

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites –
Part 1: Terms used for physical irregularities and reference of dimensions**

**Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement
doux –
Partie 1: Termes utilisés pour les irrégularités physiques et références
dimensionnelles**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-8539-8

**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 | 5 |
| 1 Scope | 7 |
| 2 Normative references | 7 |
| 3 Terms and definitions | 7 |
| 4 Physical irregularities | 7 |
| 4.1 General overview | 7 |
| 4.2 General terms for physical irregularities | 8 |
| 4.3 Surface irregularities | 8 |
| 4.3.1 Chip irregularities | 8 |
| 4.3.2 Protruding (convex) irregularities | 10 |
| 4.3.3 Edge irregularities | 11 |
| 4.3.4 Crack irregularities | 11 |
| 4.3.5 Colour irregularities | 13 |
| 4.3.6 Machining-related irregularities | 15 |
| 4.4 Interior irregularities | 16 |
| 4.5 Shape irregularities (deformations) | 16 |
| 4.5.1 Non-flat irregularities | 16 |
| 4.5.2 Simple geometry irregularities | 18 |
| 4.5.3 Grinding related irregularities | 20 |
| 4.5.4 Other shape irregularities | 20 |
| 5 Reference of dimensions | 21 |
| 5.1 General specifications | 21 |
| 5.2 Dimension descriptions | 21 |
| 5.3 Core illustrations | 22 |
| Annex A (informative) Location related terms | 26 |
| A.1 General | 26 |
| A.2 Surfaces | 26 |
| A.3 Shape | 27 |
| A.4 Specific parts location qualifiers | 27 |
| | |
| Figure 1 – Surface chip | 9 |
| Figure 2 – Edge chip | 9 |
| Figure 3 – Corner chip | 9 |
| Figure 4 – Pull-out | 10 |
| Figure 5 – Pores | 10 |
| Figure 6 – Hump | 10 |
| Figure 7 – Attached particle | 10 |
| Figure 8 – Ragged edge | 11 |
| Figure 9 – Flash | 11 |
| Figure 10 – Single-surface narrow crack | 11 |
| Figure 11 – Single-surface broad crack | 12 |
| Figure 12 – Edge narrow crack | 12 |
| Figure 13 – Edge broad crack | 12 |
| Figure 14 – Inner channel crack | 13 |

Figure 15 – Lamination 13

Figure 16 – Crazeing 13

Figure 17 – Difference in colour tones..... 14

Figure 18 – Discoloration 14

Figure 19 – Stain 14

Figure 20 – Crystallite..... 14

Figure 21 – Roughness 15

Figure 22 – Short-ground surface..... 15

Figure 23 – Scratch 15

Figure 24 – Convexity 16

Figure 25 – Concavity 16

Figure 26 – Warping 16

Figure 27 – Deflection-out..... 17

Figure 28 – Deflection-in..... 17

Figure 29 – Transverse deflection 17

Figure 30 – Undulation..... 18

Figure 31 – Non-parallelism 18

Figure 32 – Non-perpendicularity 18

Figure 33 – Non-coplanarity 18

Figure 34 – Non-circularity 19

Figure 35 – Ovality 19

Figure 36 – Non-concentricity of co-planar circles 19

Figure 37 – Non-concentricity of circles lying on two planes..... 20

Figure 38 – Steplike ground surface..... 20

Figure 39 – Uneven grinding slant..... 20

Figure 40 – Un-matching..... 21

Figure 41 – Profile deformation..... 21

Figure 42 – Ring-cores 22

Figure 43 – E-core 22

Figure 44 – ETD- or EER-core 23

Figure 45 – EC-core..... 23

Figure 46 – Planar E-core 23

Figure 47 – Planar EL-core 23

Figure 48 – Planar ER-core 23

Figure 49 – Plate-core mating planar cores..... 23

Figure 50 – EFD-core 24

Figure 51 – Drum-core 24

Figure 52 – EP-core..... 24

Figure 53 – PQ-core 24

Figure 54 – Pot-core and half pot-core for inductive proximity switches 24

Figure 55 – PM-core 24

Figure 56 – RM-core 25

Figure 57 – U-core..... 25

| | |
|--|----|
| Figure 58 – UR-core | 25 |
| Figure 59 – Balun-core | 25 |
| Figure 60 – Multi hole bead..... | 25 |
| Figure A.1 – E-core..... | 28 |
| Figure A.2 – RM-core..... | 28 |
| Table 1 – Ring-core dimension designations | 21 |
| Table 2 – Other ferrite shape dimension designations | 22 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERMS AND NOMENCLATURE FOR CORES MADE
OF MAGNETICALLY SOFT FERRITES –****Part 1: Terms used for physical irregularities
and reference of dimensions**

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 60401-1 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 60401-1 published in 2002 and the second edition of IEC 60401-2 published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous editions of IEC 60401-1 and IEC 60401-2:

- a) added the surface irregularity term "pores" in 4.3.1.6;
- b) added the surface irregularity term "scratch" in 4.3.6.3;
- c) removed the surface irregularity term "crater" in 4.1.5 of IEC 60401-1: 2002;

- d) removed the bulk irregularity terms “superpores” in 5.1, “inclusions” in 5.2, “internal stratification” in 5.3 and “internal crack” in 5.4 of IEC 60401-1: 2002;
- e) removed the contents related to “yoke ring cores” in 7.1.3 and 7.4 of IEC 60401-1:2002;
- f) replaced the surface irregularity term “stratification” with “lamination” in 4.3.4.7;
- g) replaced the location related terms “upper surface of back” with “bottom surface” and “lower surface of back” with “back surface” in Figure A.1;
- h) changed Clause 7 of IEC 60401-1:2002 into Annex A.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| CDV | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 51/1313/CDV | 51/1332/RVC |

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

This document 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

TERMS AND NOMENCLATURE FOR CORES MADE OF MAGNETICALLY SOFT FERRITES –

Part 1: Terms used for physical irregularities and reference of dimensions

1 Scope

This part of IEC 60401 provides a nomenclature of the most frequent surface, bulk and shape irregularities relevant to cores made of soft ferrites (magnetic oxides). Most irregularities are graphically exemplified as visual aids. A general recommendation is also given in Annex A for a consistent scheme for specifying the exact location of the irregularity, combining a general name for the location with more detailed qualifiers of the specified location. This document can also be useful as a terminology reference when preparing technical documentation, irregularity inspection specifications, etc.

This document also presents a method for defining the designation nomenclature for the major physical attributes of soft ferrite core shapes. The purpose of this document is to facilitate uniform usage of dimensional characters by manufacturers, specifiers, and users when describing core dimensions on drawings, in tables, and on catalogue specification sheets.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 33 |
| 1 Domaine d'application | 35 |
| 2 Références normatives | 35 |
| 3 Termes et définitions | 35 |
| 4 Irrégularités physiques | 35 |
| 4.1 Vue d'ensemble | 35 |
| 4.2 Termes généraux relatifs aux irrégularités physiques | 36 |
| 4.3 Irrégularités de surface | 37 |
| 4.3.1 Irrégularités en creux (concaves) | 37 |
| 4.3.2 Irrégularités en excroissance (convexes) | 38 |
| 4.3.3 Irrégularités de bord | 39 |
| 4.3.4 Irrégularités relatives à des fissures | 40 |
| 4.3.5 Irrégularités reconnaissables à la lumière | 42 |
| 4.3.6 Irrégularités liées à l'usinage | 43 |
| 4.4 Irrégularités intérieures | 44 |
| 4.5 Irrégularités de forme (déformations) | 44 |
| 4.5.1 Irrégularités non planes | 44 |
| 4.5.2 Irrégularités géométriques simples | 46 |
| 4.5.3 Irrégularités liées à la rectification | 48 |
| 4.5.4 Autres irrégularités de forme | 49 |
| 5 Références dimensionnelles | 50 |
| 5.1 Spécifications générales | 50 |
| 5.2 Descriptions des dimensions | 50 |
| 5.3 Représentations des noyaux | 51 |
| Annexe A (informative) Termes liés à l'emplacement | 55 |
| A.1 Généralités | 55 |
| A.2 Surfaces | 55 |
| A.3 Forme | 56 |
| A.4 Qualificatifs spécifiques de l'emplacement sur la pièce | 56 |
| | |
| Figure 1 – Eclat en surface | 37 |
| Figure 2 – Eclat sur le bord | 37 |
| Figure 3 – Eclat de coin | 38 |
| Figure 4 – Arrachement | 38 |
| Figure 5 – Pores | 38 |
| Figure 6 – Bosse | 39 |
| Figure 7 – Particule fixée | 39 |
| Figure 8 – Bord ébréché | 39 |
| Figure 9 – Bavure | 39 |
| Figure 10 – Fissure étroite sur une seule surface | 40 |
| Figure 11 – Large fissure sur une seule surface | 40 |
| Figure 12 – Fissure étroite sur le bord | 40 |
| Figure 13 – Large fissure sur le bord | 41 |
| Figure 14 – Fissure sur un raccord intérieur | 41 |

| | |
|--|----|
| Figure 15 – Stratification..... | 41 |
| Figure 16 – Craquelure | 42 |
| Figure 17 – Différence de tons de couleurs | 42 |
| Figure 18 – Décoloration..... | 42 |
| Figure 19 – Tache..... | 43 |
| Figure 20 – Cristallite..... | 43 |
| Figure 21 – Rugosité | 43 |
| Figure 22 – Surface rectifiée partiellement..... | 44 |
| Figure 23 – Rayure | 44 |
| Figure 24 – Convexité..... | 44 |
| Figure 25 – Concavité..... | 45 |
| Figure 26 – Gauchissement | 45 |
| Figure 27 – Evasement..... | 45 |
| Figure 28 – Pincement..... | 46 |
| Figure 29 – Déformation transverse | 46 |
| Figure 30 – Ondulation | 46 |
| Figure 31 – Non-parallélisme / inclinaison..... | 46 |
| Figure 32 – Non-perpendicularité..... | 47 |
| Figure 33 – Non-coplanarité..... | 47 |
| Figure 34 – Non-circularité..... | 47 |
| Figure 35 – Ovalisation..... | 48 |
| Figure 36 – Non-concentricité des cercles coplanaires..... | 48 |
| Figure 37 – Non-concentricité de cercles situés sur deux plans | 48 |
| Figure 38 – Surface rectifiée à paliers..... | 49 |
| Figure 39 – Inclinaison(s) de rectification..... | 49 |
| Figure 40 – Non-adaptation | 49 |
| Figure 41 –Déformation de profil..... | 50 |
| Figure 42 – Noyau torique..... | 51 |
| Figure 43 – Noyau E | 51 |
| Figure 44 – Noyau ETD ou EER..... | 51 |
| Figure 45 – Noyau EC..... | 51 |
| Figure 46 – Noyau E planaire..... | 52 |
| Figure 47 – Noyau EL planaire..... | 52 |
| Figure 48 – Noyau ER planaire | 52 |
| Figure 49 – Noyaux planaires accouplés à des noyaux en plaque..... | 52 |
| Figure 50 – Noyau EFD | 52 |
| Figure 51 – Noyau poulie | 52 |
| Figure 52 – Noyau EP..... | 53 |
| Figure 53 – Noyau PQ | 53 |
| Figure 54 – Noyau en pot et demi-pot pour des commutateurs inductifs de proximité..... | 53 |
| Figure 55 – Noyau PM | 53 |
| Figure 56 – Noyau RM | 53 |
| Figure 57 – Noyau en U..... | 53 |

| | |
|---|----|
| Figure 58 – Noyau UR | 54 |
| Figure 59 – Noyau symétriseur | 54 |
| Figure 60 – Perle multitrou..... | 54 |
| Figure A.1 – Noyau E..... | 57 |
| Figure A.2 – Noyau RM..... | 58 |
| Tableau 1 – Désignations des dimensions des noyaux toriques | 50 |
| Tableau 2 – Autres désignations des dimensions de formes de ferrites..... | 50 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX EN MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –

Partie 1: Termes utilisés pour les irrégularités physiques et références dimensionnelles

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 60401-1 a été établie par le comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques, ferrites et matériaux en poudre magnétique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de l'IEC 60401-1 parue en 2002 et la deuxième édition de l'IEC 60401-2 parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport aux éditions précédentes de l'IEC 60401-1 et de l'IEC 60401-2:

- a) ajout du terme d'irrégularité de surface "pores" en 4.3.1.6;
- b) ajout du terme d'irrégularité de surface "rayure" en 4.3.6.3;

- c) suppression du terme d'irrégularité de surface "cratère" au 4.1.5 de l'IEC 60401-1: 2002;
- d) suppression des termes d'irrégularité de structure interne "superpores" en 5.1, "inclusions" en 5.2, "stratification interne" en 5.3 et "fissures internes" en 5.4 de l'IEC 60401-1: 2002;
- e) suppression du terme lié au contenu "bague de déflexion" au 7.1.3 et au 7.4 de l'IEC 60401-1: 2002;
- f) remplacement du terme d'irrégularité de surface "stratification" par "lamination" (en anglais) en 4.3.4.7;
- g) remplacement des termes liés à l'emplacement "surface supérieure du fond" par "surface du bas" et "surface inférieure du fond" par "surface du fond" à la Figure A.1;
- h) modification de l'Article 7 de l'IEC 60401-1:2002 en Annexe A.

La présente version bilingue (2020-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-04.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé 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 ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX EN MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –

Partie 1: Termes utilisés pour les irrégularités physiques et références dimensionnelles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60401 fournit une nomenclature des irrégularités de surface, de structure interne et de forme les plus fréquentes correspondant aux noyaux en matériaux ferrites doux (oxydes magnétiques). La plupart des irrégularités sont citées en exemple sous forme de graphique, en tant qu'aide visuelle. Une recommandation générale est également fournie à l'Annexe A en vue d'un programme cohérent pour spécifier l'emplacement exact de l'irrégularité, en associant un nom général pour l'emplacement à des qualificatifs plus détaillés de l'emplacement spécifié. Le présent document peut également être utile en tant que référence terminologique lors de l'élaboration de la documentation technique, des spécifications de contrôle des irrégularités, etc.

Le présent document présente également une méthode qui définit la nomenclature de désignation des principaux attributs physiques des formes de noyaux en matériaux ferrites doux. L'objet du présent document est de faciliter l'utilisation uniforme des caractères dimensionnels par les fabricants, les spécificateurs et les utilisateurs lors de la description des dimensions de noyaux dans des schémas, des tableaux et des fiches de spécification de catalogues.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.