

DIN EN IEC 60404-13

ICS 29.030

Ersatz für
DIN EN 60404-13:2008-05
Siehe Anwendungsbeginn

**Magnetische Werkstoffe –
Teil 13: Verfahren der Messung des spezifischen elektrischen
Widerstandes, der Dichte und des Stapelfaktors von Elektroband und
-blech
(IEC 60404-13:2018);
Deutsche Fassung EN IEC 60404-13:2018**

Magnetic materials –
Part 13: Methods of measurement of resistivity, density and stacking factor of electrical
steel strip and sheet
(IEC 60404-13:2018);
German version EN IEC 60404-13:2018

Matériaux magnétiques –
Partie 13: Méthodes de mesure de la résistivité, de la masse volumique et du facteur de
foisonnement des bandes et tôles en acier électrique
(IEC 60404-13:2018);
Version allemande EN IEC 60404-13:2018

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-08-14 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-06-01.

Für DIN EN 60404-13:2008-05 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-08-14.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60404-13:2015-01.

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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 68 „Magnetic alloys and steels“ erarbeitet.

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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60404-13:2008-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Reihenfolge der Abschnitte über Dichte und spezifischen elektrischen Widerstand wurde verändert und der Titel des Dokuments entsprechend angepasst;
- b) das van-der-Pauw-Verfahren (Verfahren R2) ist außerdem für Epstein-Streifenproben anwendbar;
- c) das Gaspyknometerverfahren wird eingeführt, und das Flüssigkeits-Eintauchverfahren und das Berechnungsverfahren auf Grundlage der chemischen Zusammensetzung werden beschrieben;
- d) die Anforderungen des Abschnitts über Stapelfaktoren, wie z. B. die Toleranz der Abmaße der Probe und die Wiederholpräzision der Messung, wurden geändert;
- e) ein Beispiel für die Einrichtung zur Bestimmung des spezifischen elektrischen Widerstands unter Verwendung einer rechteckigen Tafel, das zuvor Teil des Haupttextes war, wurde verschoben und bildet nun einen informativen Anhang A;
- f) ein Beispiel für die Bestimmung der Dichte unter Verwendung des Gaspyknometerverfahrens wurde als informativer Anhang B hinzugefügt;
- g) ein Beispiel zur Bestimmung der Dichte auf Grundlage der Berechnung des Silizium- und Aluminiumgehaltes wurde als informativer Anhang C hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60404-13: 2008-05

– Leerseite –

Magnetische Werkstoffe –
Teil 13: Verfahren der Messung des spezifischen elektrischen Widerstandes,
der Dichte und des Stapelfaktors von Elektroband und -blech
(IEC 60404-13:2018)

Magnetic materials –
Part 13: Methods of measurement of resistivity,
density and stacking factor of electrical steel strip
and sheet
(IEC 60404-13:2018)

Matériaux magnétiques –
Partie 13: Méthodes de mesure de la résistivité,
de la masse volumique et du facteur de
foisonnement des bandes et tôles en acier
électrique
(IEC 60404-13:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-08-14 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 Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 68/574/CDV, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60404-13, erarbeitet vom IEC/TC 68 „Magnetic alloys and steels“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60404-13:2018 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): 2019-05-14
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-08-14

Dieses Dokument ersetzt EN 60404-13:2007.

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 60404-13:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

ISO 1183-1:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 1183-1:2012 (nicht modifiziert).
ISO 2738:1999	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 2738:1999 (nicht modifiziert).

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

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60050-121	–	International Electrotechnical Vocabulary – Part 121: Electromagnetism	–	–
IEC 60050-221	–	International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 221: Magnetic materials and components	–	–
IEC 60404-2	–	Magnetic materials – Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel sheet and strip by means of an Epstein frame	EN 60404-2	–
IEC 60404-3	–	Magnetic materials – Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of magnetic sheet and strip by means of a single sheet tester	–	–
ISO 1183-3	–	Plastics – Methods for determining the density of non-cellular plastics – Part 3: Gas pycnometer method	EN ISO 1183-3	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bestimmung des spezifischen elektrischen Widerstands	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Grundzüge der Messungen	7
4.2.1 Verfahren zur Bestimmung von ρ für eine Epstein-Streifenprobe (Verfahren R1).....	7
4.2.2 Verfahren zur Bestimmung von ρ für eine rechteckige Tafelprobe (Verfahren R2) mit zusätzlichen Anmerkungen für Streifenproben	8
4.2.3 Bestimmung der Dicke d	9
4.3 Probe	10
4.3.1 Epstein-Streifenprobe.....	10
4.3.2 Rechteckige Tafelprobe	10
4.4 Prüfgerät.....	10
4.4.1 Allgemeine Anforderungen für Verfahren R1 und Verfahren R2	10
4.4.2 Anforderungen für Verfahren R1	10
4.4.3 Anforderungen für Verfahren R2.....	10
4.5 Durchführung der Messung	11
4.5.1 Bestimmung der Dicke d der Probe.....	11
4.5.2 Verfahren mit Streifenprobe (Verfahren R1)	11
4.5.3 Verfahren mit rechteckiger Tafelprobe (Verfahren R2).....	11
4.6 Vergleichpräzision	11
4.7 Prüfbericht	11
5 Bestimmung der Dichte	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Verfahren, basierend auf der Messung des Widerstands (Verfahren D1).....	13
5.2.1 Kurzbeschreibung des Messverfahrens.....	13
5.2.2 Probe	14
5.2.3 Durchführung der Messung.....	14
5.2.4 Vergleichpräzision	15
5.3 Gaspyknometer-Verfahren (Verfahren D2)	15
5.3.1 Kurzbeschreibung des Messverfahrens.....	15
5.3.2 Probe	15
5.3.3 Prüfeinrichtung	15

	Seite
5.3.4 Durchführung der Messung	15
5.3.5 Vergleichpräzision	15
5.4 Prüfbericht	16
6 Bestimmung des Stapelfaktors	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Probe	16
6.3 Durchführung der Messung	16
6.4 Vergleichpräzision	17
6.5 Prüfbericht	17
Anhang A (informativ) Ein Beispiel für die Einrichtung zur Messung des spezifischen elektrischen Widerstands mit einer rechteckigen Tafelprobe (Verfahren R2)	19
Anhang B (informativ) Ein Beispiel zur Dichtebestimmung nach dem Gaspyknometer-Verfahren (Verfahren D2)	20
B.1 Übersicht	20
B.2 Probe	20
B.3 Prüfgerät	21
B.4 Kalibrierung	21
B.5 Durchführung der Messung	21
B.6 Wiederholpräzision	22
Anhang C (informativ) Berechnung der Dichte auf Grundlage des Silizium- und Aluminiumgehalts (Verfahren D4)	23
Literaturhinweise	24

Bilder

Bild 1 – Schaltung zur Messung des Widerstands einer Epstein-Streifenprobe (Verfahren R1)	7
Bild 2 – Schaltung zur Messung des Widerstands einer rechteckigen Tafelprobe (Verfahren R2)	8
Bild 3 – Experimentelle Ergebnisse und Ausgleichsgerade für die Dichte ρ_m in Abhängigkeit vom Produkt $\rho_m \cdot \rho$ für nicht kornorientiertes Elektroblech	13
Bild 4 – Schematische Darstellung der Stapelprobe und der Pressbacken	17
Bild A.1 – Schematischer Schnitt durch den Aufbau des Kontakthalters	19
Bild B.1 – Schematische Darstellung des Zwei-Kammer-Drucktyp-Gaspyknometers	21

Tabellen

Tabelle B.1 – Anzahl der Probenscheiben mit dem Durchmesser 36 mm	20
---	----