

DIN EN 60404-5

ICS 29.030

Ersatz für
DIN EN 10332:2004-03
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Magnetische Werkstoffe –
Teil 5: Dauermagnetwerkstoffe (hartmagnetische Werkstoffe) –
Verfahren zur Messung der magnetischen Eigenschaften
(IEC 60404-5:1993 + A1:2007);
Deutsche Fassung EN 60404-5:2007**

Magnetic materials –
Part 5: Permanent magnet (magnetically hard) materials –
Methods of measurement of magnetic properties (IEC 60404-5:1993 + A1:2007);
German version EN 60404-5:2007

Matériaux magnétiques –
Partie 5: Aimants permanents (magnétiques durs) –
Méthodes de mesure des propriétés magnétiques (CEI 60404-5:1993 + A1:2007);
Version allemande EN 60404-5:2007

Gesamtumfang 19 Seiten

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

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-10-01 angenommene EN 60404-5 gilt als DIN-Norm ab 2008-05-01.

Daneben darf DIN EN 10332:2004-03 noch bis 2010-10-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60404-5:2005-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 171 „Magnetische Legierungen und Stahl“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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 Europäische Norm EN 60068 durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Die Änderungen des Amendment 1 sind in der hier vorliegenden konsolidierten Fassung der Norm am linken Seitenrand jeweils durch einen senkrechten Strich gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10332:2004-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Nummerierung wurde geändert.
- b) Ein informativer Anhang B wurde hinzugefügt.
- c) Beschreibungen zu Messverfahren wurden präzisiert.
- d) Ein Bild zur graphischen Darstellung der Messschaltung wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 50470: 1964-11, 1980-09
DIN EN 10332: 2004-03

Magnetische Werkstoffe –
Teil 5: Dauermagnetwerkstoffe (hartmagnetische Werkstoffe) –
Verfahren zur Messung der magnetischen Eigenschaften
(IEC 60404-5:1993 + A1:2007)

Magnetic materials –
Part 5: Permanent magnet
(magnetically hard) materials –
Methods of measurement
of magnetic properties
(IEC 60404-5:1993 + A1:2007)

Matériaux magnétiques –
Partie 5: Aimants permanents
(magnétiques durs) –
Méthodes de mesure
des propriétés magnétiques
(CEI 60404-5:1993 + A1:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-10-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60404-5:2007 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60404-5:1993 + A1:2007, vom IEC/TC 68 „Magnetic alloys and steels“ ausgearbeitet, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2007-10-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 60404-5 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 10332:2003 (veröffentlicht durch CEN).

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2008-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-10-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60404-5:1993 + A1:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Normative Verweisungen	4
2 Begriffe	4
3 Der Elektromagnet und Magnetisierungsbedingungen	5
3.1 Geometrische Bedingungen	5
3.2 Elektromagnetische Bedingungen	5
4 Probe	6
5 Bestimmung der magnetischen Flussdichte	6
6 Bestimmung der magnetischen Polarisierung	7
7 Messung der magnetischen Feldstärke	8
8 Bestimmung der Entmagnetisierungskurve	8
8.1 Prinzip der Bestimmung der Entmagnetisierungskurve einer im Elektromagneten magnetisierten Probe	8
8.2 Prinzip der Bestimmung der Entmagnetisierungskurve einer in einer supraleitenden Spule oder in einem Impulsmagnetisierer magnetisierten Probe	9
9 Bestimmung der Kennwerte	9
9.1 Remanenz	9
9.2 $(BH)_{\max}$ -Produkt	9
9.3 Koerzitivfeldstärken H_{CB} und H_{CJ}	10
9.4 Bestimmung der rückläufigen Kurve und der permanenten Permeabilität	10
10 Vergleichspräzision	10
11 Prüfbericht	10
Anhang A (normativ) Einfluss des Luftspalts zwischen der Probe und den Polschuhen	14
Anhang B (informativ) Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Messergebnisse	15
Literaturhinweise	16
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	17
Bild 1 – Diagramm des Elektromagneten	11
Bild 2 – Messschaltung	12
Bild 3 – Entmagnetisierungskurve mit $(BH)_{\max}$ -Punkt	13
Bild 4 – Entmagnetisierungskurve und rückläufige Schleife	13
Bild A.1 – Luftspalt	14
Tabelle 1 – Vergleichspräzision der Messungen der magnetischen Eigenschaften von Dauermagnetwerkstoffen	10
Tabelle B.1 – Temperaturkoeffizienten von B_r und H_{CJ} von Dauermagnetwerkstoffen	15

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert Verfahren zur Messung der magnetischen Flussdichte, der magnetischen Polarisation und der magnetischen Feldstärke sowie zur Bestimmung der Entmagnetisierungskurve und der rückläufigen Kurve von Dauermagnetwerkstoffen, wie sie in IEC 60404-8-1 spezifiziert sind. Die Eigenschaften der Dauermagnetwerkstoffe werden als homogen über ihr ganzes Volumen vorausgesetzt.

Das Verhalten eines Magnetsystems ist nicht nur von den Eigenschaften des Dauermagnetwerkstoffs abhängig, sondern auch von den Abmessungen des Systems, dem Luftspalt und anderen Teilen des magnetischen Kreises. Die in dieser Norm beschriebenen Verfahren beziehen sich auf die magnetischen Eigenschaften in einem geschlossenen magnetischen Kreis, der einen Ring nachbildet.

1.2 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 60050-121, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-221, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 221: Magnetic materials and components*

IEC 60404-8-1, *Magnetic materials – Part 8-1: Specifications for individual materials – Magnetically hard materials*

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-121:1998, IEC 60050-151:2001 und IEC 60050-221:1990 sowie die folgenden Begriffe.

Bei Dauermagnetwerkstoffen befasst sich diese Norm sowohl mit der Koerzitivfeldstärke H_{cB} (der auf die magnetische Flussdichte bezogenen Koerzitivfeldstärke) als auch mit der Koerzitivfeldstärke H_{cJ} (der auf die magnetische Polarisation bezogenen Koerzitivfeldstärke).

Die in dieser Norm festgelegten Messungen beziehen sich sowohl auf die magnetische Flussdichte B als auch auf die magnetische Polarisation J als Funktion der magnetischen Feldstärke H . Diese Größen sind durch folgende Gleichung miteinander verknüpft:

$$B = \mu_0 H + J \quad (1)$$

Dabei ist

B die magnetische Flussdichte, in Tesla;

μ_0 die magnetische Feldkonstante = $4\pi \times 10^{-7}$ H/m, in Henry je Meter;

H die magnetische Feldstärke, in Ampere je Meter;

J die magnetische Polarisation, in Tesla.

Bei Anwendung dieser Beziehung können H_{cJ} -Werte aus der $J(H)$ -Hystereseschleife und H_{cB} -Werte aus der $B(H)$ -Hystereseschleife erhalten werden. Der Punkt, an dem der Betrag des Produkts BH ein Maximum hat, wird Arbeitspunkt für $(BH)_{\max}$ genannt (siehe Bild 3).