

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>DIN EN 60404-5<br/>(VDE 0354-5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 29.030</p> <p>Ersatz für<br/>DIN EN 60404-5:2008-05<br/>Siehe Anwendungsbeginn</p> <p><b>Magnetische Werkstoffe –<br/>Teil 5: Dauermagnetwerkstoffe (hartmagnetische Werkstoffe) –<br/>Verfahren zur Messung der magnetischen Eigenschaften<br/>(IEC 60404-5:2015);<br/>Deutsche Fassung EN 60404-5:2015</b></p> <p>Magnetic materials –<br/>Part 5: Permanent magnet (magnetically hard) materials –<br/>Methods of measurement of magnetic properties<br/>(IEC 60404-5:2015);<br/>German version EN 60404-5:2015</p> <p>Matériaux magnétiques –<br/>Partie 5: Aimants permanents (magnétiques durs) –<br/>Méthodes de mesure des propriétés magnétiques<br/>(IEC 60404-5:2015);<br/>Version allemande EN 60404-5:2015</p> <p>Gesamtumfang 24 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE<br/>DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2015-05-21 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-02-01.

Für DIN EN 60404-5:2008-05 besteht eine Übergangsfrist bis 2018-05-21.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60404-5 (VDE 0354-5):2014-09.*

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](http://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 (stability 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.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 60404-5:2008-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- b) Die normativen Verweisungen wurden auf den aktuellen Stand gebracht;
- c) Einführung von Messverfahren für neuentwickelte Werkstoffe mit Werten der Koerzitivfeldstärke der magnetischen Polarisation  $H_{cj}$  von mehr als 2 MA/m;
- d) Anpassung der Anforderungen für die Temperaturbedingungen an die hohen Temperaturkoeffizienten der neuen Werkstoffe.

## Frühere Ausgaben

DIN 50470: 1964-11, 1980-09

DIN EN 10332: 2004-03

DIN EN 60404-5: 2008-05

## 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 Abschnichtsnummer, 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 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| –                                                                                                                                                                   | IEC 60050 (alle Teile)   | a                  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC 60050-121            | a                  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC 60050-151            | a                  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC 60050-221            | a                  | –                                      |
| EN 60404-8-1                                                                                                                                                        | IEC 60404-8-1            | DIN IEC 60404-8-1  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC/TR 62517             | –                  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC/TR 61807             | –                  | –                                      |
| –                                                                                                                                                                   | IEC/TR 62331             | –                  | –                                      |
| <sup>a</sup> „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: <a href="http://www.dke.de/dke-iev">http://www.dke.de/dke-iev</a> . |                          |                    |                                        |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN IEC 60404-8-1, *Magnetische Werkstoffe – Teil 8-1: Anforderungen an einzelne Werkstoffe – Hartmagnetische Werkstoffe (Dauermagnete)*

Magnetische Werkstoffe –  
Teil 5: Dauermagnetwerkstoffe (hartmagnetische Werkstoffe) –  
Verfahren zur Messung der magnetischen Eigenschaften  
(IEC 60404-5:2015)

Magnetic materials –  
Part 5: Permanent magnet (magnetically hard)  
materials –  
Methods of measurement of magnetic properties  
(IEC 60404-5:2015)

Matériaux magnétiques –  
Partie 5: Aimants permanents (magnétiques  
durs) –  
Méthodes de mesure des propriétés  
magnétiques  
(IEC 60404-5:2015)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2015-05-21 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, 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

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

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2015 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60404-5:2015 D

## **Vorwort**

Der Text des Dokuments 68/497/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 60404-5, erarbeitet vom IEC/TC 68 „Magnetic alloys and steels“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60404-5:2015 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): 2016-02-21
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2018-05-21

Dieses Dokument ersetzt EN 60404-5:2007.

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

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60404-5:2015 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60404-8-1      ANMERKUNG      Harmonisiert als EN 60404-8-1.

## Inhalt

Seite

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Vorwort .....                                                                                                                                          | 2  |
| Einleitung .....                                                                                                                                       | 5  |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                              | 6  |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                                         | 6  |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                       | 6  |
| 4 Elektromagnet und Magnetisierungsbedingungen .....                                                                                                   | 6  |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                                                  | 6  |
| 4.2 Geometrische Bedingungen .....                                                                                                                     | 8  |
| 4.3 Elektromagnetische Bedingungen .....                                                                                                               | 8  |
| 5 Probe .....                                                                                                                                          | 9  |
| 6 Bestimmung der magnetischen Flussdichte .....                                                                                                        | 10 |
| 7 Bestimmung der magnetischen Polarisierung .....                                                                                                      | 10 |
| 8 Messung der magnetischen Feldstärke .....                                                                                                            | 11 |
| 9 Bestimmung der Abmagnetisierungskurve .....                                                                                                          | 12 |
| 9.1 Allgemeines .....                                                                                                                                  | 12 |
| 9.2 Prinzip der Bestimmung der Abmagnetisierungskurve einer im Elektromagneten magnetisierten Probe .....                                              | 12 |
| 9.3 Prinzip der Bestimmung der Abmagnetisierungskurve einer in einer supraleitenden Spule oder in einem Impulsmagnetisierer magnetisierten Probe ..... | 13 |
| 10 Bestimmung der Kennwerte .....                                                                                                                      | 14 |
| 10.1 Remanenz .....                                                                                                                                    | 14 |
| 10.2 $(BH)_{\max}$ -Produkt .....                                                                                                                      | 14 |
| 10.3 Koerzitivfeldstärken $H_{CB}$ und $H_{CJ}$ .....                                                                                                  | 14 |
| 10.4 Bestimmung der rückläufigen Kurve und der permanenten Permeabilität .....                                                                         | 14 |
| 11 Vergleichspräzision .....                                                                                                                           | 15 |
| 12 Prüfbericht .....                                                                                                                                   | 15 |
| Anhang A (normativ) Einfluss des Luftspaltes zwischen der Probe und den Polschuhen .....                                                               | 17 |
| Anhang B (informativ) Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Messergebnisse .....                                                                    | 18 |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                                | 19 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....                 | 20 |
| <b>Bilder</b>                                                                                                                                          |    |
| Bild 1 – Abmagnetisierungskurve mit $(BH)_{\max}$ -Punkt .....                                                                                         | 7  |
| Bild 2 – Schematische Darstellung des Elektromagneten .....                                                                                            | 8  |
| Bild 3 – Messschaltung (schematisch) .....                                                                                                             | 13 |
| Bild 4 – Abmagnetisierungskurve und rückläufige Kurve .....                                                                                            | 15 |
| Bild A.1 – Luftspalt .....                                                                                                                             | 17 |

**Tabellen**

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 – Vergleichpräzision der Messungen der magnetischen Eigenschaften von Dauermagnetwerkstoffen ..... | 15 |
| Tabelle A.1 – $d/l$ -Verhältnisse .....                                                                      | 17 |
| Tabelle B.1 – Temperaturkoeffizienten von $B_r$ und $H_{cJ}$ von Dauermagnetwerkstoffen .....                | 18 |