IEC 60404-8-10

Edition 2.0 2009-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Magnetic materials –
Part 8-10: Specifications for individual materials – Magnetic materials (iron and steel) for use in relays

Matériaux magnétiques –
Partie 8-10: Spécifications pour matériaux particuliers – Matériaux magnétiques (fer et acier) pour relais

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.030

ISBN 978-2-88910-189-4

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Classification 7
5 Designation 7
6 General requirements 8
6.1 Production process 8
6.2 Form of supply 8
6.2.1 Strip 8
6.2.2 Sheet and plate 8
6.2.3 Flats and bars 9
6.2.4 Wire rod and wire 9
6.3 Delivery condition and state 9
6.4 Surface condition 9
7 Technical requirements 9
7.1 Magnetic properties 9
7.2 Geometric characteristics and tolerances 10
7.2.1 Thickness of flat products 10
7.2.2 Diameter or side dimension of long products 12
7.2.3 Width of flat products 13
7.2.4 Flatness (wave factor) of flat products 14
7.2.5 Length 15
7.2.6 Edge camber for flat products 16
7.2.7 Straightness of hot-rolled flats and bars 16
8 Inspection 17
8.1 General 17
8.2 Selection of samples 17
8.2.1 General 17
8.2.2 Flat products 17
8.2.3 Long products 18
8.2.4 Wire rod and wire 18
8.3 Preparation of test specimens 18
8.3.1 Coercivity 18
8.3.2 Geometrical characteristics and tolerances 18
8.4 Test methods 18
8.4.1 General 18
8.4.2 Coercivity 19
8.4.3 Thickness of flat products 19
8.4.4 Width of flat products 19
8.4.5 Flatness (wave factor) of flat products 19
8.4.6 Edge camber of flat products 19
8.4.7 Dimensions of long products 19
8.4.8 Straightness of long products 19
8.4.9 Retest 19
9 Complaints 19

10 Ordering information 19
Bibliography 21

Table 1 – Types of delivery condition and state 9
Table 2 – Coercivity and availability of grades 10
Table 3 – Tolerances on thickness for hot-rolled strip and sheet 10
Table 4 – Tolerances on thickness for hot-rolled plates 11
Table 5 – Tolerances on thickness for cold-rolled flat products 11
Table 6 – Tolerances on thickness for hot-rolled flats 11
Table 7 – Tolerances on diameter for hot-rolled rounds 12
Table 8 – Tolerances on side dimension for hot-rolled squares 12
Table 9 – Tolerances on the dimension of wire rod 12
Table 10 – Tolerances on the diameter of wire 13
Table 11 – Tolerances on width for hot-rolled strip and sheet 13
Table 12 – Tolerances on width for hot-rolled plate 13
Table 13 – Tolerances on width for cold-rolled flat products 14
Table 14 – Tolerances on width for hot-rolled flats 14
Table 15 – Tolerances on flatness for hot-rolled strip and sheet 14
Table 16 – Tolerances on flatness for hot-rolled plate 15
Table 17 – Tolerances on flatness for cold-rolled flat products 15
Table 18 – Tolerances on length for hot-rolled sheet 15
Table 19 – Tolerances on length for hot-rolled plate 16
Table 20 – Tolerances on length for cold-rolled flat products 16
Table 21 – Tolerances on straightness for hot-rolled flats 17
Table 22 – Tolerances on straightness for hot-rolled rounds and squares 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS –

Part 8-10: Specifications for individual materials – Magnetic materials (iron and steel) for use in relays

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60404-8-10 has been prepared by IEC technical committee 68: Magnetic alloys and steels, in collaboration with ISO technical committee 17: Steel.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1994 and constitutes a technical revision. The main modifications from the previous edition of the standard are as follows:

- introduction of the ferritic stainless steels and the fully-processed state in the scope of the standard (see Clause 1);
- modification of the designation with the letter R at the beginning and the condition and state at the end (see Clause 5);
- introduction of the new grades R160 and R320 (see Table 2);
- modification of the requirements for the heat treatment of test specimens for semi-processed material (see Subclause 8.3.1);

- indication in Bibliography of standards referred to in this standard as an information.

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

FDIS	Report on voting
68/387/FDIS	68/391/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 60404 series, under the general title *Magnetic materials*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this 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.

MAGNETIC MATERIALS –

Part 8-10: Specifications for individual materials – Magnetic materials (iron and steel) for use in relays

1 Scope

This International Standard specifies the general requirements, magnetic properties, geometric characteristics and tolerances as well as inspection procedures for magnetic materials used primarily for relays.

This standard applies to pure iron, non-alloyed and alloyed steel and ferritic stainless steel products usually delivered in either the semi-processed or fully-processed state.

These materials correspond to classes A, B, C and D.3 of IEC 60404-1.

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.

IEC 60050-121, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-221, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 221: Magnetic materials and components*

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

IEC 60404-7, *Magnetic materials – Part 7: Method of measurement of the coercivity of magnetic materials in an open magnetic circuit*

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

ISO 286-1, *ISO system of limits and fits – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

ISO 404, *Steel and steel products – General technical delivery requirements*

ISO 10474, *Steel and steel products – Inspection documents*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Termes et définitions 26
4 Classification 27
5 Désignation 27
6 Exigences générales 28
6.1 Procédé de fabrication 28
6.2 Mode de livraison 28
6.2.1 Bandes 28
6.2.2 Tôles minces et tôles fortes 29
6.2.3 Plats et barres 29
6.2.4 Fils machine et fils 29
6.3 Etat de livraison et état 29
6.4 Etat de surface 29
7 Exigences techniques 30
7.1 Caractéristiques magnétiques 30
7.2 Caractéristiques géométriques et tolérances 30
7.2.1 Epaisseur des produits plats 30
7.2.2 Diamètre ou dimension du côté des produits longs 32
7.2.3 Largeur des produits plats 33
7.2.4 Planéité (facteur d'ondulation) des produits plats 35
7.2.5 Longueur 36
7.2.6 Rectitude des produits plats 37
7.2.7 Rectitude des plats et barres laminés à chaud 37
8 Contrôle 38
8.1 Généralités 38
8.2 Prélèvement des échantillons 38
8.2.1 Généralités 38
8.2.2 Produits plats 38
8.2.3 Produits longs 38
8.2.4 Fils machine et fils 38
8.3 Préparation des éprouvettes 38
8.3.1 Champ coercitif 38
8.3.2 Caractéristiques géométriques et tolérances 39
8.4 Méthodes d'essai 39
8.4.1 Généralités 39
8.4.2 Champ coercitif 39
8.4.3 Epaisseur des produits plats 39
8.4.4 Largeur des produits plats 39
8.4.5 Planéité (facteur d'ondulation) des produits plats 40
8.4.6 Rectitude des produits plats 40
8.4.7 Dimensions des produits longs 40
8.4.8 Rectitude des produits longs 40
8.4.9 Contre-essais 40
9 Réclamations 40

10 Informations à fournir à la commande 40
Bibliographie 41

Tableau 1 – Types d'état de livraison et d'état 29
Tableau 2 – Champ coercitif et nuances disponibles 30
Tableau 3 – Tolérances sur l'épaisseur des bandes et tôles minces laminées à chaud 31
Tableau 4 – Tolérances sur l'épaisseur des tôles fortes laminées à chaud 31
Tableau 5 – Tolérances sur l'épaisseur des produits plats laminés à froid 32
Tableau 6 – Tolérances sur l'épaisseur des plats laminés à chaud 32
Tableau 7 – Tolérances sur le diamètre des ronds laminés à chaud 32
Tableau 8 – Tolérances sur la dimension du côté des carrés laminés à chaud 33
Tableau 9 – Tolérances sur la dimension du fil machine 33
Tableau 10 – Tolérances sur le diamètre des fils 33
Tableau 11 – Tolérances sur la largeur des bandes et les tôles minces 34
Tableau 12 – Tolérances sur la largeur des tôles fortes laminées à chaud 34
Tableau 13 – Tolérances sur la largeur des produits plats laminés à froid 34
Tableau 14 – Tolérances sur la largeur des plats laminés à chaud 35
Tableau 15 – Tolérances sur la planéité des bandes et tôles minces laminées à chaud 35
Tableau 16 – Tolérances sur la planéité des tôles fortes laminées à chaud 35
Tableau 17 – Tolérances sur la planéité des produits plats laminés à froid 36
Tableau 18 – Tolérances sur la longueur des tôles minces laminées à chaud 36
Tableau 19 – Tolérances sur la longueur des tôles fortes laminées à chaud 36
Tableau 20 – Tolérances sur la longueur des produits plats laminés à froid 37
Tableau 21 – Tolérances sur la rectitude des plats laminés à chaud 37
Tableau 22 – Tolérances sur la rectitude des ronds et carrés laminés à chaud 37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES –

Partie 8-10: Spécifications pour matériaux particuliers – Matériaux magnétiques (fer et acier) pour relais

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60404-8-10 a été établie par le comité d'études 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers, en collaboration avec le comité technique ISO 17: Acier.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1994, dont elle constitue une révision technique. Les modifications principales de la norme par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- introduction des aciers inoxydables ferritiques et l'état fini dans le domaine d'application de la norme (voir Article 1);
- modification de la désignation avec la lettre R au début et l'état de livraison et l'état à la fin (voir Article 5);
- introduction de nouvelles nuances R160 et R320 (voir Tableau 2);
- modification des exigences pour le traitement thermique des éprouvettes pour les produits à l'état semi-fini (voir Paragraphe 8.3.1);

- indication dans la bibliographie des normes référencées dans la présente norme à titre d'information.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
68/387/FDIS	68/391/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60404, sous le titre général *Matériaux magnétiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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.

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES –

Partie 8-10: Spécifications pour matériaux particuliers – Matériaux magnétiques (fer et acier) pour relais

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences générales, les caractéristiques magnétiques, les caractéristiques géométriques et tolérances ainsi que les conditions de contrôle des matériaux magnétiques employés principalement pour les relais.

La présente norme est applicable aux produits en fer pur, en acier non allié et acier allié et en acier inoxydable ferritique habituellement livrés à l'état semi-fini ou à l'état fini.

Ces matériaux correspondent aux classes A, B, C et D.3 de la CEI 60404-1.

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).

CEI 60050-121, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 121: Electromagnétisme*

CEI 60050-221, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 221: Matériaux et composants magnétiques*

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

CEI 60404-7, *Matériaux magnétiques – Partie 7: Méthode de mesure du champ coercitif des matériaux magnétiques en circuit magnétique ouvert*

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

ISO 286-1, *Système ISO de tolérances et d'ajustements – Partie 1: Base des tolérances, écarts et ajustements*

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

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