

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
404-13

Première édition
First edition
1995-09

Matériaux magnétiques –

Partie 13:

Méthodes de mesure de la masse volumique,
de la résistivité et du facteur de foisonnement
des tôles et bandes magnétiques

Magnetic materials –

Part 13:

Methods of measurement of density, resistivity and
stacking factor of electrical steel sheet and strip



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 404-13: 1995

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
404-13

Première édition
First edition
1995-09

Matériaux magnétiques –

Partie 13:

Méthodes de mesure de la masse volumique,
de la résistivité et du facteur de foisonnement
des tôles et bandes magnétiques

Magnetic materials –

Part 13:

Methods of measurement of density, resistivity and
stacking factor of electrical steel sheet and strip

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Détermination de la masse volumique	8
3.1 Domaine d'application	8
3.2 Eprouvettes	8
3.2.1 Eprouvettes en forme de bandes	8
3.2.2 Eprouvettes en forme de tôles uniques	8
3.3 Principes de la mesure	10
3.3.1 Généralités	10
3.3.2 Méthode de mesure du produit $\rho_m \cdot \rho$ en utilisant des bandes éprouvettes Epstein (méthode A)	12
3.3.3 Méthode de mesure du produit $\rho_m \cdot \rho$ en utilisant des éprouvettes en forme de tôles uniques (méthode B)	14
3.4 Appareillage	16
3.4.1 Conditions requises pour utiliser les méthodes A et B	16
3.4.2 Conditions requises pour utiliser la méthode A	16
3.4.3 Conditions requises pour utiliser la méthode B	16
3.5 Mode opératoire	18
3.5.1 Généralités	18
3.5.2 Mode opératoire avec les éprouvettes en forme de bandes (méthode A)	18
3.5.3 Mode opératoire avec les éprouvettes en forme de tôles uniques (méthode B) .	20
3.5.4 Détermination de la masse volumique	20
3.6 Rapport d'essai	20
3.7 Reproductibilité	22
4 Détermination de la résistivité	22
4.1 Objet	22
4.2 Domaine d'application	22
4.3 Eprouvette	22
4.4 Principe de la mesure	22
4.4.1 Méthode basée sur la détermination du produit $\rho_m \cdot \rho$	22
4.4.2 Méthode basée sur la détermination de l'épaisseur d	22
4.5 Rapport d'essai	24
4.6 Reproductibilité	26
5 Détermination du facteur de foisonnement	26
5.1 Objet	26
5.2 Domaine d'application	26
5.3 Mode opératoire	26
5.4 Rapport d'essai	28
5.5 Reproductibilité	28
Annexe A – Bibliographie	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Determination of the density	9
3.1 Field of application	9
3.2 Test specimens	9
3.2.1 Strip specimens	9
3.2.2 Sheet specimens	9
3.3 Principles of measurement	11
3.3.1 General	11
3.3.2 Method of measuring the product $\rho_m \cdot \rho$ using Epstein strips (method A)	13
3.3.3 Method of measuring the product $\rho_m \cdot \rho$ using sheet specimens (method B)	15
3.4 Apparatus	17
3.4.1 Requirements for methods A and B	17
3.4.2 Requirements for method A	17
3.4.3 Requirements for method B	17
3.5 Procedure	19
3.5.1 General	19
3.5.2 Procedure with strip specimens (method A)	19
3.5.3 Procedure with sheet specimens (method B)	21
3.5.4 Determination of the density	21
3.6 Test report	21
3.7 Reproducibility	23
4 Determination of the resistivity	23
4.1 Object	23
4.2 Field of application	23
4.3 Test specimen	23
4.4 Principle of measurement	23
4.4.1 Method based on the determination of the product $\rho_m \cdot \rho$	24
4.4.2 Method based on the determination of thickness d	23
4.5 Test report	25
4.6 Reproducibility	27
5 Determination of the stacking factor	27
5.1 Object	27
5.2 Field of application	27
5.3 Measuring procedure	27
5.4 Test report	29
5.5 Reproducibility	29
Annex A – Bibliography	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES –

Partie 13: Méthodes de mesure de la masse volumique, de la résistivité et du facteur de foisonnement des tôles et bandes magnétiques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 404-13 a été établie par le comité d'études 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers.

Cette norme annule les chapitres VI, VII et IX de la CEI 404-2: 1978 qui sera prochainement révisée et qui ne comprendra que les mesures magnétiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
68/110/DIS	68/121/RVD

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.