

**DIN EN 60851-5
(VDE 0474-851-5)****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 29.060.10

Ersatz für
DIN EN 60851-5:2012-04
Siehe Anwendungsbeginn

**Wickeldrähte –
Prüfverfahren –
Teil 5: Elektrische Eigenschaften
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019);
Deutsche Fassung EN 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019**

Winding wires –
Test methods –
Part 5: Electrical properties
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019);
German version EN 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019

Fils de bobinage –
Méthodes d'essai –
Partie 5: Propriétés électriques
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019);
Version allemande EN 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2008-08-01 angenommene Europäische Norm und die am 2011-07-26 angenommene Änderung A1 und die am 2019-10-25 angenommene Änderung A2 als DIN-Norm ist 2020-09-01.

Für DIN EN 60851-5:2012-04 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-10-25.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60851-5/A2 (VDE 0474-851-5/A2):2019-04.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 413 „Wickeldrähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 55 „Winding wires“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

A1 Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie und A1 am linken Textrand gekennzeichnet.

A2 Die Änderung A2 wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie und A2 am linken Textrand gekennzeichnet.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60851-5:2012-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügen der Änderungen 1 und 2: Überarbeitung [Abschnitt 4](#) und [5](#);
- b) Deutsche Fassung wurde im [Abschnitt 2](#) und im [Anhang ZA](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 46453: 1943-03, 1954x-12
DIN 46453-1: 1966-10, 1977-04
DIN IEC 60851-5: 1994-07
DIN EN 60851-5: 1997-05, 2005-04, 2009-05, 2012-04
DIN EN 60851-5/A1: 1997-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60264 (alle Teile)	IEC 60264 (alle Teile)	DIN EN 60264 (alle Teile)	–
EN 60296	IEC 60296	DIN EN 60296 (VDE 0370-1)	VDE 0370-1
EN 60317 (alle Teile)	IEC 60317 (alle Teile)	DIN EN 60317 (alle Teile)	VDE 0474
EN 60851 (alle Teile)	IEC 60851 (alle Teile)	DIN EN 60851 (alle Teile)	–
EN 60851-1	IEC 60851-1	DIN EN 60851-1	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60264 (alle Teile), *Verpackung von Wickeldrähten*

DIN EN 60296 (VDE 0370-1), *Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle auf Mineralölbasis für Transformatoren und Schaltgeräte*

DIN EN 60317 (VDE 0474) (alle Teile), *Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten*

DIN EN 60851 (alle Teile), *Wickeldrähte – Prüfverfahren*

DIN EN 60851-1, *Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeines*

Deutsche Fassung

Wickeldrähte –
Prüfverfahren –
Teil 5: Elektrische Eigenschaften
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019)

Winding wires –
Test methods –
Part 5: Electrical properties
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019)

Fils de bobinage –
Méthodes d'essai –
Partie 5: Propriétés électriques
(IEC 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-08-01, die A1 am 2011-07-26 und die A2 am 2019-10-25 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60851-5:2008 + A1:2011 + A2:2019 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 55/1069/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60851-5, ausgearbeitet vom IEC TC 55 „Winding wires“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-08-01 als EN 60851-5 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60851-5:1996 + A1:1997 + A2:2004.

Gegenüber EN 60851-5:1996 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- in [Abschnitt 5.3](#) wurde der Gebrauch einer Graphitfaserbürste zum Zählen der Fehlerstellen während der Prüfung Hochspannungsfehlerzahl als Alternative zur Elektrode mit V-förmiger Nut zugelassen;
- Konkretisierung der Prüfung Durchschlagspannung für Runddraht mit einem Nenndurchmesser des Leiters über 2,500 mm und bei faserumwickeltem Runddraht.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-08-01

Der [Anhang ZA](#) wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60851-5:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Dokuments 55/1223/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60851-5:2008, ausgearbeitet vom IEC TC 55 „Winding wires“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-07-26 als Änderung A1 zu EN 60851-5:2008 angenommen.

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

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2012-04-26
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-07-26

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2011 zur Internationalen Norm IEC 60851-5:2008 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Europäisches Vorwort zu A2

Der Text des Dokuments 55/1791/FDIS, zukünftige IEC 60851-5/A2, erarbeitet vom IEC/TC 55 „Winding wires“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60851-5:2008/A2:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-07-25
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-10-25

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60851-5:2008/A2:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60851-1	— ^{Z1}	Winding wires – Test methods – Part 1: General	EN 60851-1	1996 ^{Z2}

^{Z1} Undatierte Verweisung.

^{Z2} Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
Europäisches Vorwort zu A2	3
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	4
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Prüfung 5: Elektrischer Widerstand	8
4 Prüfung 13: Durchschlagspannung	9
4.1 Prinzip	9
4.2 Prüfeinrichtung	9
4.3 Lackisolierter Runddraht	9
4.4 Lackisolierter Runddraht mit einem Nenndurchmesser des Leiters über 0,100 mm bis einschließlich 2,500 mm, Grade 1 bis 3	11
4.5 Runddraht mit einem Nenndurchmesser des Leiters über 2,500 mm	13
4.6 Faserumwickelter Runddraht	15
4.7 Flachdraht	17
5 Prüfung 14: Unversehrtheit der Isolierung (Fehlerzahl) (anwendbar bei lackisolierten und bandumwickelten Runddrähten)	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Niederspannungsfehlerzahl (bei Nenndurchmessern des Leiters bis einschließlich 0,050 mm, Grade 1 bis 3)	17
5.3 Hochspannungsfehlerzahl (bei Nenndurchmessern des Leiters über 0,050 mm bis einschließlich 1,600 mm, Grade 1 bis 3, und über 0,035 mm bis einschließlich 1,600 mm, Grad 3 von FIW 3 bis FIW 9)	18
5.4 Inline-Hochspannungs-Fehlerzahl (bei Drähten nach Grad FIW 3 bis Grad FIW 9 mit Nenndurchmessern des Leiters über 0,035 mm bis einschließlich 1,600 mm)	24
6 Prüfung 19: Dielektrischer Verlustfaktor (anwendbar bei Lackdrähten und Würfelitzen)	25
6.1 Prinzip	25
6.2 Prüfeinrichtung	25
6.3 Prüfling	26
6.4 Verfahren	27
6.5 Ergebnis	27
7 Prüfung 23: Pin-hole-Prüfung	27
Anhang A (informativ) Verfahren der Verlustfaktormessung	28
Bilder	
Bild 1 – Anordnung von Zylinder und Prüfling für die Prüfung der Durchschlagspannung	10
Bild 2 – Einrichtung zum Verdrillen des Prüflings für die Durchschlagspannungsprüfung	12
Bild 3 – U-förmig gebogener Prüfling für die Durchschlagspannungsprüfung (mit Prüfling im Schrotbad)	14
Bild 4 – Spiralförmig gewickelter Prüfling für die Durchschlagspannungsprüfung	16

	Seite
Bild 5 – Prüfgerät zum Ermitteln der Niederspannungsfehlerzahl der Umhüllung	18
Bild 6 – Hochspannungsgleichstrom-Fehlerzahl – Riemenscheiben für Drahtenndurchmesser von 0,050 mm bis 0,250 mm	20
Bild 7 – Maße und Abstand der Riemenscheiben für Drahtenndurchmesser 0,250 mm bis 1,600 mm	20
Bild 8 – Elektrodenanordnung mit einfacher oder doppelter Graphitfaserbürste	22
Bild 9 – Geeignete Elektrodenanordnung zum Prüfen des dielektrischen Verlustfaktors	26
Bild A.1 – Beispiel für das lineare Verfahren mit einzelner Beschichtung	30
Bild A.2 – Beispiel für das logarithmische Verfahren mit einzelner Beschichtung	30
Tabellen	
Tabelle 1 – Zunahme der Prüfspannung	9
Tabelle 2.1 – Last am Draht	10
Tabelle 2.2 – Zylinderdurchmesser und Last am Draht	11
Tabelle 3 – Last am Draht und Anzahl der Verdrillungen	12
Tabelle 4 – Fehlerströme bei Prüfung der Offline-Hochspannungs-Fehlerzahl	19
Tabelle 5.1 – Prüfspannungen für die Grade 1 bis 3 bei Prüfung der Offline-Hochspannungs- Fehlerzahl	23
Tabelle 5.2 – Prüfspannungen für die Grade FIW 3 bis FIW 9 bei Prüfung der Offline- Hochspannungs-Fehlerzahl	23
Tabelle 7 – Inline-HVC-Prüfspannungen	25

Einleitung

Dieser Teil von IEC 60851 ist ein Teil einer Reihe, die isolierte Drähte zum Herstellen von Spulen in elektrischen Betriebsmitteln behandelt. Diese Gruppe besteht aus drei Normenreihen:

- a) Wickeldrähte – Prüfverfahren (IEC 60851);
- b) Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten (IEC 60317);
- c) Verpackung von Wickeldrähten (IEC 60264).