

**DIN EN 60404-11
(VDE 0354-11)****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 29.030

Einsprüche bis 2018-11-21

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60404-11
(VDE 0354-11):2013-12

Entwurf

**Magnetische Werkstoffe –
Teil 11: Messverfahren für die Bestimmung des
Oberflächenisolationswiderstands von Elektroblech und -band
(IEC 68/598/CD:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Magnetic materials –
Part 11: Method of test for the determination of surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet
(IEC 68/598/CD:2018);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-21 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, 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 16 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	4
2	Messprinzip	4
3	Probekörper	5
4	Prüfgerät	5
4.1	Elektrodenanordnung	5
4.2	Stromversorgung	5
4.3	Strommessung	6
4.4	Bestimmung der aufgetragenen Kraft	6
5	Kalibrierung	7
6	Durchführung der Messung	7
7	Berechnung des Oberflächenisolationswiderstands	7
8	Prüfbericht	8
Bilder		
Bild 1	– Anordnung des Prüfgeräts zur Messung des Oberflächenisolationswiderstands	4
Bild 2	– Anordnung der Stabilisierungsschaltung: Verfahren A	6
Bild 3	– Anordnung der Stabilisierungsschaltung: Verfahren B	6

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 68/598/CD:2018 „Magnetic materials – Part 11: Method of test for the determination of surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet“ (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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 68 „Magnetic alloys and steels“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und 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 K 171 „Magnetische Legierungen und Stahl“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60404-11 (VDE 0354-11):2013-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alternatives Verfahrens zur Anbringung von Kontakten auf beiden Seiten des Probekörpers, das die sukzessive Messung beider Seiten ermöglicht, ohne dass der Probekörper erneut eingespannt werden muss;
- b) Einschränkung: Der Satz „Derselbe Flächenprobekörper darf nicht zum Prüfen der beiden Seiten verwendet werden.“ wurde gelöscht.

**Magnetische Werkstoffe –
Teil 11: Messverfahren für die Bestimmung des
Oberflächenisulationswiderstands von Elektroblech und -band**

1 Anwendungsbereich

Mit dieser Internationalen Norm ist beabsichtigt, ein Messverfahren zur Bestimmung der Eigenschaften des Oberflächenisulationswiderstands von Elektroblech und -band zu definieren.

Dieses Verfahren ist für Elektroblech und -band anwendbar, dessen Oberfläche auf einer oder auf beiden Seiten isoliert ist. Außerdem eignet sich das Verfahren zur Prüfung der Produktion beim Auftragen von isolierenden Beschichtungen.

2 Messprinzip

Das Messprinzip beruht auf einem darin eingeschlossenen Verfahren, welches ursprünglich von Franklin¹ beschrieben wurde und jeweils nur eine beschichtete Oberfläche erfasst.

Die Anordnung des Prüfgeräts ist in Bild 1 dargestellt. Zehn metallische Kontakte mit festgelegter Fläche werden unter definierten Bedingungen für elektrische Spannung und Druck an eine beschichtete Fläche des Blechs angelegt.

Die Wirksamkeit der Oberflächenisolation wird durch die Messung der Ströme durch die zehn Kontakte bewertet.

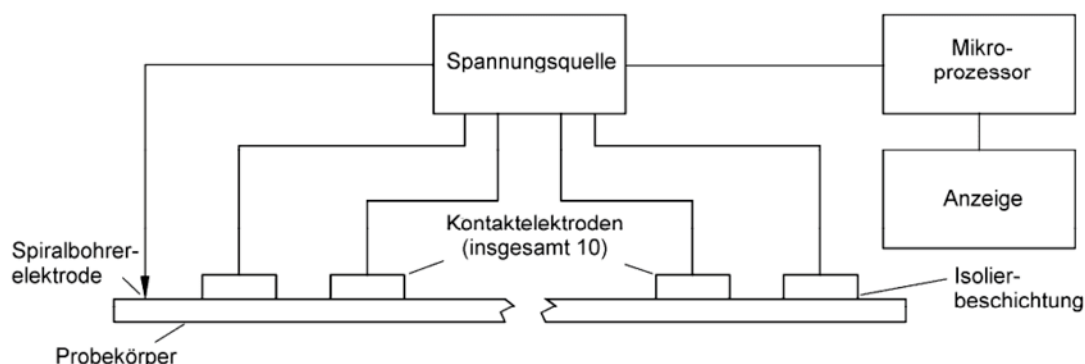


Bild 1 – Anordnung des Prüfgeräts zur Messung des Oberflächenisulationswiderstands

Jede Kontaktelektrode wird einzeln von einer Gleichspannungsversorgung auf eine der beiden Arten versorgt, welche die beiden Messverfahren darstellen, die in dieser Norm verwendet werden, nämlich:

- a) **Verfahren A** Die Spannung zwischen der Versorgungsseite der $5\ \Omega \pm 1\ \%$ -Widerstände (siehe Bild 2) und den Bohrerelektroden wird bei $500\ \text{mV} \pm 0,5\ \%$ über einen Strombereich von 0 A bis 1 A stabilisiert. Die zwei Spiralbohrer üben die Funktion von Stromrückführkontakten mit dem Grundmaterial aus.
- b) **Verfahren B** Die Spannung zwischen jeder Kontaktelektrode und den Bohrerelektroden wird zur Bestimmung der Einzelelektrodenströme bei $250\ \text{mV} \pm 0,5\ \%$ über einen Strombereich von 0 A bis 2,5 A stabilisiert. Die beiden Spiralbohrer üben unterschiedliche Funktionen aus. Der eine Bohrer versieht den Stromrückführkontakt mit dem Grundmaterial. Der andere Bohrer dient als Spannungssensor für die Spannungsrückkopplungssteuerung. Dieses Verfahren beseitigt den Einfluss des veränderlichen Übergangswiderstands zwischen dem Stromrückführbohrer und dem Grundmaterial.

¹ Franklin, R.F., „Measurement and control of interlaminar resistance of laminated magnetic cores“, *ASTM Bulletin*, Nr. 144, Januar 1947, S. 57.

Der Spannungsabfall an den kleinen Hilfswiderständen zur Strommessung, die in Serie mit jeder Elektrode verbunden werden, aber nicht innerhalb der stabilisierten Spannungsstrecke liegen, dient zur Anzeige des Stromflusses, wie in Bild 2 und Bild 3 gezeigt ist.

Weil der Strompfad zwischen den Elektroden und dem metallischen Grundmaterial liegt, ist dieses kein wirkliches Messverfahren für den interlaminaren Widerstand. Diese Messung gibt jedoch einen nützlichen Hinweis für die Qualität der Oberflächenisolation.

3 Probekörper

Jeder Probekörper muss aus einem einzelnen Blech oder einem Bandabschnitt hergestellt werden. Die Breite und Länge des Probekörpers müssen jeweils größer sein als die Breite und Länge der Elektrodenanordnung, die in Abschnitt 4 beschrieben ist. Dies ist eine zerstörende Messung; die Oberfläche des Probekörpers, an der die Elektrodenanordnung anlag, darf nicht erneut verwendet werden.

Damit ein repräsentatives Ergebnis erhalten wird, müssen Probekörper aus der gesamten Blechbreite entnommen werden.

4 Prüfgerät

4.1 Elektrodenanordnung

Der Probekörper wird zwischen einer Platte und der Elektrodenanordnung eingepresst (Anordnung der zehn Elektroden). Alternativ können die Probekörper zwischen paarweise genau gegenüberliegend angeordneten Elektrodenanordnungen gleicher Maße eingepresst werden, sofern die Vergleichbarkeit der Ergebnisse demonstriert werden kann. Dieser Aufbau ermöglicht die sukzessive Messung beider Seiten, ohne dass der Probekörper erneut eingespannt werden muss. Die Elektrodenanordnung besteht aus 10 senkrecht montierten Metallstäben, welche axial gegen Federn in einem Montageblock beweglich sind. Diese 10 Elektrodenstäbe werden üblicherweise in zwei Reihen angeordnet. Zweckdienlich können diese 10 Elektroden jedoch auch in einer Reihe angeordnet werden. Jeder Stab muss eine Kontaktelektrode aus Kupfer-Zinn-Legierung oder aus einem anderen geeigneten Werkstoff (z. B. Edelstahl) aufweisen. Die Kontaktelektroden müssen gegen den Montagerahmen elektrisch isoliert sein.

ANMERKUNG Bewegliche Kontaktelektroden verbessern den Kontakt, da kleinere Fehlausrichtungen kompensiert werden.

Jede der 10 Kontaktelektroden muss eine Kontaktfläche von $64,5 \text{ mm}^2 \pm 1 \%$ aufweisen, sodass sich für die 10 Elektroden eine Gesamtfläche von $645 \text{ mm}^2 \pm 1 \%$ ergibt. Jede Kontaktelektrode muss gegen den Probekörper gleichmäßig mit der gesamten Kontaktfläche anpressen und eine Kraftkonzentration an der Kante einer Kontaktelektrode vermeiden.

Der elektrische Kontakt mit dem Grundmaterial des Probekörpers muss mithilfe von zwei Spiralbohrern mit etwa 3 mm Durchmesser erreicht werden, die von Federn angedrückt die Isolationsbeschichtung durchbohren.

4.2 Stromversorgung

Verfahren A: Es muss eine Gleichspannungsquelle verwendet werden, die in der Lage ist, eine stabilisierte Spannung über die Kontaktelektroden von 500 mV bei einer Stromstärke von 0,1 A je Elektrode (1,0 A insgesamt) aufrechtzuerhalten.

Verfahren B: Es muss eine Gleichspannungsquelle verwendet werden, die in der Lage ist, eine stabilisierte Spannung von 250 mV bei einer Stromstärke von 2,5 A je einzelner Kontaktelektrode aufrechtzuerhalten. Eine einzelne Versorgung und ein Stromsensor R_s können verwendet und nacheinander auf jede Kontaktplatte geschaltet werden, oder es kann ein System mit 10 Ausgängen zur gleichzeitigen und unabhängigen Versorgung aller Elektroden verwendet werden.