

DIN EN 60851-3/A1

ICS 29.060.10

Einsprüche bis 2013-09-01
Vorgesehen als Änderung von
DIN EN 60851-3:2009-12

Entwurf

**Wickeldrähte –
Prüfverfahren –
Teil 3: Mechanische Eigenschaften
(IEC 55/1392/FDIS:2013);
Deutsche Fassung EN 60851-3:2009/FprA1:2013**

Winding wires –
Test methods –
Part 3: Mechanical properties
(IEC 55/1392/FDIS:2013);
German version EN 60851-3:2009/FprA1:2013

Fils de bobinage –
Méthodes d'essai –
Partie 3: Propriétés mécaniques
(CEI 55/1392/FDIS:2013);
Version allemande EN 60851-3:2009/FprA1:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-06-24 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 DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (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 15 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments EN 60851-3:2009/FprA1:2013 „Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 3: Mechanische Eigenschaften“, (Schluss-Entwurf) 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 bei IEC erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur 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 IEC 55/1392/FDIS:2013 „Winding wires – Test methods – Part 3: Mechanical properties“ unverändert in den Schluss-Entwurf EN 60851-3:2009/FprA1:2013 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC/FDIS 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 55 „Winding wires“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

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 413 „Wickeldrähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 3: Mechanische Eigenschaften

B.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt wird durch den folgenden Text ersetzt:

Dieser Anhang enthält Empfehlungen für Käufer und Lieferanten von Wickeldrähten bezüglich Reibungs-Prüfverfahren bei Wickeldrähten. Die Durchführung weiterer Verfahren kann zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden.

B.4 Prüfung C: Zweites Prüfverfahren für den dynamischen Reibungskoeffizienten

Der gesamte Abschnitt wird durch den folgenden Text ersetzt:

B.4 Prüfung C: Zweites Prüfverfahren für den dynamischen Reibungskoeffizienten (anwendbar auf lackisolierte Runddrähte mit einem Nenndurchmesser von 0,050 mm bis einschließlich 1,600 mm)

B.4.1 Prüfeinrichtung

Die grundsätzliche Anordnung der Prüfeinrichtung ist in Bild B.3 dargestellt. Bild B.4 zeigt genaue Zeichnungen von synthetischen Saphiren und Bild B.5 enthält eine Fotografie der Lasteinheit. Die Prüfeinrichtung ist mit einer Drahtführung und einem Drahtabzug ausgerüstet, der den Draht mit einer Geschwindigkeit von 15 m/min über die Prüffläche zieht, wie es in Bild B.6 dargestellt ist. Die Prüfeinheit wird parallel zur Prüffläche angeordnet und die Prüfgewichte sind senkrecht zur Drahtprobe ausgerichtet.

Während der Draht unter der Prüfeinheit (künstliche Saphire) hindurch gezogen wird, entwickelt die Reibung zwischen der Drahtoberfläche und der Saphiroberfläche eine Längskraft, die zur Messeinrichtung über eine Welle übertragen wird, welche auf zwei mit dem Messsystem verbundenen Linearkugellagern gelagert ist. Die vom Messsystem angezeigte Kraft wird durch die auf die Prüffläche wirkende Last dividiert und damit der dynamische Reibungskoeffizient bestimmt.

Das Messsystem in Bild B.3 zeigt die Prüfeinrichtung für den dynamischen Reibungskoeffizienten mit einer Kraftmessdose zur Messung der Kraft. Anstelle der Kraftmessdose darf die Kraft auch mit einem Differentialtransformator gemessen werden. Das elektrische Ausgangssignal der Kraftmesseinrichtung wird in der Regel mit 1 000 Messpunkten in einen Computer oder Mikroprozessor eingespeist, der die Messwerte erfasst. Zur genauen Interpretation der Ergebnisse wird dieser Datensatz statistisch ausgewertet.

ANMERKUNG 1 Die Werte des dynamischen Reibungskoeffizienten kennzeichnen die Art der Schmierung und der Oberfläche der Spulendrahtprobe. Sie sind in der Regel unabhängig vom Drahtquerschnitt.

ANMERKUNG 2 Mit einem mineralischen Öl geschmierter Draht besitzt gewöhnlich einen mittleren dynamischen Reibungskoeffizienten im Bereich von $0,9^{N1}$ bis 0,16. Mit einem Paraffinwachs geschmierter Draht besitzt einen mittleren dynamischen Reibungskoeffizienten im Bereich von 0,03 bis 0,06 und zeigt einen gleichmäßigeren Wert, was sich durch eine geringere Standardabweichung nachweisen lässt. Die Eignung des Schmierstoffes für den Draht und die Rauheit der Drahtoberfläche können anhand des Mittelwertes, des Höchstwertes und der Standardabweichung bewertet werden.

Mit dem Prüfverfahren soll ein Maß für den Schmierstoff und die Rauheit der Filmoberfläche in einem kombinierten Wert angegeben werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Draht von seiner Verpackung

^{N1)} Nationale Fußnote: Fehler in der englischen Vorlage (0,9); korrekt ist 0,09

mit der geringstmöglichen Berührung anderer Flächen als der der Prüfeinrichtung und der Verpackung abgezogen wird.

Besteht die Möglichkeit, dass Staub- und Schmutzbelag sich auf den Reibungskoeffizienten auswirkt, sollten die äußere Lage oder die äußeren zwei Lagen des Drahtes von der Verpackung entfernt und die Probe erneut geprüft werden.

Die den Draht berührenden Prüfflächen müssen am Anfang jeder einzelnen Prüfung sauber und trocken sein. Das zur Reinigung der Prüflastfläche benutzte Lösemittel sollte die verschiedenen Arten der angewendeten Schmierstoffe entfernen und ohne Rückstand trocknen.

B.4.2 Drahtprobe

Die Drahtoberfläche sollte auf Beschädigungen, Verknäulung oder übermäßige Staub- oder Schmutzablagerungen untersucht werden. Wenn eine dieser Bedingungen vorliegt, sollte die obere Lage der Drahtprobe auf der Spule vor der Prüfung verworfen werden. Die Drahtprobe sollte durch Abziehen über den oberen Flansch oder durch Ziehen des Drahtes aus einem Eimer oder von der Trommel entnommen werden.

B.4.3 Vorbereitung der Probe

Die Drahtprobe wird mit einer Prüflast (L) über eine Prüfoberfläche gezogen. Die Reibkraft (F_d) entwickelt sich an der Drahtoberfläche und wird zu einer geeigneten Messeinrichtung übertragen. Der Messwert (F_d) in g wird durch die Prüflast (L) in g dividiert und damit der dynamische Reibungskoeffizient (μ_d) bestimmt.

$$\mu_d = \frac{F_d}{L}$$

Ein Motor sollte die Drahtprobe mit einer Geschwindigkeit von $15 \text{ m/min} \pm 1,5 \text{ m/min}$ mittels eines motorischen Abzugs über eine glatte Fläche ziehen.

Es sollten verschiedene Lastgewichte mit einer Masse von 100 g bis 1 000 g zur Verfügung stehen.

An der Prüfeinheit sollten zwei synthetische Saphire mit einer Oberflächenrauheit von höchstens $2,4 \mu\text{m}$ angebracht sein. Die Saphire sind in Bild B.4 beschrieben und werden wie in Bild B.5 dargestellt angebracht.

Es sollten Einrichtungen zur Drahtführung vorhanden sein und, falls erforderlich, eine Einrichtung zum Aufrechterhalten eines gleichmäßigen Drahtzugs.

Die Reibkraft wird mit einer elektrischen Kraftmesseinrichtung oder einem elektrischen Messwertaufnehmer gemessen. Es sollten ein Kraftaufnehmer mit einem Bereich von 0 g bis 500 g, eine Datenspeichereinrichtung und ein Mikroprozessor oder ein Computer für die statistische Auswertung der Datensätze vorgesehen werden.

Es darf ein mechanisches Dämpfungssystem bestehend aus einem Kolben und einem mit Öl gefüllten Behälter benutzt werden. Die elektrischen Signale der Kraftmessdose oder des Differentialtransformators können auch elektronisch gedämpft werden.

Zur Reinigung der Saphir- und Metalloberflächen zwischen den Prüfungen sollte eine Reinigungslösung benutzt werden, die zum Lösen des geprüften Schmiermittels geeignet ist.

B.4.4 Prüfverfahren

Die Empfindlichkeit der Prüfeinrichtung für den Reibungskoeffizienten sollte so eingestellt werden, dass vom Druckaufnehmer nur die Kraft gemessen wird, die senkrecht zur angreifenden Last wirkt und damit die Gravitationskraft vernachlässigbar ist.

Der Druckaufnehmer wird kalibriert, indem er ohne Last auf Null eingestellt wird, und der Messbereich wird durch Anhängen von Gewichten von 100 g oder 200 g eingestellt. Nach dem Entfernen des Gewichtes sollte die Anzeige wieder den Wert Null anzeigen.

Die Prüfparameter werden in den Mikroprozessor oder den Personalcomputer eingegeben.

Der Draht wird mittels Ziehen durch die Zugeinrichtung und über Leitrollen über den Flansch von seiner Verpackung auf die Aufnahmespindel abgezogen.

Die Leitrollen werden so eingestellt, dass der Draht parallel zur Prüffläche verläuft. Die Prüffläche, die Leitrollen und die Saphiroberflächen werden mit einem geeigneten Lösemittel gereinigt.

Es werden die entsprechenden Gewichte aus Tabelle B.1 an der Lasteinheit angebracht.

Tabelle B.1 – Gewichte der Lasteinheit für die Prüfung des dynamischen Reibungskoeffizienten

Leiterdurchmesser mm	Gewicht g
0,050 – 0,071	100
0,071 – 0,125	200
0,125 – 0,450	600
0,450 – 1,600	1 000

Die Prüffläche wird so ausgerichtet, dass die Prüflast parallel zur Prüfoberfläche verläuft. Der Drahtabzug wird eingeschaltet und nach der Stabilisierung und Ausrichtung des Messaufbaus wird mit der Datenerfassung begonnen, die solange fortgesetzt wird, bis die gewünschte Anzahl der Datenpunkte gespeichert worden ist.

Die Daten werden ausgewertet und der kleinste Messwert, der größte Messwert, der Mittelwert und die Standardabweichung ermittelt.

Der dynamische Reibungskoeffizient μ_d sollte wie folgt berechnet werden:

$$\mu_d = \frac{F_d}{L}$$

Dabei ist

F_d der Messwert der Kraft in g;

L die Prüflast in g.

B.5.2 Prüfverfahren

Im ersten Absatz dieses Abschnittes werden die Worte „Bild B.6“ durch „Bild B.7“ und die Worte „Tabelle B.1“ durch „Tabelle B.2“ ersetzt.

Tabelle B.1 – Verdrillverfahren

Die bisherige Tabelle B.1 wird als Tabelle B.2 bezeichnet.