

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60404-8-2

Deuxième édition
Second edition
1998-05

Matériaux magnétiques –

**Partie 8-2:
Spécifications pour matériaux particuliers –
Tôles magnétiques en acier allié, laminées à froid
et livrées à l'état semi-fini**

Magnetic materials –

**Part 8-2:
Specifications for individual materials –
Cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip
delivered in the semi-processed state**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60404-8-2:1998

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60404-8-2

Deuxième édition
Second edition
1998-05

Matériaux magnétiques –

Partie 8-2:

Spécifications pour matériaux particuliers –

**Tôles magnétiques en acier allié, laminées à froid
et livrées à l'état semi-fini**

Magnetic materials –

Part 8-2:

Specifications for individual materials –

**Cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip
delivered in the semi-processed state**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous aucune forme, électronique ou mécanique,
procédé d'édition ou moyen quel qu'il soit, sans la permission
écrite 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 recording, without permission in
writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Téléfax: +41 22 519 0300

e-mail: mail@iec.ch

8, rue de Varembe, Genève, Switzerland

IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE



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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Classification	10
5 Désignation	10
6 Prescriptions générales	12
6.1 Procédé d'élaboration	12
6.2 Mode de livraison	12
6.3 Etat de livraison	12
6.4 Etat de surface	12
6.5 Aptitude au découpage	14
7 Prescriptions techniques	14
7.1 Caractéristiques magnétiques	14
7.2 Caractéristiques géométriques et tolérances	18
7.3 Masse volumique	18
7.4 Facteur de foisonnement	20
8 Contrôle	20
8.1 Généralités	20
8.2 Prélèvement des échantillons	20
8.3 Préparation des éprouvettes	20
8.4 Méthodes d'essais	22
8.5 Essais complémentaires	22
9 Marquage, étiquetage, emballage	24
10 Réclamations	24
11 Informations à fournir par l'acheteur	24
 Annexe A (normative) Propriétés des tôles de 0,47 mm d'épaisseur	 28
Annexe B (informative) Caractéristiques magnétiques non garanties	30
Annexe C (informative) Désignation européenne des aciers	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Classification	11
5 Designation	11
6 General requirements	13
6.1 Production process	13
6.2 Form of supply	13
6.3 Delivery condition	13
6.4 Surface condition	13
6.5 Suitability for cutting	15
7 Technical requirements	15
7.1 Magnetic properties	15
7.2 Geometric characteristics and tolerances	17
7.3 Density	19
7.4 Stacking factor	21
8 Inspection and testing	21
8.1 General	21
8.2 Selection of samples	21
8.3 Preparation of test specimens	21
8.4 Test methods	23
8.5 Retests	23
9 Marking, labeling and packaging	25
10 Complaints	25
11 Information to be supplied by the purchaser	25
Annex A (normative) Properties of sheet and strip of thickness 0,17 mm	29
Annex B (informative) Non-specified magnetic properties	31
Annex C (informative) European steel designation	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES -

Partie 8-2: Spécifications pour matériaux particuliers -
Tôles magnétiques en acier allié,
laminées à froid et livrées à l'état semi-fini

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 concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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 correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60404-8-2 a été établie par le comité d'études 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1985, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
68/175/FDIS	68/180/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 fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS -

**Part 8-2: Specifications for individual materials -
Cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip
delivered in the semi-processed state**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all electrical and electronic standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60404-8-2 has been prepared by IEC technical committee 68: Magnetic alloys and steels.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1985, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
08/175/FDIS	63/180/FVD

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

INTRODUCTION

Le recuit final des bandes magnétiques en acier allié, laminées à froid et livrées à l'état semi-fini étant effectué par les soins de l'utilisateur, l'attention est attirée sur l'importance de ce traitement sur les caractéristiques du produit.

Pour cette raison, les caractéristiques magnétiques figurant dans le tableau 2 sont données pour un état de référence obtenu grâce à un traitement thermique adéquat. Pour que les caractéristiques d'emploi soient équivalentes à celles qui sont spécifiées, il importe que le traitement thermique effectué par l'utilisateur soit équivalent à celui qui a été appliqué pour définir l'état de référence (voir 7.1.1).

INTRODUCTION

As the final annealing of cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip delivered in the semi-processed state is the responsibility of the purchaser, attention is drawn to the importance of this treatment for the properties of the material.

For this reason, the magnetic properties in table 2 are given for a reference condition obtained by suitable heat treatment. To ensure that the properties in use are equivalent to those specified, it is important that the heat treatment carried out by the purchaser is equivalent to that used to define the reference condition (see 7.1.1).

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES -**Partie 8-2: Spécifications pour matériaux particuliers -
Tôles magnétiques en acier allié,
laminées à froid et livrées à l'état semi-fini****1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 60404 définit les qualités des bandes magnétiques en acier allié à grains non orientés, laminées à froid et livrées à l'état semi-fini, c'est-à-dire sans recuit final, de 0,50 mm et 0,65 mm d'épaisseur nominale ainsi que des feuilles découpées dans les bandes. Elle donne également les prescriptions générales, les caractéristiques magnétiques, les caractéristiques géométriques et les tolérances, les caractéristiques technologiques ainsi que les conditions de réception.

La présente norme est applicable aux produits destinés à la construction des circuits magnétiques.

Ces produits correspondent à l'article C21 de la CEI 60404-1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60404. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60404 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur.

CEI 60050(121):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 121: Electromagnétisme*

CEI 60050(221):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 221: Matériaux et composants magnétiques*

CEI 60404-1:1979, *Matériaux magnétiques - Partie 1: Classification*

CEI 60404-2:1996, *Matériaux magnétiques - Partie 2: Méthodes de mesure des propriétés magnétiques des tôles et bandes magnétiques au moyen d'un cadre Epstein*

CEI 60404-3:1992, *Matériaux magnétiques - Partie 3: Méthodes de mesure des caractéristiques magnétiques des tôles et feuillards magnétiques à l'aide de l'essai sur tôle unique*

CEI 60404-9:1987, *Matériaux magnétiques - Partie 9: Méthodes de détermination des caractéristiques géométriques des tôles magnétiques en acier*

1) L'acier allié a pour constituant de base le fer et contient des éléments d'alliage en teneurs égales ou supérieures aux valeurs fixées par l'ISO 4848-1.

MAGNETIC MATERIALS –**Part 8-2: Specifications for individual materials –
Cold-rolled electrical alloyed steel sheet and strip
delivered in the semi-processed state****1 Scope**

This part of IEC 60404 defines the grades of cold-rolled electrical non-oriented alloyed ¹⁾ steel sheet and strip delivered in the semi-processed condition, that is without final heat treatment, of 0,50 mm and 0,65 mm nominal thickness. It specifies general requirements, the magnetic properties, the geometric characteristics and tolerances, technological characteristics as well as the inspection procedure.

This standard applies to material intended for the construction of magnetic circuits.

These magnetic materials correspond to clause C21 of IEC 60404-1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60404. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60404 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(121):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 121: Electromagnetism*

IEC 60050(221):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 221: Magnetic materials and components*

IEC 60404-1:1979, *Magnetic materials – Part 1: Classification*

IEC 60404-2:1996, *Magnetic materials – Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electric steel sheet and strip by means of an Epstein frame*

IEC 60404-3:1992, *Magnetic materials – Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of magnetic sheet and strip by means of a single sheet tester*

IEC 60404-9:1987, *Magnetic materials – Part 9: Methods of determination of the geometrical characteristics of magnetic steel sheet and strip*

¹⁾ Alloyed steel is that steel the basic constituent of which is iron containing alloying elements in amounts equal to or greater than the values fixed by ISO 4948-1.

CEI 60404-13:1995, *Matériaux magnétiques Partie 13: Méthodes de mesure de la masse volumique, de la résistivité et du facteur de foisonnement des tôles et bandes magnétiques*

ISO 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques – Conditions générales techniques de livraison*

ISO 4948-1:1982, *Aciers – Classification – Partie 1: Classification en aciers alliés et en aciers non alliés basée sur la composition chimique*

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques – Documents de contrôle*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions des principaux termes relatifs aux caractéristiques magnétiques, données dans la CEI 60050(121) et la CEI 60050(221), s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes:

3.1

rectitude

écart le plus grand entre une rive longitudinale d'une longueur de bande et la droite reliant les deux extrémités de la section de mesure correspondant à cette rive

3.2

planéité (facteur d'ondulation)

propriété d'une feuille ou d'une longueur de bande qui est caractérisée par le facteur d'ondulation, c'est-à-dire le rapport de la hauteur de l'ondulation à sa longueur

3.3

courbure résiduelle

courbure rémanente dans le sens du laminage, présente dans la bobine à l'état de livraison

4 Classification

Les qualités prévues dans la présente norme sont échelonnées d'après la valeur des pertes totales spécifiques maximales, en watts par kilogramme à 1,5 T, ainsi que d'après l'épaisseur nominale du produit (0,50 mm ou 0,65 mm et 0,47 mm dans l'annexe A).

5 Désignation

La désignation symbolique de l'acier comprend dans l'ordre

- 1) la lettre M, pour l'acier magnétique;
- 2) le centuple de la valeur spécifiée des pertes totales spécifiques maximales, en watts par kilogramme correspondant à l'épaisseur nominale du produit, à une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz pour les produits de 0,47 mm d'épaisseur et pour une induction de 1,5 T;
- 3) le centuple de l'épaisseur nominale du produit en millimètres;
- 4) la lettre caractéristique E pour les tôles magnétiques en acier allié livrées à l'état semi-fini;
- 5) le dixième de la fréquence 50 Hz ou 60 Hz pour les produits de 0,47 mm d'épaisseur, soit 5 ou 6.

EXEMPLE M520-65E 5 pour une tôle magnétique en acier allié avec des pertes totales spécifiques maximales à 1,5 T de 5,20 W/kg à 50 Hz et une épaisseur nominale de 0,65 mm, livrée à l'état semi-fini.

NOTE – L'annexe C donne la désignation numérique des aciers utilisée dans la norme européenne correspondante.