

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities –
Part 1: General specification**

**Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de
surface –
Partie 1: Spécification générale**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities –
Part 1: General specification**

**Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de
surface –
Partie 1: Spécification générale**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-3028-2

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 reference	6
3 Terms and definitions.....	6
4 Examples of irregularities.....	7
5 Locations and functions of core parts and surfaces	7
5.1 General.....	7
5.2 Mating surfaces.....	7
5.3 Centre post	8
5.4 Outer walls or legs	8
5.5 Back wall, bottom and back surfaces	8
5.6 Wire-slot area	8
5.7 Wire-way area.....	8
5.8 Clamping recess area	8
6 Area and length reference for visual inspection	8
7 Limits of surface irregularities	11
7.1 General.....	11
7.2 Chips and ragged edges.....	11
7.3 Cracks	11
7.4 Flash.....	11
7.5 Pull-outs	11
7.6 Pores	11
7.7 Crystallites	11
8 Sectional specifications.....	11
Bibliography	13
Figure 1 – Examples of surface irregularities	7
Figure 2 – Location of main core parts and surfaces – Example of RM-core type	7
Table 1 – Area and length reference for visual inspection	10
Table 2 – IEC 60424 sectional specifications	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FERRITE CORES –
GUIDELINES ON THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –****Part 1: General specification****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 60424-1 has been prepared IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1999. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) addition of pores in 3.5 and crystallites in 3.6.

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

FDIS	Report on voting
51/1107/FDIS	51/1123/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 60424 series, published under the general title *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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

Due to the method of manufacture and the physical nature of the products, ferrite cores can be expected to exhibit some degree of physical irregularities such as chips, ragged edges, cracks, flashing, and pull-out.

The permissible extent of these surface irregularities will depend on the type, position and size of the defect and on the function of the core. Thus, in order to establish limits of surface irregularities for a given series of ferrite cores, for example RM-cores, pot-cores, E-cores, U-cores and ring-cores, it is necessary to prepare a particular specification for each, setting out in detail the permissible extent of the various types of irregularities.

All surfaces of the core should be clean and free from loose ferrite particles or any other foreign matter. This is more critical for mating surfaces that should make good contact with one another. Stains, discolorations, surface crazing or crystallization are acceptable if they do not affect the normal performance of the core. The irregularities described below are considered as being detectable without the use of any magnifying equipment.

Surface irregularities limits are set for control of cosmetic appearance, and not for control of magnetic performance. Surface irregularities do not substantially affect core magnetic function, nor do they affect reliability. Reliability should be assessed for wound magnetics, rather than for cores alone. See IEC 60401-3 for more details concerning the reliability of ferrite cores and devices built with them.

FERRITE CORES – GUIDELINES ON THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –

Part 1: General specification

1 Scope

This part of IEC 60424 gives guidelines on the allowable limits of surface irregularities of ferrite cores.

This standard should be considered as a general specification useful in the dialogue between ferrite core manufacturers and customers about surface irregularities.

2 Normative reference

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.

Void.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

chips and ragged edges

areas with missing surface material that are generally caused by mechanical impact during handling

3.2

crack

surface irregularity which has a width much smaller than its length, and penetrates into the core

3.3

flash

sharp feather-edge wall extending beyond the intended contour surface of the core

3.4

pull-out

consequence of the removal of a surface layer of the core due to die “sticking”

3.5

pores

holes left on the surface of cores after sintering and surface finishing

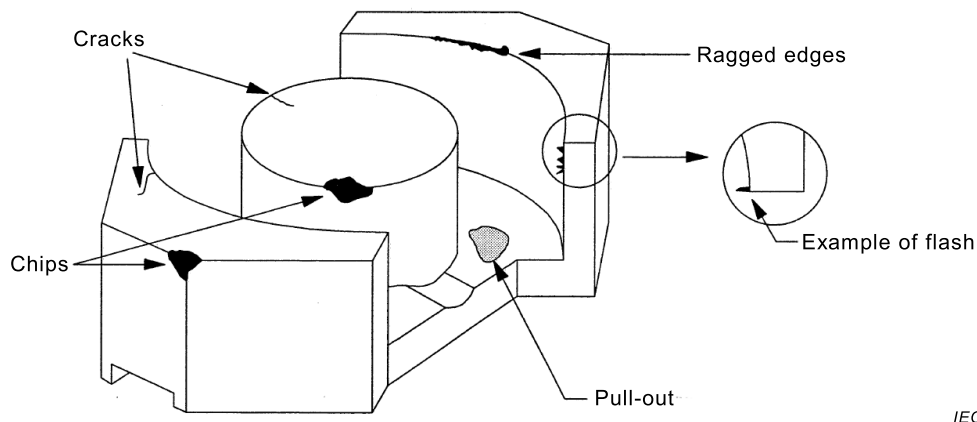
3.6

crystallites

grains of abnormal size distinguishable on the surface, often with sparkling facets

4 Examples of irregularities

Figure 1 shows different examples of surface irregularities on an RM-core.



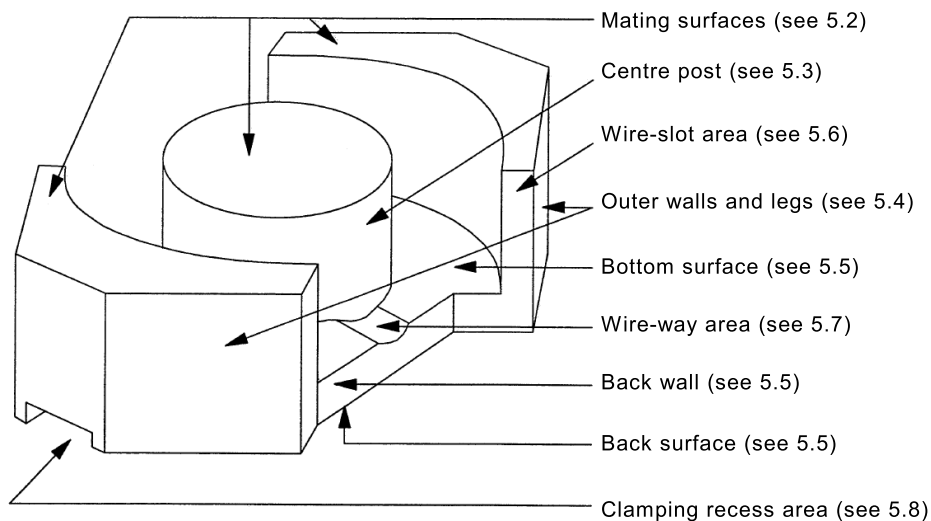
IEC

Figure 1 – Examples of surface irregularities

5 Locations and functions of core parts and surfaces

5.1 General

Figure 2 shows the location of main core parts and surfaces on an RM-core.



IEC

Figure 2 – Location of main core parts and surfaces – Example of RM-core type

5.2 Mating surfaces

These surfaces are generally ground in order to limit the residual air gap between the two core halves. Consequently, irregularities on these surfaces have to be considered as major ones, and carefully evaluated with regard to their influence on the magnetic properties of the complete circuit.

5.3 Centre post

This should be considered as the most important part of the core due to its function of carrying the total flux generated by the winding. The centre post of ferrite cores is generally circular (with or without a hole) or rectangular.

5.4 Outer walls or legs

The main function of the outer walls (for example pot-cores) or the outer legs (for example E-cores) is to guide the magnetic flux in a closed magnetic circuit.

5.5 Back wall, bottom and back surfaces

The back wall has the same magnetic function as the outer walls or legs; it may include wire-slots and wire-way areas (for example on RM-cores), the shapes and dimensions of which are dictated by the winding and isolation requirements.

Besides accommodating clamping, the back surface (ground or not) serves as a reference plane for grinding the mating surface to achieve its required parallelism, flatness and smoothness.

5.6 Wire-slot area

The wire-slot area is the lateral area of the outer walls, interfacing with the cut-out portion.

5.7 Wire-way area

The wire-way area is located on the bottom (inside) surface of the back wall, also called the floor. The wire-way runs radially from the centre post to the edge of the back wall, centred with respect to the wire-slot areas. The purpose of the wire-way is to provide a path for leads to reach from the inside of the coil to terminals on the outside.

5.8 Clamping recess area

The clamping recess areas on the back walls accommodate clamping clips, affording secure mounting, and preventing mechanical interference from the clip above the plane of the back wall.

6 Area and length reference for visual inspection

Irregularities such as chips, cracks and pull-out should be compared to five simple geometries which are shown in Table 1.

Such a table should be used as a reference for evaluation by operators either at the outgoing stage (core manufacturers) or at the incoming inspection (customers).

Other methods than visual inspection can be used, such as computerized optical detection.

NOTE The minimum area and length considered are respectively 0,5 mm² and 1 mm.

Recommended resolutions are as follows:

a) for area

- 0,5 mm² up to 5 mm²
- 1 mm² from 5 mm² to 10 mm²
- 2,5 mm² from 10 mm² to 20 mm²
- 5 mm² from 20 mm² to 50 mm²

b) for length

- 1 mm from 1 mm to 5 mm
- 2,5 mm from 5 mm to 10 mm

Table 1 – Area and length reference for visual inspection

Area	A	B	C	D	E	Area	A	B	C	D	E
0,5 mm ²						12,5 mm ²					
1,0 mm ²						15,0 mm ²					
1,5 mm ²						17,5 mm ²					
2,0 mm ²						20,0 mm ²					
2,5 mm ²						25,0 mm ²					
3,0 mm ²						30,0 mm ²					
3,5 mm ²						35,0 mm ²					
4,0 mm ²						40,0 mm ²					
4,5 mm ²						45,0 mm ²					
5,0 mm ²						50,0 mm ²					
6,0 mm ²											
7,0 mm ²											
8,0 mm ²											
9,0 mm ²											
10,0 mm ²											
Scale 1:1 1 mm 2 mm 3 mm 4 mm 5 mm 7,5 mm 10 mm											

7 Limits of surface irregularities

7.1 General

In each particular specification relevant to a standardized core series, generic rules for the calculation of limits should be defined for every kind of irregularity and for all core parts and surfaces.

For guidance on the limits of irregularities, refer to the sectional specifications of IEC 60424-2 to IEC 60424-8, where limits per core size are given in suitable tables, along with identification of irregularity types on figures and drawings.

7.2 Chips and ragged edges

The simplest way of performing inspection on these two types of irregularities is to compare a chip to a reference area limit and a ragged edge to a reference length.

The limits of chips are generally defined as a percentage of the related surface of the core.

The apparent area of a chip is considered to be the area of that chip.

The ragged edge length is generally limited to a percentage of the common perimeter of the respective two surfaces.

7.3 Cracks

The limits of cracks are generally defined as a percentage of the specified core section thickness.

The length of a crack is considered to be the actual length visible on the surface without magnification.

7.4 Flash

Generally, no limit is defined but the critical places where flash is not allowed should be listed.

7.5 Pull-outs

The limits of pull-outs are generally defined as a percentage of the respective surface area.

The apparent area of a pull-out, neglecting actual depth, is considered to be the area of that pull-out.

7.6 Pores

The limits of pores are generally defined as a percentage of the specified core.

7.7 Crystallites

The limits of crystallites are generally defined as a percentage of the specified core.

8 Sectional specifications

Table 2 shows the sectional specifications for the IEC 60424 family of standards for guidelines on the limits of surface irregularities.

Table 2 – IEC 60424 sectional specifications

Standard number	Title
IEC 60424-1	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 1: General specification
IEC 60424-2	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 2: RM-cores
IEC 60424-3	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 3: ETD-cores, EER-cores, EC-cores and E-cores
IEC 60424-4	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 4: Ring-cores
IEC 60424-5 (future)	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 5: Planar-cores
IEC 60424-6 (future)	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 6: Pot-cores
IEC 60424-7 (future)	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 7: EP-cores
IEC 60424-8	Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 8: PQ-cores

Bibliography

- [1] IEC 60401-3, *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*
 - [2] IEC 60424-2, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities of ferrite cores – Part 2: RM-cores*
 - [3] IEC 60424-3, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 3: ETD-cores, EER-cores, EC-cores and E-cores*
 - [4] IEC 60424-4, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 4: Ring-cores*
 - [5] IEC 60424-8, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 8: PQ-cores*
-

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Exemples d'irrégularités	19
5 Emplacements et fonctions des parties de noyaux et surfaces	19
5.1 Généralités	19
5.2 Surfaces de contact	19
5.3 Pôle central	20
5.4 Parois ou jambes extérieures	20
5.5 Semelle, surfaces de logement de la bobine et de fond	20
5.6 Zone d'encoche de passage de fil	20
5.7 Zone de passage de fil	20
5.8 Zone d'encoche de clipsage	20
6 Surfaces et longueurs de référence pour le contrôle visuel	20
7 Limites des irrégularités de surface	23
7.1 Généralités	23
7.2 Éclats et bords ébréchés	23
7.3 Fissures	23
7.4 Bavure	23
7.5 Collages	23
7.6 Pores	23
7.7 Cristallites	23
8 Spécifications intermédiaires	24
Bibliographie	25
Figure 1 – Exemples d'irrégularités de surface	19
Figure 2 – Emplacement des principales parties et surfaces d'un noyau – Exemple de noyau RM	19
Tableau 1 – Surfaces et longueurs de référence pour le contrôle visuel	22
Tableau 2 – Spécifications intermédiaires IEC 60424	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NOYAUX FERRITES – LIGNES DIRECTRICES RELATIVES AUX LIMITES DES IRRÉGULARITÉS DE SURFACE –

Partie 1: Spécification générale

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 60424-1 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 1999 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) ajout de pores en 3.5 et de cristallites en 3.6.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/1107/FDIS	51/1123/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 60424, publiées sous le titre général *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

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

Compte tenu des méthodes de fabrication et de la nature physique des produits, les noyaux ferrites peuvent présenter un certain degré d'irrégularités physiques telles que des éclats, des bords ébréchés, des fissures, des bavures et des collages.

L'étendue admissible de ces irrégularités de surface dépendra du type, de la position et de la taille du défaut et de la fonction remplie par le noyau. Ainsi, afin d'établir des limites d'irrégularités de surface pour une série donnée de noyaux ferrites, par exemple des noyaux RM, des pots ronds, des noyaux E, des noyaux U et des noyaux toriques, il est nécessaire d'élaborer une spécification spéciale pour chacune, décrivant en détail l'étendue admissible des différents types d'irrégularités.

Il convient que toutes les surfaces du noyau soient propres et exemptes de poussières de ferrite ou de tout autre corps étranger. Ceci est plus critique pour les surfaces de contact. En effet, il convient qu'elles soient bien en contact les unes avec les autres. Les taches, les décolorations, les craquelures de surfaces ou les cristallisations sont acceptables si elles ne nuisent pas à la performance normale du noyau. Les irrégularités décrites ci-dessous sont considérées comme étant détectables sans utiliser d'appareil grossissant.

Les limites des irrégularités de surface sont fixées pour le contrôle de l'aspect cosmétique, et non pour le contrôle de la performance magnétique. Les irrégularités de surface n'affectent pas considérablement la fonction magnétique du noyau ni sa fiabilité. Il convient d'évaluer la fiabilité relative aux éléments magnétiques bobinés, plutôt que celle des seuls noyaux. Se reporter à l'IEC 60401-3 pour obtenir plus de détails sur la fiabilité des noyaux ferrites et des dispositifs associés.

NOYAUX FERRITES – LIGNES DIRECTRICES RELATIVES AUX LIMITES DES IRRÉGULARITÉS DE SURFACE –

Partie 1: Spécification générale

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60424 fournit des lignes directrices relatives aux limites admissibles des irrégularités de surface des noyaux ferrites.

Il convient de considérer la présente norme comme une spécification générale utile au dialogue entre les fabricants de noyaux en ferrite et leurs clients sur les irrégularités de surface.

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).

Vide.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

éclats et bords ébréchés

zones dans lesquelles il manque de la matière en surface, généralement causées par un impact mécanique au cours de la manipulation

3.2

fissure

irrégularité de surface dont la largeur est beaucoup plus faible que sa longueur et qui pénètre dans le noyau

3.3

bavure

arête vive dépassant du contour prévu de la surface du noyau

3.4

collage

conséquence du retrait de la couche superficielle du noyau du fait d'une «adhérence» sur la matrice

3.5

pores

orifices laissés à la surface des noyaux après frittage et traitement de surface

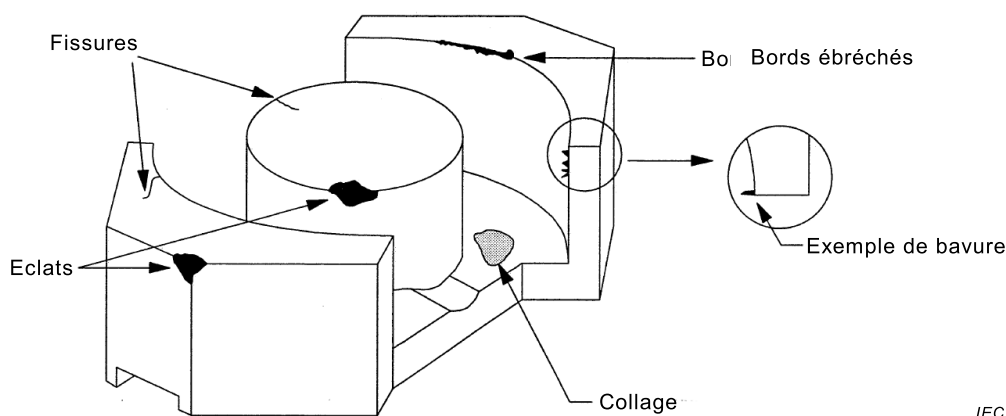
3.6

cristallites

grains de taille anormale reconnaissable en surface, souvent à facettes étincelantes

4 Exemples d'irrégularités

La Figure 1 représente différents exemples d'irrégularités de surface sur un noyau RM.



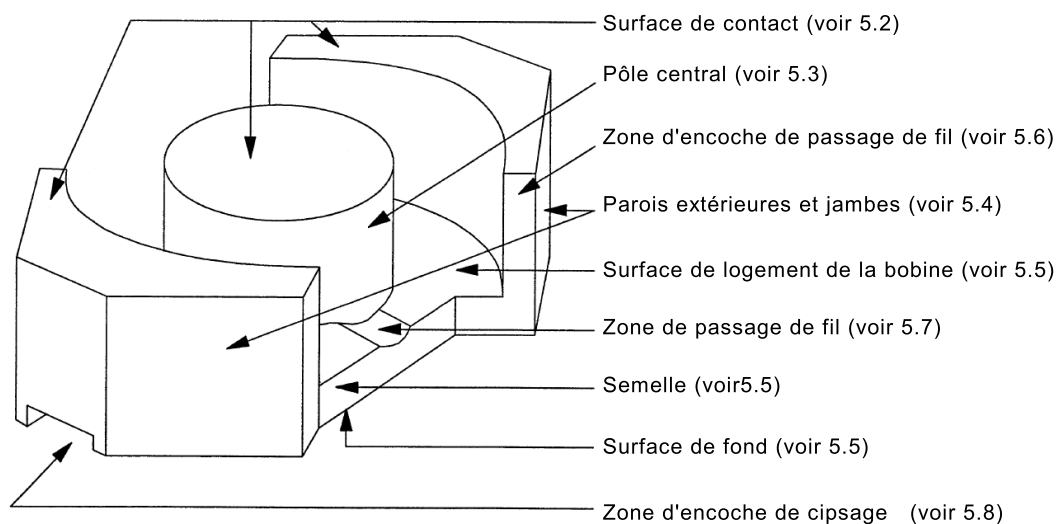
IEC

Figure 1 – Exemples d'irrégularités de surface

5 Emplacements et fonctions des parties de noyaux et surfaces

5.1 Généralités

La Figure 2 représente l'emplacement des principales parties et surfaces sur un noyau RM.



IEC

Figure 2 – Emplacement des principales parties et surfaces d'un noyau – Exemple de noyau RM

5.2 Surfaces de contact

Ces surfaces sont généralement rectifiées afin de limiter l'entrefer résiduel entre les deux noyaux composant un circuit. En conséquence, des irrégularités sur ces surfaces doivent être

considérées comme majeures et évaluées avec soin en tenant compte de leur influence sur les propriétés magnétiques du circuit complet.

5.3 Pôle central

Il convient de le considérer comme la partie la plus importante du noyau à cause de sa fonction de guidage du flux magnétique total généré par le bobinage. Le pôle central des noyaux ferrites est généralement circulaire (avec ou sans trou) ou rectangulaire.

5.4 Parois ou jambes extérieures

La fonction principale des parois extérieures (par exemple les pots ronds) ou des jambes extérieures (par exemple les noyaux E) est de guider le flux magnétique dans un circuit magnétique fermé.

5.5 Semelle, surfaces de logement de la bobine et de fond

La semelle a la même fonction magnétique que les parois ou les jambes extérieures; elle peut inclure les zones d'encoches et les zones de passage de fil (par exemple sur les noyaux RM), dont les formes et les dimensions sont dictées par les exigences de bobinage et d'isolation.

En plus de permettre le clipsage, la surface de fond (rectifiée ou non) sert de plan de référence pour la rectification de la surface de contact afin d'atteindre le parallélisme, la planéité et le poli exigés.

5.6 Zone d'encoche de passage de fil

La zone d'encoche de passage de fil correspond à la zone latérale des parois extérieures, réalisant l'interface entre les parois dans la partie découpée du noyau.

5.7 Zone de passage de fil

La zone de passage de fil est située sur la surface de logement de la bobine de la semelle, également appelée plancher. Le passage de fil part radialement du pôle central jusqu'au bord de la semelle, centré par rapport aux encoches de passage de fil. Le but du passage de fil est de fournir un chemin pour que les conducteurs atteignent les bornes situées à l'extérieur en passant par l'intérieur de la bobine.

5.8 Zone d'encoche de clipsage

Les zones d'encoches de clipsage sur les semelles contiennent les clips de serrage, permettant ainsi un montage sûr et empêchant les perturbations mécaniques du clip au-dessus du plan de la semelle.

6 Surfaces et longueurs de référence pour le contrôle visuel

Il convient de comparer les irrégularités telles que les éclats, les fissures et les collages à cinq géométries simples décrites dans le Tableau 1.

Il convient d'utiliser un tel tableau comme référence d'évaluation pour les opérateurs, soit lors du contrôle final (fabricants de noyaux), soit lors du contrôle d'entrée (clients).

Des méthodes autres que le contrôle visuel peuvent être utilisées, par exemple la détection optique assistée par ordinateur.

NOTE Les plus petites surfaces et longueurs considérées sont respectivement 0,5 mm² et 1 mm.

Les niveaux de résolution recommandés sont les suivants:

a) pour les surfaces:

- 0,5 mm² jusqu'à 5 mm²
- 1 mm² de 5 mm² à 10 mm²
- 2,5 mm² de 10 mm² à 20 mm²
- 5 mm² de 20 mm² à 50 mm²

b) pour les longueurs:

- 1 mm de 1 mm à 5 mm
- 2,5 mm de 5 mm à 10 mm

Tableau 1 – Surfaces et longueurs de référence pour le contrôle visuel

Surface	A	B	C	D	E	Surface	A	B	C	D	E
0,5 mm ²						12,5 mm ²					
1,0 mm ²						15,0 mm ²					
1,5 mm ²						17,5 mm ²					
2,0 mm ²						20,0 mm ²					
2,5 mm ²						25,0 mm ²					
3,0 mm ²						30,0 mm ²					
3,5 mm ²						35,0 mm ²					
4,0 mm ²						40,0 mm ²					
4,5 mm ²						45,0 mm ²					
5,0 mm ²						50,0 mm ²					
6,0 mm ²											
7,0 mm ²											
8,0 mm ²											
9,0 mm ²											
10,0 mm ²											
Echelle 1:1 1 mm  2 mm  3 mm  4 mm  5 mm  7,5 mm  10 mm 											

7 Limites des irrégularités de surface

7.1 Généralités

Dans chaque spécification spéciale associée à une série normalisée de noyaux, il convient que des règles génériques de calcul des limites soient définies pour tous les types d'irrégularités et pour toutes les parties et surfaces de noyau.

Les spécifications intermédiaires IEC 60424-2 à IEC 60424-8 servent de guide sur les limites d'irrégularités, où les limites par taille de noyau sont données dans des tableaux appropriés, avec l'identification des types d'irrégularités dans des figures et des dessins.

7.2 Éclats et bords ébréchés

La façon la plus simple de contrôler ces deux types d'irrégularités est de comparer un éclat à une limite de surface de référence et un bord ébréché à une longueur de référence.

Les limites d'éclats sont généralement définies comme un pourcentage de la surface considérée du noyau.

La surface apparente d'un éclat est considérée comme sa surface réelle.

La longueur d'un bord ébréché est généralement limitée à un pourcentage du périmètre commun aux deux surfaces considérées.

7.3 Fissures

Les limites des fissures sont généralement définies comme un pourcentage de l'épaisseur spécifiée de la section du noyau.

La longueur d'une fissure est considérée comme étant la longueur réelle visible en surface sans grossissement.

7.4 Bavure

Généralement, il n'y a pas de limite définie, mais il convient de donner une liste des zones critiques ne devant pas présenter de bavure.

7.5 Collages

Les limites de collages sont généralement définies comme un pourcentage de la surface associée.

La surface apparente d'un collage, sans tenir compte de la profondeur réelle, est considérée comme la surface réelle du collage.

7.6 Pores

Les limites des pores sont généralement définies comme un pourcentage du noyau spécifié.

7.7 Cristallites

Les limites des cristallites sont généralement définies comme un pourcentage du noyau spécifié.

8 Spécifications intermédiaires

Le Tableau 2 indique les spécifications intermédiaires relatives à la famille de normes IEC 60424 sur les lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface.

Tableau 2 – Spécifications intermédiaires IEC 60424

Numéro de Norme	Titre
IEC 60424-1	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 1: Spécification générale
IEC 60424-2	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 2: Noyaux RM
IEC 60424-3	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 3: Noyaux ETD, EER, EC et E
IEC 60424-4	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 4: Noyaux toriques
IEC 60424-5 (à publier)	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 5: Noyaux planaires
IEC 60424-6 (à publier)	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 6: Pots ronds
IEC 60424-7 (à publier)	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 7: Noyaux EP
IEC 60424-8	Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 8: Noyaux PQ

Bibliographie

- [1] IEC 60401-3, *Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement doux – Partie 3: Lignes directrices relatives au format des données figurant dans les catalogues des fabricants de noyaux pour transformateurs et inductances*
 - [2] IEC 60424-2, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 2: Noyaux RM*
 - [3] IEC 60424-3, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 3: Noyaux ETD, EER, EC et E*
 - [4] IEC 60424-4, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 4: Noyaux toriques*
 - [5] IEC 60424-8, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 8: Noyaux PQ*
-

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch