

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60404-7

Première édition
First edition
1982-01

Matériaux magnétiques

Partie 7:

Méthode de mesure du champ coercitif des
matériaux magnétiques en circuit magnétique ouvert

Magnetic materials

Part 7:

Method of measurement of the coercivity of
magnetic materials in an open magnetic circuit



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60404-7: 1982

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60404-7

Première édition
First edition
1982-01

Matériaux magnétiques

Partie 7:

Méthode de mesure du champ coercitif des
matériaux magnétiques en circuit magnétique ouvert

Magnetic materials

Part 7:

Method of measurement of the coercivity of
magnetic materials in an open magnetic circuit

© IEC 1982 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembeé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

*For price, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Septième partie: Méthode de mesure du champ coercitif des matériaux magnétiques en circuit magnétique ouvert

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Copenhague en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 68(Bureau Central)22, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suisse
Egypte	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 50(901): Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), Chapitre 901: Magnétisme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS**Part 7: Method of measurement of the coercivity of magnetic materials
in an open magnetic circuit**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 68: Magnetic Alloys and Steels.

A first draft was discussed at the meeting held in Copenhagen in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 68(Central Office)22, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Poland
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 50(901): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 901: Magnetism.

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Septième partie: Méthode de mesure du champ coercitif des matériaux magnétiques en circuit magnétique ouvert

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux matériaux magnétiques possédant un champ coercitif inférieur ou égal à 500 kA/m. Des précautions particulières devront être prises dans le cas des champs coercitifs inférieurs à 40 A/m et supérieurs à 160 kA/m (voir annexe A).

2. Objet

La présente norme a pour but de spécifier la méthode de mesure du champ coercitif des matériaux magnétiques dans un circuit magnétique ouvert.

3. Définitions

Le champ coercitif H_{cJ} est défini comme étant le champ magnétique donnant la désaimantation complète d'un échantillon magnétique préalablement aimanté à saturation.

Note. — On distingue respectivement selon que le cycle d'hystérésis est défini dans le système $B = f(H)$, ou $J = f(H)$, les champs coercitifs H_{cB} et H_{cJ} (voir figure 1, page 12). Il peut être démontré que pour les matériaux possédant une perméabilité avec champ superposé élevée dans la région $B = 0$, la différence entre les champs coercitifs H_{cJ} et H_{cB} est faible car:

$$H_{cB} = H_{cJ} \left(1 - \mu_0 \frac{\Delta H}{\Delta B} \right)$$

où:

H_{cB} = champ coercitif de l'induction en ampères par mètre

H_{cJ} = champ coercitif de l'aimantation en ampères par mètre

ΔB = variation de l'induction magnétique en teslas (pour $B = 0$)

ΔH = variation correspondante de l'intensité de champ magnétique en ampères par mètre

μ_0 = constante magnétique = $4\pi \times 10^{-7}$ H/m (henrys par mètre)

Les définitions relatives aux différents termes employés dans cette norme sont données dans la Publication 50(901) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), Chapitre 901: Magnétisme.

4. Principe de la méthode

Lorsqu'un échantillon ferromagnétique est placé dans un champ magnétique unidirectionnel et parfaitement uniforme, l'échantillon va perturber le champ magnétique à moins qu'aucun flux (additionnel à celui préalablement présent dans le volume d'air occupé par l'échantillon) ne pénètre dans l'échantillon ou n'en émerge. Cette condition correspond à une désaimantation complète qui apparaît lorsque le champ magnétique coercitif démagnétisant est appliqué à l'échantillon de façon que la polarisation magnétique soit nulle.

MAGNETIC MATERIALS

Part 7: Method of measurement of the coercivity of magnetic materials in an open magnetic circuit

1. Scope

This standard applies to magnetic materials having a coercivity up to 500 kA/m. Special precautions shall be taken in measuring coercivities below 40 A/m and above 160 kA/m (see Appendix A).

2. Object

The object of this standard is to specify the method of measurement of the coercivity of magnetic materials in an open magnetic circuit.

3. Definitions

The coercivity H_{cJ} is defined as the magnetic field strength required to reduce the magnetic polarization to zero in a magnetic specimen which has previously been magnetized to saturation.

Note. — The coercivities H_{cB} and H_{cJ} are respectively discriminated depending on the hysteresis loop being defined in the $B = f(H)$ or $J = f(H)$ system (see Figure 1, page 12). It can be shown that, for materials of high-incremental permeability in the region $B = 0$, the difference between the intrinsic coercivity H_{cJ} and the coercivity H_{cB} is negligible since:

$$H_{cB} = H_{cJ} \left(1 - \mu_0 \frac{\Delta H}{\Delta B} \right)$$

where:

H_{cB} = induction coercivity in amperes per metre

H_{cJ} = polarization coercivity in amperes per metre

ΔB = incremental change in magnetic flux density in teslas (for $B = 0$)

ΔH = corresponding change in magnetic field strength in amperes per metre

μ_0 = magnetic constant = $4\pi \times 10^{-7}$ H/m (henrys per metre)

The definitions relating to the various terms used in this standard are given in IEC Publication 50(901): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 901: Magnetism.

4. Principle of method

If a magnetic specimen is placed in a very uniform and unidirectional magnetic field then it will distort this magnetic field unless no flux (additional to that previously carried by the air space it now occupies) enters or emerges from it. This condition represents a state of complete demagnetization which occurs when a demagnetizing coercive magnetic field strength is applied to the specimen such that the magnetic polarization is zero.