

DIN EN 60404-8-6

ICS 29.030

**Magnetische Werkstoffe –
Teil 8-6: Anforderungen an einzelne Werkstoffe –
Weichmagnetische metallische Werkstoffe
(IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007);
Deutsche Fassung EN 60404-8-6:2009**

Magnetic materials –
Part 8-6: Specifications for individual materials –
Soft magnetic metallic materials (IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007);
German version EN 60404-8-6:2009

Matériaux magnétiques –
Partie 8-6: Spécifications pour matériaux particuliers –
Matériaux métalliques magnétiquement doux (CEI 60404-8-6:1999 + A1:2007);
Version allemande EN 60404-8-6:2009

Gesamtumfang 24 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 2008-12-01 angenommene EN 60404-8-6 gilt als DIN-Norm ab 2009-11-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60404-8-6:2005-05.

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.

Die Änderung A1 wurde durch eine senkrechte Linie am linken Rand gekennzeichnet.

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 EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Magnetische Werkstoffe –
Teil 8-6: Anforderungen an einzelne Werkstoffe –
Weichmagnetische metallische Werkstoffe –
(IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007)

Magnetic materials –
Part 8-6: Specifications for individual materials –
Soft magnetic metallic materials –
(IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007)

Matériaux magnétiques –
Partie 8-6: Spécifications pour matériaux
particuliers –
Matériaux métalliques magnétiquement doux –
(CEI 60404-8-6:1999 + A1:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-12-01 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60404-8-6:2009 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007, ausgearbeitet von dem IEC/TC 68 „Magnetic alloys and steels“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2008-12-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 60404-8-6 angenommen.

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): 2009-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-12-01

Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60404-8-6:1999 + A1:2007 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:

ISO 286-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 20286-1:1993 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Einteilung	7
4.1 Legierungsklasse A (Reineisen)	7
4.2 Legierungsklasse C (Silicium-Eisen)	7
4.3 Legierungsklasse E (Nickel-Eisen)	8
4.4 Legierungsklasse F (Kobalt-Eisen)	8
5 Bezeichnung	8
6 Allgemeine Anforderungen	8
6.1 Chemische Zusammensetzung und Herstellverfahren	8
6.2 Lieferzustand	8
7 Technische Anforderungen	9
7.1 Magnetische Eigenschaften	9
7.2 Geometrische Kennwerte und Toleranzen	9
8 Abnahmeprüfung und Untersuchungen	10
8.1 Allgemein	10
8.2 Auswahl der Proben	10
8.3 Magnetische Eigenschaften	11
8.4 Geometrische Kennwerte und Toleranzen	11
8.5 Wiederholungsprüfungen	12
9 Beanstandungen	12
10 Bestellungsangaben	12
11 Prüfzeugnis	13
Literaturhinweise	20
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	21
Tabelle 1 – Chemische Zusammensetzung der Legierungsklassen in Übereinstimmung mit IEC 60404-1	13
Tabelle 2 – Anforderungen für Mindestpermeabilitätswerte	14
Tabelle 2a – Anforderungen für Mindestamplitudenpermeabilität für Bleche und Bänder	14
Tabelle 2b – Minimale Anforderungen für die Reiheninduktivitätspermeabilität für Bleche und Bänder	15
Tabelle 3 – Statisch magnetische Anforderungen	16
Tabelle 4 – Maximaler Anstiegsfaktor der Permeabilität für Bleche und Bänder – Probentyp L.R., Wechselfeldmessung (50 Hz oder 60 Hz)	17
Tabelle 5 – Anforderungen an die Abmessungen von Ringbandkernen	17

Tabelle 6 – Dickentoleranzen für kaltgewalzte Bleche und Bänder	18
Tabelle 7 – Breitentoleranz für Bleche und Bänder	18
Tabelle 8 – Abmessungstoleranzen für kalt verarbeitete Stäbe, Stangen und Drähte	19

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt der IEC 60404 legt die allgemeinen Anforderungen, die magnetischen Eigenschaften, die geometrischen Kennwerte und Toleranzen und ebenso die Prüfverfahren für Reineisen, Silicium-Eisen, Nickel-Eisen und Kobalt-Eisen fest. Diese Werkstoffe liegen in der Form von Stäben, Knüppeln, Blechen, Bändern oder Drähten vor. Die behandelten Legierungen entsprechen jenen, die in IEC 60404-1 durch die Klassen A, C1, C2, E1 bis E4 und F1 bis F3 definiert sind.

Magnetische Werkstoffe wie Reineisen und Stahlprodukte, die vor allem für Relais verwendet und ausschließlich durch die Koerzitivfeldstärke eingeteilt werden, sind in IEC 60404-8-10 beschrieben. IEC 60404-8-10 ist weniger einschränkend in Bezug auf die magnetischen Eigenschaften der in dieser Norm festgelegten Reineisenwerkstoffe (Klasse A) und Silicium-Eisen-Legierungen (Klassen C21 und C22), gibt aber umfassendere Abmessungstoleranzen.

Nichtorientierte und orientierte Siliciumstähle (C21 und C22) für industrielle Netzfrequenzanwendungen, die nach dem spezifischen Gesamtverlust eingeteilt werden, behandeln IEC 60404-8-2, IEC 60404-8-4 und IEC 60404-8-7.

Nichtorientierte und orientierte dünne magnetische Werkstoffe für den Einsatz bei mittleren Frequenzen, die nach dem spezifischen Gesamtverlust eingeteilt werden, behandelt IEC 60404-8-8.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten normativen 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):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 121: Electromagnetism*

IEC 60050(131):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*

IEC 60050(221):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 221: Magnetic materials and components*

IEC 60404-1:1979, *Magnetic materials – Part 1: Classification*

IEC 60404-2:1996, *Magnetic materials – Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel sheet and strip by means of an Epstein frame*

IEC 60404-4:1995, *Magnetic materials – Part 4: Methods of measurement of d.c. magnetic properties of iron and steel*

IEC 60404-6:1986, *Magnetic materials – Part 6: Methods of measurement of the magnetic properties of isotropic nickel-iron soft magnetic alloys, types E1, E3 and E4*

IEC 60404-7:1982, *Magnetic materials – Part 7: Method of measurement of the coercivity of magnetic materials in an open magnetic circuit*

IEC 60404-8-2:1998, *Magnetic materials – Part 8-2: Specifications for individual materials – Cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip delivered in the semi-processed state*

IEC 60404-8-4:1998, *Magnetic materials – Part 8-4: Specifications for individual materials – Cold-rolled non-oriented electrical steel sheet and strip delivered in the fully-processed state*

IEC 60404-8-7:1998, *Magnetic materials – Part 8-7: Specifications for individual materials – Cold-rolled grain-oriented electrical steel sheet and strip delivered in the fully-processed state*

IEC 60404-8-8:1991, *Magnetic materials – Part 8: Specifications for individual materials – Section 8: Specification for thin magnetic steel strip for use at medium frequencies*

IEC 60404-8-10:1994, *Magnetic materials – Part 8: Specifications for individual materials – Section 10: Specification for magnetic materials (iron and steel) for use in relays*

IEC 60404-9:1987, *Magnetic materials – Part 9: Methods of determination of the geometrical characteristics of magnetic steel sheet and strip*

IEC 60635:1978, *Toroidal strip-wound cores made of magnetically soft material*

ISO 404:1992, *Steel and steel products – General technical delivery requirements*

ISO 10474:1991, *Steel and steel products – Inspection documents*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe der grundlegenden Fachausdrücke bezüglich der magnetischen Eigenschaften und der elektrischen und magnetischen Kreise, wie sie in IEC 60050(121), IEC 60050(131) und IEC 60050(221) angegeben sind, ebenso wie die folgenden Begriffe.

3.1

Alterung

Änderung der Koerzitivfeldstärke, ausgedrückt in Prozent, die von einer Wärmebehandlung herrührt

3.2

Stab

Massivmaterial mit gleichmäßigem Querschnitt, das abgelängt geliefert wird. Der Querschnitt kann rund, quadratisch, rechteckig oder regelmäßig vieleckig sein

Flachmaterial: Ein Stab mit rechteckigem Querschnitt, an den vier Oberflächen gewalzt, dessen Dicke im allgemeinen 5 mm oder größer ist und dessen Breite nicht größer als 150 mm ist

Rundmaterial: Ein Stab mit kreisförmigem Querschnitt, dessen Durchmesser im Allgemeinen 8 mm oder größer ist

3.3

Knüppel

Massivmaterial mit gleichmäßigem Querschnitt, das quadratisch, rund oder rechteckig sein kann, mit einer Breite, die kleiner als die doppelte Dicke ist

3.4

Kantenkrümmung

die Kantenkrümmung wird durch den größten Abstand zwischen einer Kante des Blechs und der Linie, die die beiden äußersten Enden der gemessenen Länge dieser Kante verbindet (siehe IEC 60404-9), gekennzeichnet

3.5

Ebenheit (Welligkeitsfaktor)

die Ebenheit eines Blechs wird durch den Welligkeitsfaktor, der das Verhältnis der Höhe der Welle zu ihrer Länge darstellt (siehe IEC 60404-9), gekennzeichnet

3.6

Charge

Ausbringung einer Ofenschmelze oder mehrerer Schmelzen, die vor dem Abgießen gemischt werden

3.7

Los

Material derselben Charge, derselben Form, zur gleichen Zeit hergestellt und, falls gegläht, zusammen oder nacheinander in einem Durchlaufofen wärmebehandelt