

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites –
Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers catalogues
of transformer and inductor cores**

**Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement
doux –
Partie 3: Lignes directrices relatives aux formats des données figurant dans les
catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et inductances**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-3029-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Measuring methods	6
4 Table of material properties and measuring conditions	6
5 Integrity of value	7
6 Reliability	9
Annex A (informative) Breakdown voltage test for insulated ring cores – Measurement techniques	11
A.1 Method A	11
A.2 Method B	11
A.2.1 General	11
A.2.2 Method B 1	11
A.2.3 Method B 2	12
A.2.4 Method B 3	12
A.3 Notes on voltage breakdown testing	13
Bibliography	14
Figure A.1 – Method A: measurement principle	11
Figure A.2 – Method B 1: Measurement principle	12
Figure A.3 – Method B 2: Measurement principle	12
Figure A.4 – Method B 3: Measurement principle	13
Table 1 – Rules for property values given in Table 2	7
Table 2 – Property values and measuring conditions (1 of 2)	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERMS AND NOMENCLATURE FOR CORES MADE
OF MAGNETICALLY SOFT FERRITES –****Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers
catalogues of transformer and inductor cores**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60401-3 has been prepared IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) addition of reliability in Clause 6.

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

FDIS	Report on voting
51/1106/FDIS	51/1121/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 parts in the IEC 60401 series, published under the general title *Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

INTRODUCTION

For various reasons, a manufacturer may wish to publish in its catalogue typical data for material parameters as measured on test pieces. It is the object of this part of IEC 60401 to promote the comparability of such information in the area of soft ferrite materials.

Except for several specific property limits that should be given separately for each particular core, the properties described in this standard are material characteristics, intended to facilitate meaningful evaluation of ferrite materials. It should be recognized, however, that there is no direct relation between material characteristics as measured on test pieces and the corresponding parameters measured on other cores, made of the same material, because of differences in geometry and variation in production processes. Also, the extrapolation of material characteristics to other flux densities and other frequencies will not permit valid comparison of cores of different materials under these new conditions of operation.

It is therefore emphasized that it is impossible to design and specify a core on the basis of material properties published by a manufacturer in its catalogue, without due contact with that manufacturer. Also, the publication of material characteristics should not be considered as a guarantee for core properties; for this purpose, only the specification of that core should be used.

It is strongly recommended that, together with the material characteristics, manufacturers publish a note covering the two statements above on the limitations of this kind of information.

This standard further addresses the comparability of various grades of ferrite from different manufacturers by defining the baseline reliability and temperature performance that is inherent for all MnZn ferrite materials, and the limitations that exist when specifying related performance characteristics in ferrite cores.

TERMS AND NOMENCLATURE FOR CORES MADE OF MAGNETICALLY SOFT FERRITES –

Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers catalogues of transformer and inductor cores

1 Scope

This part of IEC 60401 gives guidelines for a uniform method of presentation for the properties of magnetically soft ferrite materials and measuring conditions under which they should be determined. It is intended for use in manufacturers' catalogues of transformer and inductor cores, in order to aid the comparability of such data. Additional guidance is given for users and manufacturers concerning testing and specification of reliability for ferrite cores and for devices using ferrite cores.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61332:2005, *Soft ferrite material classification*

IEC 62044-2, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 2: Magnetic properties at low excitation level*

IEC 62044-3, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 3: Magnetic properties at high excitation level*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Méthodes de mesure	20
4 Tableau des propriétés du matériau et conditions de mesure.....	20
5 Intégrité des valeurs	21
6 Fiabilité	23
Annexe A (informative) Essai de la tension de claquage sur des noyaux toriques isolés – Techniques de mesure.....	25
A.1 Méthode A	25
A.2 Méthode B	25
A.2.1 Généralités	25
A.2.2 Méthode B 1	25
A.2.3 Méthode B 2	26
A.2.4 Méthode B 3	26
A.3 Notes sur les essais de tension de claquage.....	27
Bibliographie.....	28
Figure A.1 – Méthode A: principe de mesure.....	25
Figure A.2 – Méthode B 1: Principe de mesure	26
Figure A.3 – Méthode B 2: Principe de mesure	26
Figure A.4 – Méthode B 3: Principe de mesure	27
Tableau 1 – Règles pour les valeurs des propriétés indiquées dans le Tableau 2	21
Tableau 2 – Valeurs des propriétés et conditions de mesure (1 de 2)	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX EN
MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –****Partie 3: Lignes directrices relatives aux formats
des données figurant dans les catalogues des fabricants
de noyaux pour transformateurs et inductances**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60401-3 a été établie par le comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques et ferrites.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2003. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout de l'Article 6 sur la fiabilité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/1106/FDIS	51/1121/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60401, publiées sous le titre général *Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement doux*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

INTRODUCTION

Pour diverses raisons, un fabricant peut souhaiter publier dans son catalogue les valeurs caractéristiques des matériaux mesurées sur des pièces d'essai. L'objet de la présente partie de l'IEC 60401 est de faciliter la comparaison de telles informations dans le domaine des matériaux ferrites doux.

Excepté pour plusieurs limites de propriétés spécifiques qu'il convient de donner séparément pour chaque noyau particulier, les propriétés décrites dans la présente norme sont des caractéristiques du matériau, destinées à faciliter de manière significative l'évaluation des matériaux ferrites. Il convient cependant de reconnaître qu'il n'y a pas de relation directe entre les caractéristiques du matériau mesurées sur des pièces d'essai et les paramètres correspondants mesurés sur d'autres noyaux du même matériau, à cause des différences de géométrie et des variations des processus de production. Aussi l'extrapolation des caractéristiques du matériau à d'autres inductions et à d'autres fréquences ne permet pas une comparaison valide de noyaux de différents matériaux dans ces nouvelles conditions d'utilisation.

On insiste donc sur le fait qu'il est impossible de concevoir et de spécifier un noyau en se basant sur les propriétés des matériaux publiées par un fabricant dans son catalogue sans échange d'informations avec ce fabricant. De plus, il convient de ne pas considérer la publication des caractéristiques de matériau comme une garantie des propriétés du noyau. Il convient d'utiliser uniquement la spécification de ce noyau comme garantie des propriétés.

Outre les caractéristiques des matériaux, il est fortement recommandé aux fabricants de publier une note tenant compte des deux déclarations ci-dessus sur les limites de ce type d'information.

La présente norme traite également de la comparaison de différentes classes de ferrites provenant de différents fabricants en définissant une fiabilité de référence et des performances de températures inhérentes à tous les matériaux ferrites MnZn, et des limitations qui apparaissent lorsque des caractéristiques de performances des noyaux ferrites sont spécifiées.

TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX EN MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –

Partie 3: Lignes directrices relatives aux formats des données figurant dans les catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et inductances

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60401 sert de lignes directrices pour une méthode de présentation uniforme des propriétés des matériaux ferrites magnétiquement doux et des conditions de mesure à partir desquelles il convient de les déterminer. Elle est destinée à être utilisée pour les catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et inductances afin de faciliter la comparaison de telles données. Un guide supplémentaire portant sur les essais et la spécification de la fiabilité pour les noyaux ferrites et pour les dispositifs utilisant des noyaux ferrites existe pour les utilisateurs et les fabricants.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC61332:2005, *Soft ferrite material classification* (disponible en anglais seulement)

IEC 62044-2, *Noyaux en matériaux magnétiques doux – Méthodes de mesure – Partie 2: Propriétés magnétiques à niveau d'excitation faible*

IEC 62044-3, *Noyaux en matériaux magnétiques doux – Méthodes de mesure – Partie 3: Propriétés magnétiques à niveau élevé d'excitation*