

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 404-8-4

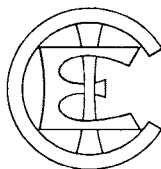
Première édition — First edition
1986

Matériaux magnétiques

Huitième partie: Spécifications pour matériaux particuliers
Section quatre – Spécification des tôles magnétiques en acier à grains
non orientés, laminées à froid

Magnetic materials

Part 8: Specifications for individual materials
Section Four – Specification for cold-rolled non-oriented magnetic
steel sheet and strip



© CEI 1986

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**

Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 404-8-4

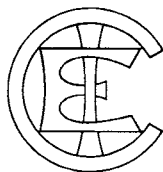
Première édition — First edition
1986

Matériaux magnétiques

Huitième partie: Spécifications pour matériaux particuliers
Section quatre – Spécification des tôles magnétiques en acier à grains
non orientés, laminées à froid

Magnetic materials

Part 8: Specifications for individual materials
Section Four – Specification for cold-rolled non-oriented magnetic
steel sheet and strip



© CEI 1986

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 méca-
nique, 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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Objet	6
2. Domaine d'application	6
3. Définitions	6
3.1 Nombre de pliages	6
3.2 Tensions internes	6
3.3 Planéité	6
3.4 Rectitude	6
4. Classification	8
5. Désignation	8
6. Prescriptions générales	8
6.1 Procédé d'élaboration	8
6.2 Mode de livraison	8
6.3 Etat de livraison	10
6.4 Etat de surface des tôles	10
6.5 Aptitude au découpage	10
7. Prescriptions techniques	10
7.1 Caractéristiques magnétiques	10
7.2 Caractéristiques géométriques et tolérances	12
7.3 Caractéristiques technologiques	14
8. Réception	16
8.1 Généralités	16
8.2 Prélèvement des échantillons	16
8.3 Préparation des éprouvettes	16
8.4 Méthode d'essai	18
8.5 Essais complémentaires	22
9. Réclamations	22
10. Indications à fournir à la commande	22
TABLEAUX	24
FIGURES	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Field of application	7
3. Definitions	7
3.1 Number of bends	7
3.2 Internal stresses	7
3.3 Flatness	7
3.4 Edge camber	7
4. Classification	9
5. Designation	9
6. General requirements	9
6.1 Production process	9
6.2 Form of supply	9
6.3 Delivery condition	11
6.4 Surface condition	11
6.5 Suitability for cutting	11
7. Technical requirements	11
7.1 Magnetic properties	11
7.2 Geometric characteristics and tolerances	13
7.3 Technological characteristics	15
8. Inspection	17
8.1 General	17
8.2 Selection of samples	17
8.3 Preparation of test specimens	17
8.4 Test method	19
8.5 Retests	23
9. Complaints	23
10. Ordering information	23
TABLES	25
FIGURES	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Huitième partie: Spécifications pour matériaux particuliers
Section quatre – Spécification des tôles magnétiques en acier à grains
non orientés, laminées à froid

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, en collaboration avec le Comité Technique n° 17 de l'ISO: Acier.

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)31	68(BC)37	68(BC)44	68(BC)50 et 50A

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

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

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

404-1 (1979): Matériaux magnétiques, Première partie: Classification.

404-2 (1978): Deuxième partie: Méthodes de mesure des propriétés magnétiques, électriques et physiques des tôles et feuillets magnétiques.

Autres publications citées:

Norme ISO 404 (1981):

Norme ISO 7799 (1985):

Acier et produits sidérurgiques – Conditions générales techniques de livraison.

Matériaux métalliques – tôles et feuillets d'épaisseur inférieure ou égale à 3 mm – Essai de pliage alterné.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS**Part 8: Specifications for individual materials****Section Four – Specification for cold-rolled non-oriented magnetic steel
sheet and strip**

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, in collaboration with ISO Technical Committee No. 17: Steel.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
68(CO)31	68(CO)37	68(CO)44	68(CO)50 and 50A

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

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

404-1 (1979): Magnetic Materials, Part 1: Classification.

404-2 (1978): Part 2: Methods of Measurement of Magnetic, Electrical and Physical Properties of Magnetic Sheet and Strip.

Other publications quoted:

ISO Standard 404 (1981):

ISO Standard 7799 (1985):

Steel and Steel Products – General Technical Delivery Requirements.

Metallic Materials – Sheet and Strip 3 mm Thick or Less – Reverse Bend Test.

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Huitième partie: Spécifications pour matériaux particuliers Section quatre – Spécification des tôles magnétiques en acier à grains non orientés, laminées à froid

1. Objet

La présente norme a pour objet de définir les qualités des tôles magnétiques en acier à grains non orientés, laminées à froid, de 0,35 mm, 0,47 mm, 0,50 mm et 0,65 mm d'épaisseur nominale. Elle donne en particulier les prescriptions générales, les caractéristiques magnétiques, les caractéristiques géométriques et tolérances, les caractéristiques technologiques, ainsi que les conditions de réception.

2. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux produits livrés après recuit final, destinés à la construction des circuits magnétiques. Elle ne s'applique pas aux produits semi-finis.

Ces tôles magnétiques correspondent à l'article C 21: Aciers isotropes, de la Publication 404-1 de la CEI: Matériaux magnétiques, Première partie: Classification.

3. Définitions

Les définitions des principaux termes relatifs aux caractéristiques magnétiques et employés dans cette norme sont données dans la Publication 50(901) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 901: Magnétisme.

De plus, pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Nombre de pliages

Le nombre de pliages est défini comme le nombre de pliages alternés possible avant l'apparition de la première fissure visible à l'œil nu dans le métal de base; il constitue un indice pour l'appréciation de la ductilité de la tôle.

3.2 Tensions internes

Les tensions internes sont caractérisées par une déviation par rapport à la ligne de cisailage.

3.3 Planéité

La planéité d'une feuille est caractérisée par le facteur d'ondulation, qui est le rapport de la hauteur de l'ondulation à sa longueur.

3.4 Rectitude

La rectitude est caractérisée par l'écart le plus grand entre une rive longitudinale de la tôle et la droite reliant les deux extrémités de la section de mesure correspondant à cette rive.

MAGNETIC MATERIALS

Part 8: Specifications for individual materials

Section Four – Specification for cold-rolled non-oriented magnetic steel sheet and strip

1. Scope

This standard defines the grades of cold-rolled non-oriented magnetic steel sheet and strip in nominal thicknesses of 0.35 mm, 0.47 mm, 0.50 mm and 0.65 mm. In particular, it specifies general requirements, the magnetic properties, geometric characteristics and tolerances, technological characteristics as well as the inspection procedure.

2. Field of application

This standard applies to materials supplied in the finally annealed condition intended for the construction of magnetic circuits. It does not apply to semi-processed material.

These magnetic materials correspond to Clause C 21: Isotropic steels, of I E C Publication 404-1: Magnetic Materials, Part 1: Classification.

3. Definitions

The definitions of the principal terms relative to magnetic properties employed in this standard are given in I E C Publication 50(901): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 901: Magnetism.

In addition, for the purpose of this standard, the following definitions apply.

3.1 *Number of bends*

The number of bends is defined as the number of alternate bends possible before the appearance in the base metal of the first crack visible to the naked eye; it constitutes an indication of the ductility of the material.

3.2 *Internal stresses*

Internal stresses are characterized by a deviation in relation to the line of cutting.

3.3 *Flatness*

Flatness of a sheet is characterized by the wave factor which is the relation of the height of the wave to its length.

3.4 *Edge camber*

Edge camber is characterized by the greatest distance between an edge of the sheet and the line joining the two extremities of the measured length of this edge.

4. Classification

Les qualités prévues dans cette norme sont échelonnées d'après la valeur maximale des pertes totales spécifiques en watts par kilogramme, ainsi que d'après l'épaisseur nominale du produit, et sont classées en deux groupes distincts en fonction de la fréquence à laquelle les caractéristiques magnétiques sont spécifiées.

5. Désignation

La désignation conventionnelle des différentes qualités comprend, dans l'ordre:

- a) le centuple de la valeur maximale garantie à 50 Hz ou 60 Hz, en watts par kilogramme, des pertes totales spécifiques à 1,5 T;
- b) le centuple de l'épaisseur nominale du produit, en millimètres;
- c) la lettre caractéristique A;
- d) le dixième de la fréquence, en hertz, à laquelle les caractéristiques magnétiques sont garanties
 - 5 pour la fréquence de 50 Hz,
 - 6 pour la fréquence de 60 Hz.

Par exemple: 270-35-A 5 pour un produit avec des pertes totales spécifiques maximales à 1,5 T de 2,70 W/kg à 50 Hz et une épaisseur nominale de 0,35 mm.

6. Prescriptions générales

6.1 Procédé d'élaboration

Le procédé d'élaboration du métal et sa composition sont laissés à la convenance du producteur.

6.2 Mode de livraison

Les tôles sont livrées en paquets pour les feuilles et en bobines pour les bandes.

Les masses des paquets de feuilles ou des bobines doivent faire l'objet d'un accord lors de la commande. La valeur recommandée pour le diamètre intérieur des bobines est approximativement 500 mm.

Les feuilles constituant chaque paquet doivent être correctement superposées.

La bande doit être de largeur constante et son enroulement doit être réalisé de façon telle que les bords soient régulièrement superposés et que les faces latérales de la bobine soient sensiblement planes.

Les bobines doivent être suffisamment serrées à l'enroulement pour qu'elles ne s'affaissent pas sous leur propre masse.

Les bandes peuvent présenter occasionnellement des soudures ou des discontinuités résultant de l'élimination de zones défectueuses selon accord préalable entre les parties. En cas de besoin, un repérage des soudures ou des discontinuités doit faire l'objet d'un accord particulier.

Pour les bobines présentant des cordons de soudure ou des discontinuités, chaque partie de bande doit appartenir à la même qualité de tôle.

Les rives des parties soudées l'une à l'autre ne doivent pas être décalées l'une contre l'autre dans une proportion telle que la mise en œuvre ultérieure en soit compromise.

La surépaisseur due à la soudure ne doit pas dépasser 0,050 mm.

4. Classification

The grades covered by this standard are classified according to the maximum value of the specific total loss in watts per kilogram and according to the nominal thickness of the material and are classified in two distinct groups in relation to the frequency for which the magnetic properties are specified.

5. Designation

The conventional designation of the different grades comprises the following in the order given:

- a) 100 times the maximum specified specific total loss at 1.5 T at 50 Hz or 60 Hz in watts per kilogram;
- b) 100 times the nominal thickness of the material in millimetres;
- c) the characteristic letter A;
- d) one-tenth of the frequency, in hertz, at which the magnetic properties are specified:
 - 5 for the frequency 50 Hz,
 - 6 for the frequency 60 Hz.

For example: 270-35-A 5 for material with a maximum specific total loss at 1.5 T of 2.70 W/kg at 50 Hz and a nominal thickness of 0.35 mm.

6. General requirements

6.1 Production process

The production process of the steel and its composition are left to the discretion of the manufacturer.

6.2 Form of supply

The material is supplied in bundles in the cases of sheets and in coils in the case of strip.

The mass of bundles of sheets or of coils shall be agreed upon at the time of ordering. The recommended value for the internal diameter of coils is approximately 500 mm.

The sheets which make up each bundle shall be correctly stacked.

The strip shall be of constant width and wound in such a way that the edges are superimposed in a regular manner and that the side faces of the coil are substantially flat.

The coils shall be sufficiently tightly wound in order that they do not collapse under their own weight.

The strip can occasionally exhibit welds or interleaves resulting from the removal of defective zones, subject to prior agreement between the parties. If necessary, marking of welds or interleaves shall be the subject of particular agreement.

For coils containing welds or interleaves, each part of the strip shall be of the same grade.

The edges of parts welded together shall not be so much out of alignment as to affect the further processing of the material.

The additional thickness due to the weld shall not exceed 0.050 mm.