-2: Bestimmung von Widerstandseigenschaften (Gleichstromverfahren) –
Oberflächenwiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand**

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	3
2	Normative Verweisungen	3
3	Begriffe und Abkürzungen	3
4	Bedeutung	5
5	Prüfverfahren	5
5.1	Allgemeines	5
5.2	Stromversorgung, Spannung	5
5.3	Apparatur	6
5.3.1	Genauigkeit	6
5.3.2	Elektrodenanordnung A – Federzungenelektrode	6
5.3.3	Elektrodenanordnung B – Kleine Streifenelektrode	8
5.3.4	Elektrodenanordnung C – Kreisringelektrode	8
5.3.5	Elektrodenanordnung D – Streifenelektrode	9
5.3.6	Elektrodenanordnung E – Streifenelektroden für kleine Platten	9
5.4	Messschaltung	9
5.5	Kalibrierung	10
5.6	Prüfkörper	10
5.6.1	Empfohlene Abmessungen von Prüfkörpern und Elektrodenanordnungen	10
5.6.2	Herstellung von Prüfkörpern	10
5.6.3	Anzahl der Prüfkörper	11
5.6.4	Konditionierung und Vorbehandlung von Prüfkörpern	11
6	Beurteilung	11
6.1	Für Elektrodenanordnung A,B,D, and E	11
6.2	Für Elektrodenanordnung C	11
7	Prüfbericht	12
8	Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit	12
Bilder		
	Bild 1 – Elektrodenanordnung A (Beispiel)	7
	Bild 2 – Kollektor oder Sammelelektrode für Elektrodenanordnung B	8
	Bild 3 – Elektrodenanordnung C	8
	Bild 4 – Anschlussdiagramm der Abmessung mit einer dreistufigen Elektrodenanordnung. (Kreisringelektrode mit Schutzelektrode)	10

Tabellen

Tabelle 1 – Empfohlene Abmessungen von Prüfkörpern und Elektrodenanordnungen für spezifische
Produkte 10

1 Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren beinhaltet Methoden für die Bestimmung des Oberflächenwiderstandes und des spezifischen Oberflächenwiderstandes für Elektroisierstoffe unter Anwendung von Gleichstrom.

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).

IEC 60464-2, *Varnishes used for electrical insulation – Part 2: Methods of test*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

gemessener Widerstand

Widerstand, der durch eine geeignete Messeinrichtung für die spezifische Anwendung bestimmt wird

3.2

Oberflächenwiderstand

R_S

gemessener Widerstand zwischen einer Elektrodenanordnung definiert nach dieser internationalen Norm. Abhängig von der verwendeten Elektrodenanordnung, wird er als RSA, RSB oder RSC bezeichnet. Der Oberflächenwiderstand R_S ist in der Einheit Ω angegeben

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Um den gemessenen Widerstand mit einem Normwiderstand zu vergleichen, kann auch eine Wheatstonebrücke verwendet werden. Üblicherweise werden Wheatstonebrücken jedoch nicht mehr verwendet.

ANMERKUNG 2 zum Begriff: Für Isoliermaterialien wird der Isolationswiderstand in der Regel durch an Platten angeordnete Elektroden bestimmt.

ANMERKUNG 3 zum Begriff: Entsprechend der IEC 60050-121: Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Teil 121: Elektromagnetismus ist die Leitfähigkeit definiert als Skala oder Tensorgröße dessen Ergebnis durch die elektrische Feldstärke in einem Medium gleich ist wie die elektrischen Stromdichte und die Widerstandsgröße, wenn diese entgegengesetzt vorhanden ist. Auf diese Weise gemessen, ist der Oberflächenwiderstand ein Mittelwert der Widerstandsgröße über mögliche Inhomogenitäten in der Messung berücksichtigt, es möglich, die Wirkung der Polarisationserscheinungen an den Elektroden enthält

ANMERKUNG 4 zum Begriff: Während der Messung dieses Widerstandes ist ein unbestimmbarer Anteil des Widerstandes im Inneren des Materials, ebenfalls im Oberflächenwiderstand berücksichtigt.

3.3

Oberflächenwiderstand zwischen federbelasteten Elektroden.

R_{SA}

gemessener Widerstand zwischen federbelasteten Elektroden

3.4

Oberflächenwiderstand zwischen kleinen Streifenelektroden.

R_{SB}

Gemessener Widerstand zwischen kleinen Streifenelektroden.

3.5

Oberflächenwiderstand zwischen dem inneren kreisförmigen Bereich eines Ringelektrodensystems und der äußeren Kreisring-Elektrode.

R_{SC}

gemessener Widerstand zwischen dem inneren kreisförmigen Bereich eines Ringelektrodensystems und der äußeren Kreisring-Elektrode

3.6

Oberflächenwiderstand zwischen Streifenelektroden

R_{SD}

gemessener Widerstand zwischen Streifenelektroden

3.7

Oberflächenwiderstand zwischen Streifenelektroden an kleinen Platten

R_{SE}

gemessener Widerstand zwischen Streifenelektroden an kleinen Platten

3.8

Spezifischer Oberflächenwiderstand σ

Oberflächenwiderstand R_{SC} oder R_{SD} bezogen auf ein Quadrat. Der spezifische Oberflächenwiderstand wird σ_{SC} und σ_{SD} wird in der Einheit Ω angegeben

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Um zu zeigen, dass die Abmessungen der Elektroden bei der Berechnung des spezifischen Wertes berücksichtigt wurden, wird der spezifische Oberflächenwiderstand häufig auch in der nicht genormten Einheit Ω pro Quadrat angegeben.

ANMERKUNG 2 zum Begriff: Die Werte sind nur für Materialien vergleichbar wenn auch identische Elektrodenabmessungen verwendet werden.

3.9

Elektrodenanordnung

elektrisch leitfähige Teile an einer Probenoberfläche

ANMERKUNG zum Begriff: Die Anordnung der Elektroden sollten klare Anweisungen beinhalten das ausreichend Kontakt zur Oberfläche (z. B. mittels leitfähiger Farbe) besteht, und oder die Verwendung eines geeigneten mechanischen Systems, welches den notwendigen Druck auf den Prüfkörper aufbringt vorhanden sein soll.

3.10

Federzungenelektrode

Streifenelektrodensystem unter Anwendung zweier parallelen Streifen, mit leitfähigen Federzungen und scharfkantigen Schneiden, durch einen Abstand getrennt

3.11

Streifenelektrode

Elektrodenanordnung gekennzeichnet durch zwei parallele Streifen, durch einen Abstand getrennt, bezogen auf die Fläche des Probenkörpers unter Verwendung eines leitfähigen Materials

3.12

Kreisringelektrode

zentrische, kreisförmige und ebene Elektrode von einem Ring umgeben und durch einen Abstand von einander getrennt

ANMERKUNG zum Begriff: Geschützte Elektrodensysteme wie in der IEC 62631-3-1 beschrieben sind gleichen Aufbaus. Indessen hat die Ringelektrode beim Oberflächenwiderstand keine Schutzfunktion.

4 Bedeutung

Isolierstoffe werden grundsätzlich dafür verwendet um Komponenten eines elektrischen Systems elektrisch voneinander und von der Erde zu isolieren. Ein festes Isolationsmaterial kann aber auch mechanisch unterstützend wirken. Zu diesem Zweck ist es erstrebenswert, dass der Isolationswiderstand so hoch als möglich ist, kohärent mit akzeptablen mechanischen, chemischen und hitzebeständigen Eigenschaften.

Der Oberflächenwiderstand liefert Informationen über den elektrischen Widerstand an Oberflächen von Produkten und Materialien. Der Oberflächenwiderstand ermöglicht überdies eine Nachverfolgung von Änderungen des Widerstandes durch äußere Einflüsse. Allerdings ist der Oberflächenwiderstand an sich keine Materialeigenschaft. Der Oberflächenwiderstand hängt hauptsächlich von Parametern bei der Verarbeitung, Umwelteinflüssen, Oberflächenalterungsphänomenen und Verschmutzung ab.

Abhängig von der spezifischen Anwendung können vorzugsweise unterschiedliche Elektrodenanwendungen angewendet werden.

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines

Dieses allgemeine Verfahren beschreibt übliche Werte für generelle Messungen. Wenn ein Verfahren für eine bestimmte Materialtype in dieser Norm beschrieben ist, sollte dieses spezielle Verfahren auch verwendet werden.

Abhängig von spezifischen Prüf- sowie Materialanforderungen können unterschiedliche Arten von Elektroden verwendet werden. Zum Beispiel kann an Oberflächen mit rundem Profil die kleine Streifenelektrode von Vorteil sein. Federzungenelektroden bieten Messergebnisse mit wenig Materialaufwand und sind optimal für Materialien die vor der Prüfung konditioniert werden müssen. Wenn durch eine Materialnorm ohnehin nicht bereits vorgeschrieben soll die Auswahl der Elektroden der typischen Anwendung angepasst werden.

Wenn Prüfkörper aus Materialien (wie zum Beispiel aus weichem Kautschuk) bestehen, die bei Krafteinwirkung durch die Elektroden ihre Abmessungen signifikant verändern, dann sind diese Elektroden nicht anwendbar und eine alternative Anordnung sollte gewählt werden.

ANMERKUNG 1 Wenn keine Information über die Anwendung vorhanden ist werden kleine Streifenelektroden empfohlen.

ANMERKUNG 2 Kreisringelektroden sind generell unvorteilhaft nicht zu empfehlen. Diese waren in der Vergangenheit in diversen Datenblättern weit verbreitet in denen die Ergebnisse angegeben wurden.

5.2 Stromversorgung, Spannung

Eine sehr gleichmäßige Quelle einer Gleichspannung ist erforderlich. Diese kann entweder durch Batterien oder durch gleichgerichtete und stabilisierte Stromversorgung gewährleistet werden. Der geforderte Grad der Stabilisierung soll so sein, dass die Änderung des Stromes aufgrund jeglicher Änderung der Spannung vernachlässigbar im Vergleich zum zu messenden Strom ist.

Häufig vorgegebene Prüfspannungen, die am ganzen Prüfkörper aufgebracht werden sind 10 V, 100 V, 1000 V, und 10 000 V.

Wenn nicht anderweitig vorgeschrieben sollte eine Prüfspannung von 100 V gewählt werden.

ANMERKUNG 1 Wenn eine spezifische Anfangsspannung überschritten wird können Teilentladungen zu fehlerhaften Messungen führen. In Luft, unter 340 V treten keine Teilentladungen auf.

ANMERKUNG 2 Die Welligkeit der Spannungsquelle ist sehr wichtig. Ein typischer Wert für 100V liegt bei $< 5 \times 10^{-5}$ Spitze-Spitze.

5.3 Apparatur

5.3.1 Genauigkeit

Jede kommerziell erhältliche Apparatur kann verwendet werden. Das Messmittel sollte fähig sein den unbekannten Widerstand mit einer Gesamtgenauigkeit von zumindest

- $\pm 10 \%$ für Widerstände unter 10^{10} Ohm;
- $\pm 20 \%$ für Widerstände zwischen 10^{10} Ohm und 10^{14} Ohm;
- $\pm 50 \%$ für Werte größer 10^{14} Ohm.

Für die Bestimmung des Oberflächenwiderstandes und des spezifischen Oberflächenwiderstandes können unterschiedliche Elektrodenanordnungen gewählt werden. Die Bewertung des spezifischen Oberflächenwiderstandes ist von der gewählten Elektrodenanordnung abhängig.

5.3.2 Elektrodenanordnung A – Federzugenelektrode

Die Elektrodenanordnung A soll aus flexiblen, metallischen Messerschneiden wie in Bild 1 abgebildet, bestehen. Die metallischen Messerschneiden sollen aus einzelnen Federzungen, die nebeneinander, in einem Abstand von 0,3 mm, einer Länge von nicht mehr als 5 mm und einer Dicke von 0,3 mm angeordnet bestehen. Die Anpresskraft sollte groß genug sein, so das alle Federzungen oder Segmente an der Oberfläche des Prüfkörpers bleiben, aber die Oberfläche dadurch nicht beschädigt wird.

ANMERKUNG Eine Metallplatte, welche eine Anpresskraft aufbringt, soll mit einer hochwertigen Isolierung versehen sein.