

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60404-10

Première édition
First edition
1988-08

Matériaux magnétiques

Dixième partie:

Méthodes de mesure des propriétés magnétiques
à fréquences moyennes des tôles et feuillards
magnétiques en acier

Magnetic materials

Part 10:

Methods of measurement of magnetic properties of
magnetic steel sheet and strip at medium frequencies

© IEC 1988 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 photo-
copie 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

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1. Domaine d'application et objet	8
2. Précision et reproductibilité	8
 CHAPITRE I: CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE EN COURANT ALTERNATIF AU MOYEN DU CADRE D'EPSTEIN DE 25 CM 	
3. Objet	10
4. Domaine d'application	10
5. Principe de la méthode du cadre d'Epstein de 25 cm	10
6. Eprouvettes	10
7. Cadre d'Epstein de 25 cm	12
8. Compensation du flux dans l'air	16
9. Source d'alimentation	16
 CHAPITRE II: DÉTERMINATION DES PERTES TOTALES SPÉCIFIQUES SELON LA MÉTHODE DU WATTMÈTRE 	
10. Objet	18
11. Domaine d'application	18
12. Principe de la mesure	18
13. Appareillage	20
13.1 Mesure de la tension	20
13.2 Mesure du courant	20
13.3 Mesure de la fréquence	20
13.4 Mesure de la puissance	20
14. Mode opératoire	20
14.1 Préparation de la mesure	20
14.2 Réglage de la source	22
14.3 Mesures	22
15. Détermination des pertes totales spécifiques	22
16. Reproductibilité	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1. Field and scope of application	9
2. Accuracy and reproducibility	9

**CHAPTER I: GENERAL CONDITIONS FOR A.C. MEASUREMENTS
MADE WITH THE 25 CM EPSTEIN FRAME**

3. Scope	11
4. Field of application	11
5. Principle of the 25 cm Epstein frame method	11
6. Test specimen	11
7. 25 cm Epstein frame	13
8. Air flux compensation	17
9. Power supply	17

**CHAPTER II: DETERMINATION OF SPECIFIC TOTAL LOSSES
BY THE WATTMETER METHOD**

10. Scope	19
11. Field of application	19
12. Principle of measurement	19
13. Apparatus	21
13.1 Voltage measurement	21
13.2 Current measurement	21
13.3 Frequency measurement	21
13.4 Power measurement	21
14. Measuring procedure	21
14.1 Preparation for measurement	21
14.2 Source setting	23
14.3 Measurements	23
15. Determination of specific total losses	23
16. Reproducibility	25

CHAPITRE III: DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ DE CHAMP MAGNÉTIQUE,
DU COURANT MAGNÉTISANT ET DE LA PUISSANCE APPARENTE SPÉCIFIQUE

Articles	Pages
17. Objet	26
18. Principe de la mesure	26
18.1 Valeur de crête de la polarisation \hat{J}	26
18.2 Valeur efficace de l'intensité du courant magnétisant	26
18.3 Valeur de crête de l'intensité de champ magnétique	26
19. Appareillage	28
19.1 Mesure de la tension moyenne redressée	28
19.2 Mesure du courant	30
19.3 Mesure du courant de crête	30
19.4 Résistance R_n	30
19.5 Inductance mutuelle M	30
20. Mode opératoire	30
20.1 Préparation de la mesure	30
20.2 Mesure	30
21. Détermination des caractéristiques	32
21.1 Détermination de \hat{J}	32
21.2 Détermination de \tilde{H}	32
21.3 Détermination de \hat{H}	32
21.4 Détermination de la puissance apparente spécifique S_s	34
22. Reproductibilité	36
ANNEXE A – Cadre d'Epstein pour utilisation à des fréquences moyennes	38

**CHAPTER III: DETERMINATION OF MAGNETIC FIELD STRENGTH,
EXCITATION CURRENT AND SPECIFIC APPARENT POWER**

Clause	Page
17. Scope	27
18. Principle of measurement	27
18.1 Peak value of magnetic polarization \hat{J}	27
18.2 R.M.S. value of the excitation current	27
18.3 Peak value of magnetic field strength	27
19. Apparatus	29
19.1 Average rectified voltage measurement	29
19.2 Current measurement	31
19.3 Peak current measurement	31
19.4 Resistor R_n	31
19.5 Mutual inductor M	31
20. Measuring procedure	31
20.1 Preparation for measurement	31
20.2 Measurement	31
21. Determination of characteristics	33
21.1 Determination of \hat{J}	33
21.2 Determination of \tilde{H}	33
21.3 Determination of \hat{H}	33
21.4 Determination of the specific apparent power S_s	35
22. Reproducibility	37
APPENDIX A – Epstein frame for use at medium frequencies	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

**Dixième partie: Méthodes de mesure des propriétés magnétiques
à fréquences moyennes
des tôles et feuillets magnétiques en acier**

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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux mois	Rapport de vote
68(BC)52	68(BC)56	68(BC)58	68(BC)61

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n°s 50(901) (1973): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 901: Magnétisme.
404: Matériaux magnétiques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS**Part 10: Methods of measurement of magnetic properties
of magnetic steel sheet and strip
at medium frequencies**

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.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
68(CO)52	68(CO)56	68(CO)58	68(CO)61

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 50(901) (1973): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 901; Magnetism.
404: Magnetic materials.

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Dixième partie: Méthodes de mesure des propriétés magnétiques à fréquences moyennes des tôles et feuillards magnétiques en acier

INTRODUCTION

1. Domaine d'application et objet

La présente norme est applicable aux tôles et feuillards magnétiques en acier destinés à la construction des circuits magnétiques utilisés aux fréquences comprises entre 400 Hz et 10 000 Hz.

Elle a pour objet de définir la terminologie et de spécifier les méthodes de mesure des propriétés magnétiques des tôles et feuillards magnétiques en acier.

2. Précision et reproductibilité

La précision finale de l'appareillage d'essai est une fonction complexe dépendant des instruments de mesure et autres caractéristiques des conditions de mesure et des composants de l'équipement; il n'est donc pas toujours possible d'indiquer la précision absolue qui peut être atteinte.

Par ailleurs, pour une méthode donnée, l'expérience indique la reproductibilité qui peut être prévue. Chaque fois que le Comité d'Etudes ayant établi le projet a retenu des valeurs concernant la reproductibilité, ces dernières ont été indiquées dans cette norme.

MAGNETIC MATERIALS

Part 10: Methods of measurement of magnetic properties of magnetic steel sheet and strip at medium frequencies

INTRODUCTION

1. Field and scope of application

This standard is applicable to magnetic steel sheet and strip for the construction of magnetic circuits for use in the frequency range 400 Hz to 10 000 Hz.

Its object is to define the terminology and to specify the methods for the measurement of magnetic properties of magnetic steel sheet and strip.

2. Accuracy and reproducibility

The final accuracy of the test apparatus is a complex function dependent on the measuring instruments and other features of the measuring environment and equipment components; therefore it is not always possible to state the absolute accuracy which can be attained.

Moreover, experience in the use of a given method indicates the reproducibility which can be expected. Whenever the drafting Technical Committee has agreed upon reproducibility values, these have been given in this standard.