

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
60635**

1978

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1

1997-10

---

---

Amendement 1

**Noyaux toroïdaux en feuillard bobiné  
en matériau magnétique doux**

Amendment 1

**Toroidal strip-wound cores made of  
magnetically soft material**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
Telefax: +41 22 919 0360 e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX B  
PR.CF CODE

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

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 51/485/FDIS | 51/480/RVD      |

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

*La ligne verticale dans la marge indique la correction technique par rapport au texte original de cette publication.*

Page 10

Tableau II

*Remplacer le tableau II existant par le nouveau tableau suivant:*

**Tableau 2 – Epaisseur du feuillard et facteur de foisonnement**

| Epaisseur nominale<br>du feuillard<br>mm | Facteur de foisonnement nominal $\alpha$ |                           |
|--|--|---------------------------|
|  | Alliages fer-nickel<br>et fer-cobalt     | Acier au silicium orienté |
| 0,27 à 0,35                              | 0,95                                     | 0,96                      |
| 0,25                                     | —  | 0,94                      |
| 0,20                                     | 0,93                                     | —                         |
| 0,15                                     | 0,92                                     | —                         |
| 0,10                                     | 0,90                                     | 0,92                      |
| 0,05                                     | 0,85                                     | 0,88                      |
| 0,025 (0,025t)                           | 0,80                                     | 0,82                      |
| 0,015                                    | 0,70                                     | —                         |
| 0,01                                     | 0,62                                     | —                         |
| 0,006                                    | 0,60                                     | —                         |
| 0,003                                    | 0,35                                     | —                         |

NOTE – Dans le cas du matériau d'épaisseur 0,27 mm à 0,35 mm, une gamme d'épaisseurs a été donnée car plusieurs types de matériaux sont fabriqués dans différentes épaisseurs.

**FOREWORD**

This amendment has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

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

|             |                  |
|-------------|------------------|
| FDIS        | Report on voting |
| 51/485/FDIS | 51/490/RVD       |

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

*The vertical line in the margin indicates the technical correction in comparison with the original text of this publication.*

Page 11

Table II

Replace the existing table II by the following new table:

**Table 2 – Strip thickness and stacking factors**

| Nominal strip thickness<br>mm | Nominal stacking factor $\alpha$   |                        |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|
|                               | Nickel iron and cobalt iron alloys | Oriented silicon steel |
| 0,27 to 0,35                  | 0,95                               | 0,95                   |
| 0,23                          | –                                  | 0,94                   |
| 0,20                          | 0,93                               | –                      |
| 0,15                          | 0,92                               | –                      |
| 0,10                          | 0,90                               | 0,92                   |
| 0,08                          | 0,85                               | 0,88                   |
| 0,025 (0,030)                 | 0,80                               | 0,82                   |
| 0,015                         | 0,70                               | –                      |
| 0,01                          | 0,62                               | –                      |
| 0,006                         | 0,50                               | –                      |
| 0,003                         | 0,35                               | –                      |

NOTE – In the case of thick material 0,27 mm to 0,35 mm, a range of thicknesses has been given because several grades of material are produced in different thicknesses.

**Publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Etudes n° 51**

- 60133 (1985) Discussions des circuits magnétiques en poudres ou oxydes magnétiques et pièces associées.
- 60205 (1966) Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques.  
Modification n° 1 (1976).  
Modification n° 2 (1981).
- 60205A (1968) Premier complément.
- 60205B (1977) Deuxième complément.
- 60220 (1966) Dimensions des tubes et petits bifoncles en oxydes ferromagnétiques.
- 60221 (1966) Dimensions des vis magnétiques en oxydes ferromagnétiques.  
Modification n° 2 (1976).
- 60221A (1972) Premier complément.
- 60223 (1966) Dimensions des bobinages et des plaques d'antenne en oxydes ferromagnétiques.
- 60223A (1972) Premier complément.
- 60223B (1977) Deuxième complément.
- 60225 (1967) Dimensions des noyaux en coeurs (noyaux X) en oxydes ferromagnétiques et pièces associées.  
Modification n° 1 (1982).
- 60225A (1970) Premier complément.
- 60281 (1969) Noyaux magnétiques destinés aux bobinages de sélection à coïncidence de courants ayant un rapport de sélection nominal de 2:1 et aux bobinages à sélection linéaire.  
Modification n° 1 (1975).
- 60281A (1973) Premier complément.
- 60329 (1985) Circuits magnétiques conçus en fer-silicium oxydé, destinés aux équipements électroniques et de télécommunications.
- 60367 — Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications.
- 60367-1 (1982) Première partie: Méthodes de mesure.  
Modification n° 1 (1984).  
Amendement 2 (1992).
- 60367-2 (1974) Deuxième partie: Directives pour l'établissement des spécifications.  
Modification n° 1 (1983).
- 60367-2A (1976) Premier complément.
- 60392 (1972) Directives pour l'établissement des spécifications relatives aux ferrites pour hyperfréquences.
- 60401 (1993) Matériaux ferrites — Guide relatif au format des données figurant dans les catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et bobines d'inductance.
- 60424 (1973) Directives pour la spécification de limites aux imperfections physiques de pièces en oxydes magnétiques.
- 60424-2 (1997) Guide pour la spécification des limites des irrégularités de surface des noyaux ferrites — Partie 2: Noyaux XM.
- 60443 (1983) Discussions des noyaux carrés (noyaux RM) en oxydes magnétiques et pièces associées.  
Amendement 1 (1995).  
Amendement 2 (1996).
- 60492 (1974) Méthodes de mesure des hystères à antenne.
- 60525 (1976) Discussions des torres constituées d'oxydes magnétiques ou de poudre de fer.  
Modification n° 1 (1980).
- 60556 (1982) Méthodes de mesure des propriétés des matériaux pyromagnétiques destinés aux applications hyperfréquences.  
Amendement 1 (1997).
- 60635 (1978) Noyaux toroïdaux et ferris de bobine en matériau magnétique doux.  
Amendement 1 (1997).
- 60647 (1979) Dimensions des noyaux en oxydes magnétiques destinés aux alimentations (noyaux EC).
- 60701 (1981) Noyaux en oxydes magnétiques ou en poudre de fer à sorties axiales.
- (suite)

**IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 51**

- 60133 (1985) Dimensions for powdered ferrite or magnetic oxides and associated parts.
- 60205 (1966) Calculation of the effective parameters of magnetic parts.  
Amendment No. 1 (1976).  
Amendment No. 2 (1981).
- 60205A (1968) First supplement.
- 60205B (1974) Second supplement.
- 60220 (1966) Dimensions of tubes, pins and rods of ferromagnetic oxides.
- 60221 (1966) Dimensions of screw cores made of ferromagnetic oxides.  
Amendment No. 2 (1976).
- 60221A (1972) First supplement.
- 60223 (1966) Dimensions of aerial coils and slabs of ferro-magnetic oxides.
- 60223A (1972) First supplement.
- 60223B (1977) Second supplement.
- 60225 (1967) Dimensions of core cores (X-cores) made of ferromagnetic oxides and associated parts.  
Amendment No. 1 (1982).
- 60225A (1970) First supplement.
- 60281 (1969) Magnetic cores for application in coincident current matrix stores having a nominal selection ratio of 2:1 and in linear select memory stores.  
Amendment No. 1 (1975).
- 60281A (1973) First supplement.
- 60329 (1985) Strip-wound core cores of grain oriented silicon-iron alloy, used for electronic and telecommunication equipment.
- 60367 — Cores for inductors and transformers for telecommunications.
- 60367-1 (1982) Part 1: Measuring methods.  
Amendment No. 1 (1984).  
Amendment 2 (1992).
- 60367-2 (1974) Part 2: Guide for the drafting of performance specifications.  
Amendment No. 1 (1983).
- 60367-2A (1976) First supplement.
- 60392 (1972) Guide for the drafting of specifications for microwave ferrites.
- 60401 (1993) Ferrite materials — Guide on the format of data appearing in manufacturers' catalogues of transformer and inductor cores.
- 60424 (1973) Guide to the specification of limits for physical imperfections of parts made from magnetic oxides.
- 60424-2 (1997) Guidance on the limits of surface irregularities of ferrite cores — Part 2: RM-cores.
- 60443 (1983) Dimensions of square cores (RM-cores) made of magnetic oxides and associated parts.  
Amendment 1 (1995).  
Amendment 2 (1996).
- 60492 (1974) Measuring methods for aerial rods.
- 60525 (1976) Dimensions of toroids made of magnetic oxides or iron powder.  
Amendment No. 1 (1980).
- 60556 (1982) Measuring methods for properties of pyromagnetic materials intended for application at microwave frequencies.  
Amendment 1 (1997).
- 60635 (1978) Toroidal strip-wound cores made of magnetically soft material.  
Amendment 1 (1997).
- 60647 (1979) Dimensions for magnetic oxide cores intended for use in power supplies (EC-cores).
- 60701 (1981) Axial lead cores made of magnetic oxides or iron powder.
- (continued)

**Publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Etudes n° 51 (suite)**

**IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 51 (continued)**

60723. — Noyaux d'inductance et de transformateurs destinés aux télécommunications.
- 60723-1 (1982) Première partie: Spécification générale.
- 60723-2 (1983) Deuxième partie: Spécification intermédiaire: Noyaux en oxyde magnétique destinés aux bobines d'inductance. Modification n° 1 (1989).
- 60723-2-1 (1983) Deuxième partie: Spécification particulière-cadre: Noyaux en oxyde magnétique destinés aux bobines d'inductance. Niveau d'assurance A.
- 60723-3 (1985) Troisième partie: Spécification intermédiaire: Noyaux en oxyde magnétique destinés aux transformateurs à large bande.
- 60723-3-1 (1985) Troisième partie: Spécification particulière-cadre: Noyaux en oxyde magnétique destinés aux transformateurs à large bande. Niveau d'assurance A et B.
- 60723-4 (1987) Quatrième partie: Spécification intermédiaire: Noyaux en oxyde magnétique pour les transformateurs et bobines d'arrêt destinés aux applications de puissance.
- 60723-4-1 (1987) Quatrième partie: Spécification particulière-cadre: Noyaux en oxyde magnétique pour les transformateurs et bobines d'arrêt destinés aux applications de puissance. Niveau d'assurance A.
- 60723-5 (1993) Partie 5: Spécification intermédiaire: Matériaux de réglage employés avec des noyaux en oxyde magnétique destinés aux bobines d'inductance et transformateurs réglables.
- 60723-5-1 (1993) Matériaux de réglage employés avec des noyaux en oxyde magnétique destinés aux bobines d'inductance et transformateurs réglables. Section 1: Spécification particulière-cadre. Niveau d'assurance A.
- 60732 (1982) Méthodes de mesure pour noyaux cylindriques, noyaux tubulaires et noyaux à vis et oxydes magnétiques.
- 60740 (1982) Tôles découpées pour transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications.
- 60740-2 (1993) Partie 2: Spécification des perméabilités minimales pour les tôles découpées en matériau métallique magnétiquement doux.
60852. — Dimensions extérieures des transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications.
- 60852-1 (1986) Première partie: Transformateurs et inductances utilisant des tôles découpées YEE-1.
- 60852-2 (1992) Partie 2: Transformateurs et inductances utilisant des tôles découpées YEX-2 pour montage sur circuits imprimés.
- 60852-3 (1992) Partie 3: Transformateurs et inductances utilisant des tôles découpées YDI-1.
- 60852-5 (1994) Partie 5: Transformateurs et inductances utilisant le série Q des circuits monophasés (C-cores).
- 61007 (1994) Transformateurs et inductances utilisés dans les équipements électroniques et de télécommunications — Méthodes de mesure et procédures d'essais.
61021. — Noyaux ou tôles découpées pour transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications.
- 61021-1 (1990) Partie 1: Dimensions.
- 61021-2 (1995) Partie 2: Caractéristiques électriques pour noyaux utilisant des tôles YEE-2.
- 61185 (1992) Noyaux d'oxydes magnétiques (noyaux ETD) destinés à être utilisés dans les alimentations — Dimensions. Amendement 1 (1995).
61186. — Transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications — Désignations des noyaux et assemblages.
- 61186-1 (1992) Partie 1: Noyaux feuilletés.
- (suite)

60723. — Inductor and transformer cores for telecommunications.
- 60723-1 (1982) Part 1: Generic specification.
- 60723-2 (1985) Part 2: Sectional specification: Magnetic oxide cores for inductor applications. Amendment No. 1 (1989).
- 60723-2-1 (1983) Part 2: Blank detail specification: Magnetic oxide cores for inductor applications. Assessment level A.
- 60723-3 (1985) Part 3: Sectional specification: Magnetic oxide cores for broad-band transformers.
- 60723-3-1 (1985) Part 3: Blank detail specification: Magnetic oxide cores for broad-band transformers. Assessment levels A and B.
- 60723-4 (1987) Part 4: Sectional specification: Magnetic oxide cores for transformers and chokes for power applications.
- 60723-4-1 (1987) Part 4: Blank detail specification: Magnetic oxide cores for transformers and chokes for power applications. Assessment level A.
- 60723-5 (1993) Part 5: Sectional specification: Adjusters used with magnetic oxide cores for use in adjustable inductors and transformers.
- 60723-5-1 (1993) Adjusters used with magnetic oxide cores for use in adjustable inductors and transformers. Section 1: Blank detail specification — Assessment level A.
- 60732 (1982) Measuring methods for cylinder cores, tube cores and screw cores of magnetic oxides.
- 60740 (1982) Laminations for transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment.
- 60740-2 (1993) Part 2: Specification for the minimum permeabilities of laminations made of soft magnetic metallic materials.
60852. — Outline dimensions of transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment.
- 60852-1 (1986) Part 1: Transformers and inductors using YEE-1 laminations.
- 60852-2 (1992) Part 2: Transformers and inductors using YEX-2 laminations for printed wiring board mounting.
- 60852-3 (1992) Part 3: Transformers and inductors using YDI-1 laminations.
- 60852-5 (1994) Part 5: Transformers and inductors using the series Q of C-cores.
- 61007 (1994) Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment. Measuring methods and test procedures.
61021. — Laminated core packages for transformers and inductors used in telecommunication and electronic equipment.
- 61021-1 (1990) Part 1: Dimensions.
- 61021-2 (1995) Part 2: Electrical characteristics for cores using YEE-2 laminations.
- 61185 (1992) Magnetic oxide cores (ETD-cores) intended for use in power supply applications. Dimensions. Amendment 1 (1995).
61186. — Transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment. Designations for cores and assemblies.
- 61186-1 (1992) Part 1: Laminated cores.
- (continued)

**Publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Études n° 51 (suite)**

- 61246 (1994) Noyaux d'oxydes magnétiques (noyaux E) à section rectangulaire et pièces associées - Dimensions.
- 61247 (1995) Noyaux PM en oxydes magnétiques et pièces associées - Dimensions.
- 61248 — Transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications
- 61248-1 (1995) Partie 1: Spécification générale.
- 61248-2 (1996) Partie 2: Spécification intermédiaire pour les transformateurs de signal sur la base de la procédure d'agrément de savoir-faire.
- 61248-3 (1996) Partie 3: Spécification intermédiaire pour les transformateurs de puissance sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire.
- 61248-4 (1996) Partie 4: Spécification intermédiaire pour les transformateurs de puissance pour alimentations à découpage (SMPS) sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire.
- 61248-5 (1996) Partie 5: Spécification intermédiaire pour les transformateurs d'impulsions sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire.
- 61248-6 (1996) Partie 6: Spécification intermédiaire pour les inductances sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire.
- 61248-7 (1997) Partie 7: Spécification intermédiaire pour les inductances à haute fréquence et pour les transformateurs à fréquence intermédiaire sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire.
- 61332 (1995) Classification des matériaux ferrite doux.
- 61333 (1996) Marquage des noyaux ferrite L et E.
- 61596 (1994) Noyaux EP en oxydes magnétiques et pièces associées utilisés dans les inductances et transformateurs - Dimensions.
- 61604 (1997) Dimensions des noyaux toriques non torrés en oxydes magnétiques.
- 61605 (1996) Inductances fixes utilisées dans les équipements électroniques et de télécommunications - Codes pour le marquage.
- 61609 (1996) Composants ferrite pour hautes fréquences - Directives pour l'établissement des spécifications.
- 61797-1 (1996) Transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunication - Dimensions principales des carcasses - Partie 1: Carcasses pour noyaux feuilletés.
- 61843 (1997) Méthode de mesure du niveau des produits d'intermodulation générés dans un dispositif gyromagnétique.

**IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 51 (continued)**

- 61246 (1994) Magnetic oxide cores (E cores) of rectangular cross-section and associated parts - Dimensions.
- 61247 (1995) PM-cores made of magnetic oxides and associated parts - Dimensions.
- 61248: Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment.
- 61248-1 (1995) Part 1: Generic specification.
- 61248-2 (1996) Part 2: Sectional specification for signal transformers on the basis of the capability approval procedure.
- 61248-3 (1996) Part 3: Sectional specification for power transformers on the basis of the capability approval procedure.
- 61248-4 (1996) Part 4: Sectional specification for power transformers for switched mode power supplies (SMPS) on the basis of the capability approval procedure.
- 61248-5 (1996) Part 5: Sectional specification for pulse transformers on the basis of the capability approval procedure.
- 61248-6 (1996) Part 6: Sectional specification for inductors on the basis of the capability approval procedure.
- 61248-7 (1997) Part 7: Sectional specification for high frequency inductors and intermediate frequency transformers on the basis of the capability approval procedure.
- 61332 (1995) Soft ferrite material classification.
- 61333 (1996) Marking on L and E ferrite cores.
- 61596 (1995) Magnetic oxide EP cores and associated parts for use in inductors and transformers - Dimensions.
- 61604 (1997) Dimensions of untorred ring cores of magnetic oxides.
- 61605 (1996) Fixed inductors for use in electronic and telecommunication equipment. Marking codes.
- 61609 (1996) Microwave ferrite components - Guide for the drafting of specifications.
- 61797-1 (1996) Transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment - Main dimensions of coil formers - Part 1: Coil formers for laminated cores.
- 61843 (1997) Measuring method for the level of intermodulation products generated in a gyromagnetic device.

ISBN 2 8318-4049-X



---

ICS 29.030; 29.100.10

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**  
NORME DE LA CEI

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**  
IEC STANDARD

**Publication 635**  
Première édition — First edition  
1978

---

**Noyaux toroïdaux en feuillets bobinés en matériau magnétique doux**

---

**Toroidal strip-wound cores made of magnetically soft material**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
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**
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Autres 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 autres 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**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other 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 635  
Première édition — First edition  
1978

---

**Noyaux toroïdaux en feillard bobiné en matériau magnétique doux**

---

**Toroidal strip-wound cores made of magnetically soft material**

---



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 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

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

Prix Fr. s. 24.—  
Price

## SOMMAIRE

|  | Pages |
|--|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .  | 4     |
| PRÉFACE . . . . .  | 4     |
| Articles   |       |
| 1. Domaine d'application et objet . . . . .                  | 6     |
| 2. Termes et définitions . . . . .                           | 6     |
| 3. Caractéristiques dimensionnelles des noyaux nus . . . . . | 8     |
| 4. Matériaux et épaisseurs du feuillard . . . . .            | 10    |
| 5. Largeurs normalisées du feuillards . . . . .              | 12    |
| 6. Dimensions normalisées des noyaux . . . . .               | 12    |
| 7. Protection . . . . .                                      | 14    |
| 8. Emballage et marquage . . . . .                           | 16    |

## CONTENTS

|  | Page |
|--|------|
| <b>FOREWORD</b> . . . . .  | 5    |
| <b>PREFACE</b> . . . . .   | 5    |
| <b>Clause</b>  |      |
| <b>1. Scope and object</b> . . . . .                               | 7    |
| <b>2. Terms and definitions</b> . . . . .                          | 7    |
| <b>3. Dimensional characteristics of the plain cores</b> . . . . . | 9    |
| <b>4. Materials and strip thicknesses</b> . . . . .                | 11   |
| <b>5. Standard widths of strips</b> . . . . .                      | 13   |
| <b>6. Standard core sizes</b> . . . . .                            | 13   |
| <b>7. Protection</b> . . . . .                                     | 15   |
| <b>8. Packing and marking</b> . . . . .                            | 17   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## NOYAUX TOROÏDAUX EN FEUILLARD BOBINÉ EN MATÉRIAU MAGNÉTIQUE DOUX

## PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CIEI 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 CIEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CIEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CIEI 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° 51 de la CIEI: Composants magnétiques et ferrites.

Un premier projet fut discuté lors des réunions tenues à Londres en 1968, à Washington en 1970, à Leningrad en 1971, à Zurich en 1974 et à La Haye en 1975. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 51(Bureau Central)186, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Afrique du Sud (République d') | Italie   |
| Allemagne                      | Pays-Bas   |
| Autriche                       | Pologne  |
| Belgique                       | Roumanie   |
| Canada                         | Royaume-Uni                                      |
| Danemark                       | Suède  |
| Égypte                         | Suisse   |
| Espagne                        | Turquie  |
| États-Unis d'Amérique          | Union des Républiques<br>Socialistes Soviétiques |
| Hongrie                        | Yougoslavie                                      |
| Inde                           |  |

*Autres publications de la CIEI citées dans la présente norme:*

- Publications n° 50: Vocabulaire Electrotechnique International, chapitre 901: Magnétisme.  
 205: Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques.  
 525: Dimensions des tores construits d'oxydes magnétiques ou de poudre de fer.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**TOROIDAL STRIP-WOUND CORES MADE OF MAGNETICALLY  
SOFT MATERIAL**


---

## 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. 51, Magnetic Components and Ferrite Materials.

A first draft was discussed at the meetings held in London in 1968, in Washington in 1970, in Leningrad in 1971, in Zurich in 1974 and in The Hague in 1975. As a result of this latter meeting, a draft, Document 51(Central Office)186, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1976.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

|             |  |
|-------------|--|
| Austria     | Romania                                |
| Belgium     | South Africa (Republic of)             |
| Canada      | Spain                                  |
| Denmark     | Sweden                                 |
| Egypt       | Switzerland                            |
| Germany     | Turkey                                 |
| Hungary     | Union of Soviet<br>Socialist Republics |
| India       | United Kingdom                         |
| Italy       | United States of America               |
| Netherlands | Yugoslavia                             |
| Poland      |  |

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 50: International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 501: Magnetism.  
 205: Calculation of the Effective Parameters of Magnetic Piece Parts.  
 325: Dimensions of Toroids made of Magnetic Oxides or Iron Powder.

## NOYAUX TOROÏDAUX EN FEUILLARD BOBINÉ EN MATÉRIAU MAGNÉTIQUE DOUX

### 1. Domaine d'application et objet

Cette norme couvre les caractéristiques dimensionnelles et technologiques des noyaux toroïdaux bobinés en feuillard de 0,003 mm à 0,35 mm d'épaisseur en acier ou alliage magnétique doux. Elle comprend les gammes normalisées des dimensions principales et des recommandations pour l'épaisseur du feuillard, la protection du noyau, le marquage et l'emballage.

*Note* Toutes les caractéristiques générales des noyaux en feuillard bobiné sont couvertes par cette norme. Des informations plus particulières, par exemple sur les tolérances des noyaux et les recommandations pour l'utilisateur, pourront être trouvées dans les normes nationales.

Les dimensions des noyaux toroïdaux en oxydes magnétiques ou en poudres ferromagnétiques sont données dans la Publication 525 de la CIE: Dimensions des torcs constitués d'oxydes magnétiques ou de poudre de fer.

### 2. Termes et définitions

#### 2.1 Termes généraux

Pour les définitions des termes généraux utilisés dans cette norme, on devra se référer à la Publication 50 de la CIE: Vocabulaire Electrotechnique International, et en particulier à l'édition du chapitre 901: Magnétisme.

Pour les besoins de cette norme les définitions suivantes doivent être utilisées:

#### 2.2 Noyau toroïdal en feuillard bobiné

Noyau en feuillard bobiné de forme circulaire.

#### 2.3 Coefficient de foisonnement $\alpha$

Rapport de la section droite métallique à la section géométrique totale.

*Note.* — Cette note est rédactionnelle et ne concerne que le texte anglais.

#### 2.4 Noyau nu

Noyau en feuillard d'acier ou d'alliage magnétique, bobiné et traité thermiquement mais sans protection supplémentaire.

## TOROIDAL STRIP-WOUND CORES MADE OF MAGNETICALLY SOFT MATERIAL

### 1. Scope and object

This standard covers the dimensional and constructional characteristics for toroidal cores wound from strips of magnetically soft steel or alloy having a thickness of between 0.003 mm and 0.35 mm. It includes standard ranges of main dimensions and recommendations for strip thickness, core protection, marking and packing.

*Note.* — All general factors on strip-wound cores are covered in this standard. More particular information, for example, on tolerances of cores and recommendations for application, may be found in national standards.

Dimensions of toroidal cores made from magnetic oxides or ferromagnetic powder are given in IEC Publication 525: Dimensions of Toroids made of Magnetic Oxides or Iron Powder.

### 2. Terms and definitions

#### 2.1. General terms

For the definitions of the general terms used in this standard, reference should be made to IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary, and in particular to Chapter 901: Magnetism.

For the purpose of this standard, the following definitions shall apply:

#### 2.2. Toroidal strip-wound core

A strip-wound core of circular shape.

#### 2.3. Stacking factor $\alpha$

Ratio of the metal cross-section to the total built-up cross-section.

*Note.* — The terms "lamination factor" or "space factor" are sometimes used instead of stacking factor.

#### 2.4. Plain core

A core of magnetic steel or alloy strip, as wound and thermally treated, but without additional protection.



## 3. Caractéristiques dimensionnelles des noyaux nus

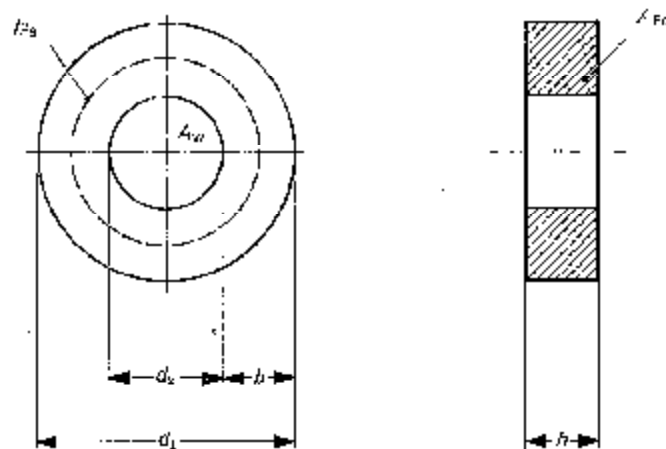


FIGURE 1.

-82,78

$d_1$  = diamètre extérieur du noyau

$d_2$  = diamètre intérieur du noyau

$h$  = hauteur du noyau (déterminée par la largeur du feuillard)

$b$  = épaisseur radiale;  $b = \frac{d_1 - d_2}{2}$

$A_m$  = section droite du matériau magnétique;  $A_m = b \cdot h \cdot \pi$

$l_m$  = ligne magnétique calculée comme moyenne arithmétique;  $l_m = \frac{d_1 + d_2}{2} \cdot \pi$

$V_m$  = volume du noyau;  $V_m = A_m \cdot l_m$

$m_m$  = masse du noyau;  $m_m = V_m \cdot \rho$

$\rho$  = masse volumique du matériau magnétique

$A_w$  = fenêtre de bobinage;  $A_w = \frac{d_2^2}{4} \cdot \pi$

Notes 1 — Les formules plus précises peuvent être utilisées comme données dans la Publication 205 de la CIE: Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques, supposant que:

$$A_{fe} = \alpha A_m \text{ et } l_{fe} = l_m$$

où:

$A_e$  = surface effective de la section transversale

$l_e$  = longueur effective magnétique du noyau

toutes les deux comme définies dans la Publication 205 de la CIE.

2. — Une formule pour la fenêtre de bobinage utile  $A_w$ , compte tenu des pratiques de bobinage, est donnée pour les noyaux nus par

$$A_w = \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_0^2)$$

où  $d_0$  = diamètre intérieur du bobinage effective sur le noyau. Pour les noyaux protégés,  $d_2$  devrait être remplacé par le diamètre intérieur de la console isolée du boîtier ou du support (voir article 7).

3. Dimensional characteristics of the plain cores

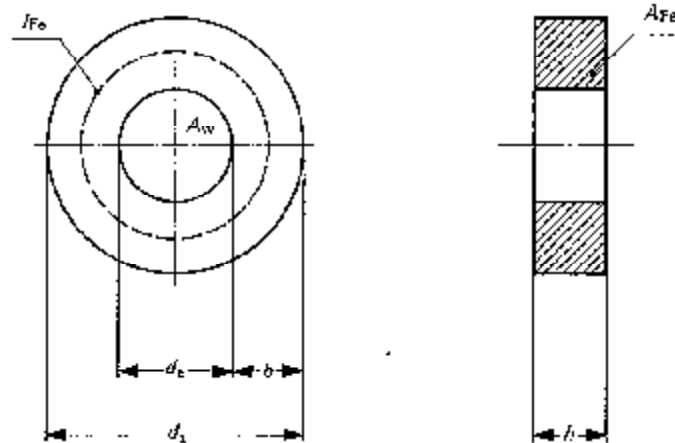


FIGURE 1.

482176

- $d_1$  = outside diameter of the core
- $d_2$  = inside diameter of the core
- $h$  = height of the core (governed by the strip width)
- $b$  = build-up of the core;  $b = \frac{d_1 - d_2}{2}$
- $A_{Fe}$  = cross-sectional area of the magnetic material;  $A_{Fe} = b \cdot h \cdot x$
- $l_{Fe}$  = magnetic path length calculated as the arithmetic mean;  $l_{Fe} = \frac{d_1 + d_2}{2} \cdot x$
- $V_{Fe}$  = core volume;  $V_{Fe} = A_{Fe} \cdot l_{Fe}$
- $m_{Fe}$  = core mass;  $m_{Fe} = V_{Fe} \cdot \rho$
- $\rho$  = density of the magnetic material
- $A_w$  = window area;  $A_w = \frac{d_2^2 \cdot x}{4}$

Notes 1. — More accurate formulae can be used as given in IEC Publication 205: Calculation of the Effective Parameters of Magnetic Piece Parts, recognizing that:

$$A_{Fe} = \alpha \cdot A_c \text{ and } l_{Fe} = l_c$$

where:

- $A_c$  = effective cross-sectional area
  - $l_c$  = effective magnetic length of the core
- both as defined in IEC Publication 205.

2. A formula for the useful window area  $A'_w$  having regard to winding practice is given for plain cores by

$$A'_w = \frac{\pi}{4} (d_0^2 - d_2^2)$$

where  $d_0$  = inner diameter of the coil wound on the core. For protected cores,  $d_2$  should be replaced by the inside diameter of the protective coating, box or bobbin (see Clause 7).

## 4. Matériaux et épaisseurs du feuillard

- 4.1 Les noyaux toroïdaux en feuillard bobiné peuvent être fabriqués à partir d'acier ou d'alliages magnétiques rassemblés dans le tableau I.

TABLEAU I

*Aciers et alliages magnétiques utilisés pour les noyaux toroïdaux bobinés*

| Matériau*                 | Désignation* | Composition approximative (l'ajoutant au fer)*           |
|---------------------------|--------------|--|
| Acier au silicium orienté | C22          | 3% silicium  |
|                           | B1           | 72% à 83% nickel   |
|                           | B2           | 54% à 68% nickel   |
| Alliages fer-nickel       | B3           | 45% à 50% nickel<br>à grains orientés<br>ou non orientés |
|                           | B4           | 35% à 40% nickel   |
| Alliages fer-cobalt       | I1           | 47% à 50% cobalt<br>isotrope ou anisotrope               |

\* Publication de la CEM: Classification des matériaux magnétiques (en préparation).

- 4.2 Les épaisseurs nominales et les facteurs de lissage pour les groupes de matériaux du tableau I sont donnés au tableau II.

TABLEAU II

*Épaisseur du feuillard et facteur de lissage*

| Épaisseur nominale<br>du feuillard<br>(mm) | Facteur de lissage nominal $\alpha$  |                              |
|--|--------------------------------------|------------------------------|
|  | Alliages fer-nickel<br>et fer-cobalt | Acier au silicium<br>orienté |
| 0,27 à 0,35                                | 0,95                                 | 0,95                         |
| 0,20                                       | 0,93                                 | —                            |
| 0,15                                       | 0,92                                 | —                            |
| 0,10                                       | 0,90                                 | 0,92                         |
| 0,05                                       | 0,85                                 | 0,88                         |
| 0,025 (0,030)                              | 0,80                                 | 0,82                         |
| 0,015                                      | 0,70                                 | —                            |
| 0,01                                       | 0,62                                 | —                            |
| 0,006                                      | 0,50                                 | —                            |
| 0,003                                      | 0,35                                 | —                            |

Note. — Dans le cas du matériau d'épaisseur 0,27 mm à 0,35 mm, une gamme d'épaisseurs a été couverte car plusieurs types de matériaux sont fabriqués dans différentes épaisseurs.

4. Materials and strip thicknesses

4.1 Toroidal strip-wound cores may be produced from magnetic steel or alloy grouped in Table I.

TABLE I  
*Magnetic steel and alloys used for toroidal strip-wound cores*

| Material*              | Designation* | Approximate composition in addition to iron*           |
|------------------------|--------------|--|
| Oriented silicon steel | C22          | 3% silicon   |
|                        | B1           | 72% to 83% nickel                                      |
| Nickel iron alloys     | E2           | 54% to 68% nickel                                      |
|                        | E3           | 45% to 50% nickel<br>grain oriented<br>or non-oriented |
|                        | P4           | 35% to 40% nickel                                      |
| Cobalt iron alloys     | F1           | 47% to 50% cobalt<br>isotropic or anisotropic          |

\* IEC Publication. Classification of magnetic materials (in preparation).

4.2 Nominal thicknesses and stacking factors for the material groups of Table I are given in Table II.

TABLE II  
*Strip thickness and stacking factor*

| Nominal strip thickness (mm) | Nominal stacking factor $\alpha$   |                        |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------|
|                              | Nickel iron and cobalt iron alloys | Oriented silicon steel |
| 0.27 to 0.35                 | 0.95                               | 0.95                   |
| 0.20                         | 0.93                               | —                      |
| 0.15                         | 0.92                               | —                      |
| 0.10                         | 0.90                               | 0.92                   |
| 0.05                         | 0.85                               | 0.83                   |
| 0.025 (0.030)                | 0.80                               | 0.82                   |
| 0.015                        | 0.70                               | —                      |
| 0.01                         | 0.62                               | —                      |
| 0.006                        | 0.50                               | —                      |
| 0.003                        | 0.35                               | —                      |

Note. In the case of thick material 0.27 mm to 0.35 mm, a range of thicknesses has been given because several grades of material are produced in different thicknesses.

### 5. Largeurs normalisées des feuillards

La hauteur du noyau est, en premier, déterminée par la largeur du feuillard.

Les valeurs préférentielles pour les largeurs de feuillard sont les suivantes:

1,0 mm; 1,5 mm; 2 mm; 3 mm; 4 mm; 5 mm; 6 mm; 8 mm; 10 mm; 12,5 mm; 15 mm; 20 mm; 25 mm; 30 mm.

*Note.* — Des largeurs de feuillard plus petites ou plus grandes peuvent être déduites des nombres de la série R10 ou R20.

### 6. Dimensions normalisées des noyaux

- 6.1 Les rapports normalisés entre le diamètre extérieur et le diamètre intérieur des noyaux nus (voir figure 1, page 6) sont donnés dans le tableau III. Il est recommandé que, pour chaque rapport de diamètre, le rapport de la hauteur au diamètre intérieur soit approximativement la valeur indiquée dans le même tableau.

TABLEAU III  
Rapports normalisés

|           |                |               |             |
|-----------|----------------|---------------|-------------|
| $d_1/d_2$ | 1,25           | 1,6           | 2           |
| $h/d_2$   | 0,25<br>ou 0,2 | 0,3<br>ou 0,6 | 0,5<br>ou 1 |

*Note.* — Le rapport  $d_1/d_2 = 1,1$  est également acceptable pour les noyaux avec  $d_1 \leq 10$  mm.

- 6.2 Les diamètres extérieurs normalisés sont:

2,5 mm; 3,2 mm; 4 mm; 5 mm; 6,3 mm; 8 mm; 10 mm; 12,5 mm; 16 mm; 20 mm; 25 mm; 32 mm; 40 mm; 50 mm; 63 mm; 80 mm; 100 mm.

*Note.* — Les diamètres plus grands devront être déduits des nombres de la série R10 ou R20.

- 6.3 Des noyaux avec un rapport du diamètre intérieur  $d_2$  à l'épaisseur du feuillard inférieur à 100 sont déconseillés.

5. Standard widths of strips

The core height is primarily governed by strip width.

The following strip widths are preferred:

- 1.0 mm; 1.5 mm; 2 mm; 3 mm; 4 mm; 5 mm; 6 mm; 8 mm; 10 mm; 12.5 mm; 15 mm; 20 mm; 25 mm; 30 mm.

Note. — Larger or smaller strip widths may be based on R10 or R20 numbers.

6. Standard core sizes

- 6.1 Standard ratios of outside to inside diameter of plain cores (see Figure 1, page 7) are given in Table III. It is recommended that for each diameter ratio, the ratio of the height to inner diameter is approximately as indicated in this table.

TABLE III  
Standard ratios

|           |                |               |             |
|-----------|----------------|---------------|-------------|
| $d_1/d_2$ | 1.25           | 1.6           | 2           |
| $h/d_1$   | 0.25<br>or 0.5 | 0.3<br>or 0.6 | 0.5<br>or 1 |

Note. — Ratio  $d_1/d_2 = 1.1$  is also acceptable for cores with  $d_1 \leq 10$  mm.

- 6.2 Standard outside diameters are:

2.5 mm; 3.2 mm; 4 mm; 5 mm; 6.3 mm; 8 mm; 10 mm; 12.5 mm; 16 mm; 20 mm; 25 mm; 32 mm; 40 mm; 50 mm; 63 mm; 80 mm; 100 mm.

Note. — Larger diameters should be based on numbers from the R10 or R20 series.

- 6.3 Cores with ratio of inside diameter  $d_2$  to strip thickness of less than 100 are not recommended.

6.4 Les gammes normalisées complètes sont données dans le tableau IV.

TABLEAU IV  
Gammes normalisées

| $d_1$<br>(mm) | $d_1/d_2 = 1,25$ |             | $d_1/d_2 = 1,6$ |                  | $d_1/d_2 = 2$ |             |
|---------------|------------------|-------------|-----------------|------------------|---------------|-------------|
|               | $d_2$<br>(mm)    | $L$<br>(mm) | $d_2$<br>(mm)   | $\delta$<br>(mm) | $d_2$<br>(mm) | $R$<br>(mm) |
| 2,5           | 2                | —           | —               | —                | —             | —           |
| 3,2           | 2,5              | —           | 2               | 1                | —             | —           |
| 4             | 3,2              | —           | 2,5             | 1,5              | 2             | 1           |
| 5             | 4                | 1           | 3,2             | 2                | 2,5           | 1,5         |
| 6,3           | 5                | 1,5         | 4               | 2                | 3,2           | 1,5         |
| 8             | 6,3              | 1,5         | 5               | 1,5              | 4             | 2           |
| 10            | 8                | 2           | 6,3             | 2                | 5             | 2           |
| 12,5          | 10               | 2           | 8               | 2                | 6,3           | 3           |
| 16            | 12,5             | 3           | 10              | 3                | 8             | 4           |
| 20            | 16               | 4           | 12,5            | 4                | 10            | 5           |
| 25            | 20               | 5           | 16              | 5                | 12,5          | 6           |
| 32            | 25               | 6           | 20              | 6                | 16            | 8           |
| 40            | 32               | 8           | 25              | 8                | 20            | 10          |
| 50            | 40               | 10          | 32              | 10               | 25            | 12,5        |
| 63            | 50               | 12,5        | 40              | 12,5             | 32            | 15          |
| 80            | 63               | 15          | 50              | 15               | 40            | 20          |
| 100           | 80               | 20          | 63              | 20               | 50            | 25          |

## 7. Protection

Pour obtenir une isolation suffisante entre le noyau et le bobinage et pour éviter des dommages au cours du transport et des manipulations, le noyau peut être protégé par une des méthodes suivantes:

### 7.1 Noyau isolé

Le noyau nu est protégé par un matériau isolant tel qu'une résine époxy, habituellement appliquée par trempage ou par peinture.

### 7.2 Noyau en boîtier

Le noyau nu est enfermé dans un boîtier annulaire et ajusté, en plastique, en aluminium ou tout autre matériau. Dans le cas de boîtes métalliques, des précautions doivent être prises pour éviter les effets de spirale en court-circuit.

### 7.3 Noyau sur mandrin

Le noyau est enroulé sur un support habituellement en céramique ou en acier inoxydable qui subit le traitement complet avec le noyau. Habituellement l'habillage est complété par un couvercle ou un manchon isolant après le dernier traitement du noyau.

*Note.* -- Les noyaux de diamètre extérieur inférieur à 10 mm doivent être construits de préférence sous forme de noyau sur mandrin.

6.4 The complete standard ranges are given in Table IV.

TABLE IV  
Standard ranges

| $d_1$<br>(mm) | $d_1/d_2 = 1.25$ |             |  | $d_1/d_2 = 1.6$ |             |  | $d_1/d_2 = 2$ |             |  |
|---------------|------------------|-------------|--|-----------------|-------------|--|---------------|-------------|--|
|               | $d_2$<br>(mm)    | $h$<br>(mm) |  | $d_2$<br>(mm)   | $h$<br>(mm) |  | $d_2$<br>(mm) | $h$<br>(mm) |  |
| 2.5           | 2                | 1           |  | —               | —           |  | —             | —           |  |
| 3.2           | 2.5              | 1.5         |  | 2               | 1           |  | —             | —           |  |
| 4             | 3.2              | 1.5         |  | 2.5             | 1.5         |  | 2             | 1 2         |  |
| 5             | 4                | 2           |  | 3.2             | 2           |  | 2.5           | 1.5 2       |  |
| 6.3           | 5                | 1.5         |  | 4               | 2           |  | 3.2           | 1.5 3       |  |
| 8             | 6.3              | 1.5         |  | 5               | 1.5         |  | 4             | 2 4         |  |
| 10            | 8                | 2           |  | 6.3             | 2           |  | 5             | 2 5         |  |
| 12.5          | 10               | 2           |  | 8               | 2           |  | 6.3           | 3 6         |  |
| 16            | 12.5             | 3           |  | 10              | 3           |  | 8             | 4 8         |  |
| 20            | 16               | 4           |  | 12.5            | 4           |  | 10            | 5 10        |  |
| 25            | 20               | 5           |  | 16              | 5           |  | 12.5          | 6 12.5      |  |
| 32            | 25               | 6           |  | 20              | 6           |  | 16            | 8 15        |  |
| 40            | 32               | 8           |  | 25              | 8           |  | 20            | 10 20       |  |
| 50            | 40               | 10          |  | 32              | 10          |  | 25            | 12.5 25     |  |
| 63            | 50               | 12.5        |  | 40              | 12.5        |  | 32            | 15 30       |  |
| 80            | 63               | 15          |  | 50              | 15          |  | 40            | 20 —        |  |
| 100           | 80               | 20          |  | 63              | 20          |  | 50            | 25 —        |  |

7. Protection

In order to obtain a sufficient insulation between the coil and the winding, and to avoid damage during transport and handling, the core may be protected in one of the following ways:

7.1 Coated core

The plain core is protected by an insulating material such as epoxy resin, usually applied by dipping or brushing.

7.2 Boxed core

The plain core is sealed in a close-fitting annular box of plastic, aluminium or another material. In the case of metal boxes, precaution must be taken to avoid any short-circuit turn effects.

7.3 Bobbin core

The core is wound on a bobbin, usually ceramic or of stainless steel, which passes with the core through the complete treatment. Usually the bobbin is closed by a non-conducting cap or sleeve after the complete processing of the core.

Note. Cores with an outside diameter smaller than 10 mm shall preferably be constructed as bobbin cores.



**8. Emballage et marquage**

- 8.1 Les noyaux doivent être emballés pour le transport de manière à être convenablement protégés contre les dommages mécaniques.
- 8.2 Tous les emballages doivent être marqués de la façon suivante :
- a) Dimensions des noyaux ( $d_1$ ,  $d_2$ ,  $h$  et épaisseur du feuillard).
  - b) Quantité.
  - c) Nom du fabricant ou marque déposée.
  - d) Type et classe du matériau.
  - e) Identification du lot du fabricant ou date de fabrication.

**8. Packing and marking**

8.1 The cores shall be packed for transit in such a manner as to be adequately protected from mechanical damage.

8.2 All packages shall be marked with the following:

- a) Core dimensions ( $d_1$ ,  $d_2$ ,  $h$  and strip thickness).
- b) Quantity.
- c) Manufacturer's name or trade mark.
- d) Type and grade of material.
- e) Manufacturer's batch identification or date of manufacture.

Autres publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Études N° 51Other IEC publications prepared by  
Technical Committee No. 51

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 125 (1961)  | Classification générale des matériaux en oxydes ferromagnétiques et définitions des termes. Modification N° 1 (1965). Modification N° 2 (1968).  | 125 (1961)  | General classification of ferromagnetic oxide materials and definitions of terms. Amendment No. 1 (1965). Amendment No. 2 (1968).                                      |
| 133 (1967)  | Dimensions des circuits magnétiques en pots en oxydes ferromagnétiques et pièces associées. Premier complément.  | 133 (1967)  | Dimensions for pot-cores made of ferromagnetic oxides and associated parts. First supplement.  |
| 133A (1970)   | Deuxième complément.   | 133A (1970)   | Second supplement.   |
| 133B (1971)   | Modification N° 1 (1975).  | 133B (1971)   | Amendment No. 1 (1975).  |
| 205 (1966)  | Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques. Modification N° 1 (1976).   | 205 (1966)  | Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts. Amendment No. 1 (1976).   |
| 205A (1968)   | Premier complément.  | 205A (1968)   | First supplement.  |
| 205B (1974)   | Deuxième complément.   | 205B (1974)   | Second supplement.   |
| 220 (1966)  | Dimensions des tubes et petits bâtonnets en oxydes ferromagnétiques.   | 220 (1966)  | Dimensions of tubes, pins and rods of ferromagnetic oxides.  |
| 221 (1966)  | Dimensions des vis magnétiques en oxydes ferromagnétiques. Modification N° 2 (1976).   | 221 (1966)  | Dimensions of screw cores made of ferromagnetic oxides. Amendment No. 2 (1976).  |
| 221A (1972)   | Premier complément.  | 221A (1972)   | First supplement.  |
| 223 (1966)  | Dimensions des bâtonnets et des plaques d'antenne en oxydes ferromagnétiques.  | 223 (1966)  | Dimensions of aerial rods and slabs of ferromagnetic oxides.   |
| 223A (1972)   | Premier complément.  | 223A (1972)   | First supplement.  |
| 223B (1977)   | Deuxième complément.   | 223B (1977)   | Second supplement.   |
| 226 (1967)  | Dimensions des noyaux en croix (noyaux X) en oxydes ferromagnétiques et pièces associées. Premier complément.  | 226 (1967)  | Dimensions of cross cores (X-cores) made of ferromagnetic oxides and associated parts. First supplement.   |
| 226A (1970)   | Noyaux magnétiques destinés aux mémoires de sélection à coïncidence de courants ayant un rapport de sélection nominal de 2:1 et aux mémoires à sélection linéaire. Modification N° 1 (1975). | 226A (1970)   | Magnetic cores for application in coincident current matrix stores having a nominal selection ratio of 2:1 and in linear select memory stores. Amendment No. 1 (1975). |
| 281 (1969)  | Premier complément.  | 281 (1969)  | First supplement.  |
| 281A (1973)   | Circuits magnétiques coupés en fer-silicium orienté, destinés aux équipements électroniques et de télécommunications.  | 281A (1973)   | Strip wound cut cores of grain oriented silicon iron alloy, used for electronic and telecommunication equipment.   |
| 329 (1971)  | 329 (1971)   | 329 (1971)  | 329 (1971)   |
| 367: — Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications. | 367: — Cores for inductors and transformers for telecommunications.  | 367: — Cores for inductors and transformers for telecommunications. | 367: — Cores for inductors and transformers for telecommunications.  |
| 367-1 (1971)  | Partie 1: Méthodes de mesure. Modification N° 1 (1976).  | 367-1 (1971)  | Part 1: Measuring methods. Amendment No. 1 (1976).   |
| 367-1A (1975)   | Premier complément.  | 367-1A (1975)   | First supplement.  |
| 367-1B (1973)   | Deuxième complément.   | 367-1B (1973)   | Second supplement.   |
| 367-1C (1974)   | Troisième complément.  | 367-1C (1974)   | Third supplement.  |
| 367-1D (1977)   | Quatrième complément.  | 367-1D (1977)   | Fourth supplement.   |
| 367-2 (1974)  | Deuxième partie: Directives pour l'établissement des spécifications.   | 367-2 (1974)  | Part 2: Guides for the drafting of performance specifications.   |
| 367-2A (1976)   | Premier complément.  | 367-2A (1976)   | First supplement.  |
| 392 (1972)  | Directives pour l'établissement des spécifications relatives aux ferrites pour hyperfréquences.  | 392 (1972)  | Guide for the drafting of specifications for microwave ferrites.   |
| 401 (1972)  | Information sur les matériaux ferrites figurant dans les catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et bobines d'inductance.   | 401 (1972)  | Information on ferrite materials appearing in manufacturers' catalogues of transformer and inductor cores.   |
| 424 (1973)  | Directives pour la spécification de limites aux imperfections physiques de pièces en oxydes magnétiques.   | 424 (1973)  | Guide to the specification of limits for physical imperfections of parts made from magnetic oxides.  |
| 431 (1973)  | Dimensions des noyaux carrés (noyaux KM) en oxydes magnétiques et pièces associées. Premier complément.  | 431 (1973)  | Dimensions of square cores (KM-cores) made of magnetic oxides and associated parts. First supplement.  |
| 431A (1976)   | Deuxième complément.   | 431A (1976)   | Second supplement.   |
| 431B (1978)   | Méthodes de mesure des bâtonnets d'antenne.  | 431B (1978)   | Measuring methods for aerial rods.   |
| 492 (1974)  | Dimensions des tores constitués d'oxydes magnétiques ou de poudre de fer.  | 492 (1974)  | Dimensions of toroids made of magnetic oxides or iron powder.  |
| 525 (1976)  |  | 525 (1976)  |  |