

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60404-5

1993

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2007-02

Amendement 1

Matériaux magnétiques –

Partie 5:

Aimants permanents (magnétiques durs) –

Méthodes de mesure des propriétés magnétiques

Amendment 1

Magnetic materials –

Part 5:

Permanent magnet (magnetically hard) materials –

Methods of measurement of magnetic properties

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
68/331/FDIS	68/340/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter la ligne suivante à la fin:

Annexe B (informative) Influence de la température ambiante sur les résultats de mesures

Page 8

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Supprimer les dates aux 4 références datées.

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 68: Magnetic alloys and steels.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
68/331/FDIS	68/340/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 3

CONTENTS

Add the following line at the end:

Annex B (informative) Influence of the ambient temperature on measurement results

Page 9

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

Delete the dates to the 4 dated references.

Page 18

8 Détermination de la courbe de désaimantation

Insérer à la fin de la première phrase du 3^{ème} alinéa:

«(voir Annexe B) »

et après le 3^{ème} alinéa la note suivante:

« NOTE Pour les méthodes de mesures (non normatives) à températures élevées, voir la CEI 61807. »

8.1 Principe de la détermination de la courbe de désaimantation, l'éprouvette étant aimantée dans l'électro-aimant

Ajouter à la fin du premier alinéa:

« (voir Figure 2) »

Page 20

8.2 Principe de la détermination de la courbe de désaimantation, l'éprouvette étant aimantée dans une bobine supraconductrice ou un banc d'aimantation à impulsion

Ajouter la phrase suivante à la fin du premier alinéa:

« Le champ magnétique nécessaire à la saturation dépend du type du matériau magnétique de l'éprouvette et de sa coercitivité. »

Insérer la note suivante après le 4^{ème} alinéa:

« NOTE Le champ magnétique qu'on peut obtenir en utilisant un électro-aimant peut ne pas être suffisant pour mesurer les valeurs très élevées de la coercitivité relative à la polarisation magnétique, H_{cJ} . Dans un tel cas, la mesure peut être réalisée en utilisant d'autres méthodes telles qu'une bobine supraconductrice ou la méthode du champ impulsionnel (voir le CEI 62331). Toutefois, ces méthodes ne sont pas normatives. »

9.2 Produit $(BH)_{\max}$

A la page 22, à la fin de a), remplacer « (voir Figure 2) » par:

« (voir Figure 3) »

9.4 Détermination de la droite de recul et de la perméabilité de recul

Dans la première phrase, remplacer « (Figure 3) » par:

« (Figure 4) »

Page 19

8 Determination of the demagnetization curve

Insert at the end of the first sentence of the 3rd paragraph:

“(see Annex B)”

and after the 3rd paragraph the following note:

“NOTE For the methods of (non-normative) measurements at elevated temperatures, see IEC 61807”.

8.1 Principle of determination of the demagnetization curve, test specimen magnetized in the electromagnet

Add at the end of the first paragraph:

“(see Figure 2)”

Page 21

8.2 Principle of determination of the demagnetization curve, test specimen magnetized in a superconducting coil or pulse magnetizer

Add the following sentence at the end of the first paragraph:

“The magnetic field strength required for saturation depends on the type of the magnetic material of the test specimen and on its coercivity.”

Insert the following note after the 4th paragraph:

“NOTE The magnetic field strength obtainable using an electromagnet may not be sufficient to measure very high values of the coercivity related to the magnetic polarization, H_{cJ} . In such a case, the measurement can be carried out using other methods such as a superconducting coil or the pulse field method (see IEC 62331). These methods are, however, not normative.”

9.2 $(BH)_{\max}$ product

On page 23, at the end of a), replace “(see figure 2)” with:

“(see Figure 3)”

9.4 Determination of the recoil line and the recoil permeability

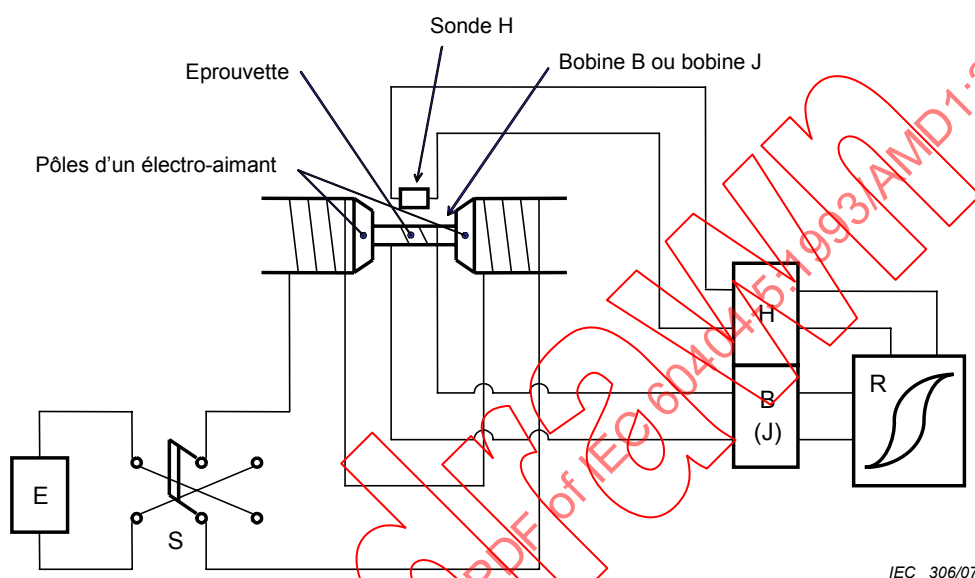
In the first sentence, replace “(Figure 3)” with:

“(Figure 4)”

Pages 26 et 27

Ajouter la nouvelle Figure 2 suivante après la Figure 1.

Renommer les Figures 2 et 3 existantes en Figures 3 et 4.



Légende

H	appareil de mesure H	E	alimentation pour magnétiser l'éprouvette
B	appareil de mesure B	S	dispositif de manœuvre
(J)	appareil de mesure J		
R	appareil d'enregistrement X-Y		

Figure 2 – Circuit de mesure

Page 28

Annexe A

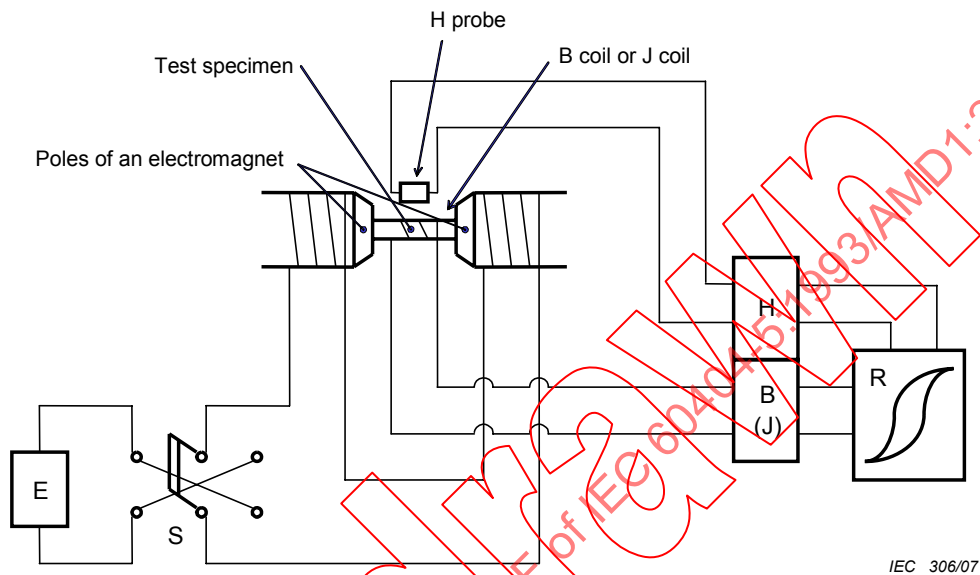
Ajouter la dernière ligne suivante au «tableau» se trouvant au-dessus de la Figure A.1:

(Matériau	d / l)
« REFeB 340/130	0,005 »

Pages 26 and 27

Insert the following new Figure 2 after Figure 1.

Renumber the existing Figures 2 and 3 as Figures 3 and 4.



Key

H	<i>H</i> measuring equipment	E	power supply to magnetize the specimen
B	<i>B</i> measuring equipment	S	switching equipment
(J)	<i>J</i> measuring equipment)		
R	X-Y recording equipment		

Figure 2 – Measuring circuit

Page 29

Annex A

Add the following last line to the “table” above Figure A.1:

(Material	<i>d</i> / <i>l</i>)
“REFeB 340/130	0,005”

Ajouter la nouvelle Annexe B suivante:

Annexe B (informative)

Influence de la température ambiante sur les résultats de mesures

Le Tableau B.1 donne les coefficients de température de B_r et H_{cJ} de différents types de matériaux aimants permanents.

**Tableau B.1 – Coefficients de température de B_r et H_{cJ}
des matériaux aimants permanents**

Matériau	$\alpha (B_r) \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$	$\alpha (H_{cJ}) \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
AlNiCo	-0,02	-0,07 à +0,03
CrFeCo	-0,05 à -0,03	-0,04
FeCoVCr	-0,01	-0
RECo	-0,04 à -0,03	-0,3 à -0,25
REFeB	-0,12 à -0,09	-0,6 à -0,45
Ferrite dur	-0,2	+0,20 à +0,50

La température ambiante recommandée dans la présente norme est de $(23 \pm 5) ^{\circ}\text{C}$. Cette plage de température est considérée adaptée aux cas des matériaux aimants permanents AlNiCo, CrFeCo et FeCoVCr du fait que la valeur absolue du coefficient de température de H_{cJ} de ces matériaux est inférieure à 0,1 $\%/^{\circ}\text{C}$.

Toutefois, dans le cas de matériaux aimants sensibles à la température tels que le REFeB et les ferrites durs, la variation de température au sein de la plage $\pm 5 ^{\circ}\text{C}$ peut changer considérablement les résultats de mesures. Par exemple, dans le cas du REFeB 240/200, la différence des valeurs H_{cJ} mesurées entre 18 $^{\circ}\text{C}$ (la plus basse température de la plage) et 28 $^{\circ}\text{C}$ (la plus haute température de la plage) est estimée à 100 kA/m en supposant que H_{cJ} est de 2000 kA/m et le coefficient de température de H_{cJ} est de $-0,50 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$.

Dans le cas de matériaux aimants sensibles à la température de mesure, il est recommandé que la température ambiante soit contrôlée avec $\pm 1 ^{\circ}\text{C}$.

Add the following new Annex B:

Annex B (informative)

Influence of the ambient temperature on measurement results

Table B.1 shows the temperature coefficients of B_r and H_{cJ} of various kinds of permanent magnet materials.

Table B.1 – Temperature coefficients of B_r and H_{cJ} of permanent magnet materials

Material	$\alpha(B_r)$ %/°C	$\alpha(H_{cJ})$ %/°C
AlNiCo	–0,02	–0,07 to +0,03
CrFeCo	–0,05 to –0,03	–0,04
FeCoVCr	–0,01	–0
RECo	–0,04 to –0,03	–0,3 to –0,25
REFeB	–0,12 to –0,09	–0,6 to –0,45
Hard ferrites	–0,2	+0,20 to +0,50

The ambient temperature recommended in this standard is $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. This temperature range is considered to be adequate in the case of AlNiCo, CrFeCo and FeCoVCr permanent magnet materials because the absolute value of temperature coefficient of H_{cJ} of these materials is smaller than 0,1 %/°C.

However, in the case of temperature sensitive magnet materials such as REFeB and hard ferrites, the temperature variation within the range of $\pm 5 ^\circ\text{C}$ may change measurement results considerably. For example, in the case of REFeB 240/200, the difference of measured H_{cJ} values between 18 °C (the lowest temperature in the range) and 28 °C (the highest temperature in the range) measurements is estimated to be 100 kA/m supposing that its H_{cJ} is 2000 kA/m and the temperature coefficient of H_{cJ} is –0,50 %/°C.

When measuring magnet materials which are sensitive to temperature, it is recommended that the ambient temperature is controlled within $\pm 1 ^\circ\text{C}$.