

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities –
Part 4: Ring-cores**

**Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de
surface –
Partie 4: Noyaux toriques**



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 4: Ring-cores**

**Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de
surface –
Partie 4: Noyaux toriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-3027-5

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
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Limits of surface irregularities.....	5
3.1 Uncoated ring-cores.....	5
3.1.1 General	5
3.1.2 Chips and ragged edges	5
3.1.3 Cracks and pull-out.....	6
3.1.4 Crystallites	6
3.1.5 Pores.....	7
3.2 Coated ring-cores	7
3.2.1 General	7
3.2.2 Coating features	7
3.2.3 Coating performance	8
3.3 Area and length reference for visual inspection.....	8
Bibliography.....	10
Figure 1 – Chips and ragged edges location on ring-cores.....	6
Figure 2 – Cracks and pull-out location on ring-cores.....	6
Figure 3 – Crystallites location for ring-cores	7
Figure 4 – Pores location for ring-cores	7
Table 1 – Area and length reference for visual inspection	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FERRITE CORES – GUIDELINES ON THE LIMITS
OF SURFACE IRREGULARITIES –****Part 4: Ring-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 60424-4 has been prepared IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) addition of crystallites in 3.1.3 and of pores in 3.1.4.

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

FDIS	Report on voting
51/1109/FDIS	51/1124/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.

FERRITE CORES – GUIDELINES ON THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –

Part 4: Ring-cores

1 Scope

This part of IEC 60424 gives guidance on allowable limits of surface irregularities applicable to ring-cores in accordance with the relevant generic specification defined in IEC 60424-1.

This standard is considered as a sectional specification useful in the negotiations between ferrite core manufacturers and customers about surface irregularities.

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.

Void.

3 Limits of surface irregularities

3.1 Uncoated ring-cores

3.1.1 General

Generally, uncoated ring-cores are smoothed (for example: by tumbling) to remove any significant flash and to add radius to edges that would otherwise be sharp due to tooling angles. Tooling angles exist where the compaction punches meet the interior of the die mold, where a sharp angle in the edge of the piece that is formed is unavoidable. This is also the location inside the ferrite tool set where flashing may occur. The purpose of removing flash and rounding edges is to allow uncoated ring cores to be wound with insulated wire, using typical production winding processes, without damage to the wire.

3.1.2 Chips and ragged edges

Figure 1 shows examples of chips and ragged edges location on ring-cores.

- Ragged edges as defined in IEC 60424-1 are allowed.
- Chips shall not exceed 25 % of the wall thickness either in length or in width, up to a maximum of 2 mm.
- The maximum number of chips shall not exceed 3 on one core edge and a total of 5 on all edges.

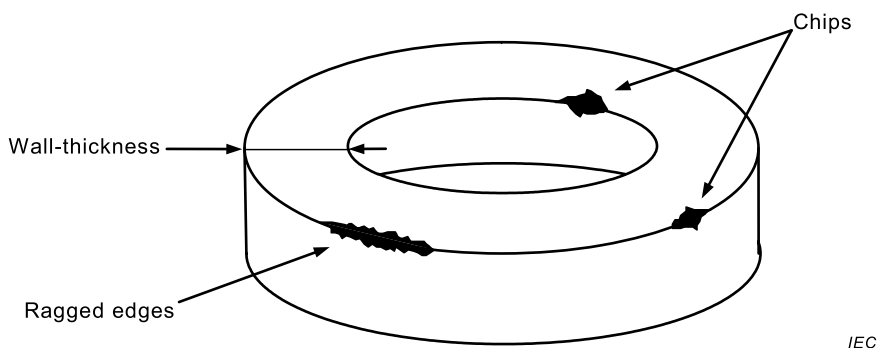


Figure 1 – Chips and ragged edges location on ring-cores

3.1.3 Cracks and pull-out

Figure 2 shows examples of cracks and pull-out location on ring-cores.

Cracks (C1) perpendicular to the magnetic flux path are allowed but shall not exceed 20 % of the wall thickness.

- Cracks (C2) parallel to the magnetic flux are allowed but shall not exceed 12,5 % (1/8) of the relevant core circumference.
- Crazeing (C3) which is a grid-like pattern of superficial cracks (e.g. depth less than 0,5 mm) is allowed.
- Pull-out (C4) is allowed but the relevant cumulative area on each affected core surface shall not exceed 25 % of its area.
- Excess dirt or ferrite debris on the surface or in the window of uncoated ring-cores is not acceptable.

NOTE In any case, cores with surface irregularities will meet relevant electrical specifications.

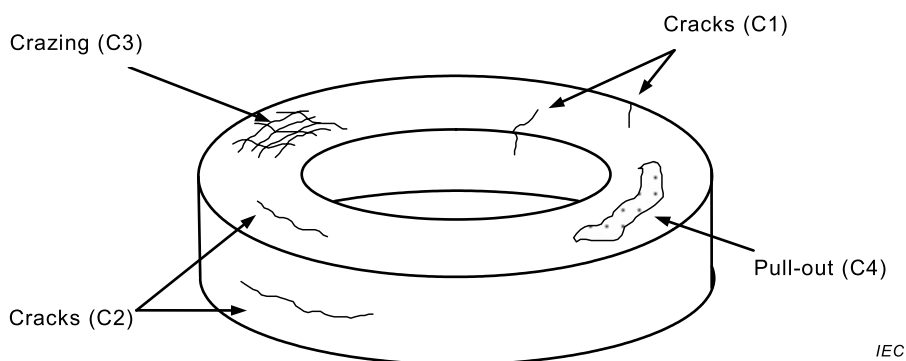


Figure 2 – Cracks and pull-out location on ring-cores

3.1.4 Crystallites

Figure 3 shows examples of crystallites location on ring-cores.

- A single area of the crystallites located on any surface shall be less than 2 % of the respective surface area.
- The cumulative area of the crystallites located on any surface shall be less than 4 % of the respective surface area.

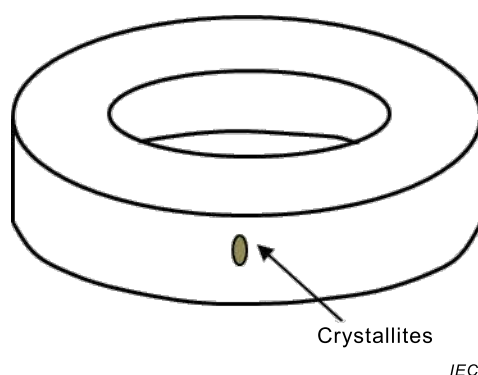


Figure 3 – Crystallites location for ring-cores

3.1.5 Pores

Figure 4 shows examples of pores location on ring-cores

- The number of pores located on the same surface shall not exceed 2. The total number of pores located on all surfaces shall not exceed 5.
- A hole with area larger than 1 mm^2 on any surface is not acceptable.

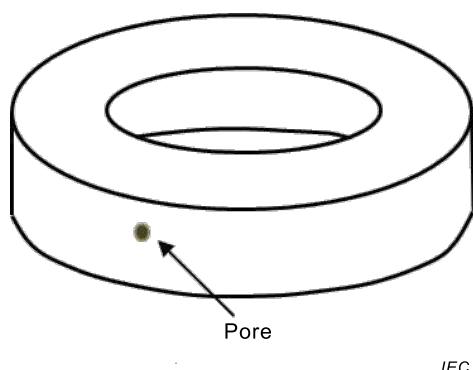


Figure 4 – Pores location for ring-cores

3.2 Coated ring-cores

3.2.1 General

Coated ring-cores are generally smoothed (e.g. by tumbling) before the coating process. A variety of materials are used to provide dielectric protection by coating the surfaces of the ring cores to form a barrier. These include epoxies, polyurethanes, nylons, and paraxylylenes.

3.2.2 Coating features

A rough coating surface is acceptable provided that

- 1) dimensional specifications are met, and
- 2) the coating does not exhibit sharp features that would damage insulated wire that is applied using typical winding processes.

Excess dirt or ferrite debris on the surface or in the window of coated ring-cores is not acceptable.

Partial coating exposing bare core is unacceptable. Chips in a layer or layers of coating, exposing other coating, but not the bare core, are acceptable if they do not create sharp edges, and if the voltage breakdown limit is met.

Pin holes in the surface of coated ring cores are acceptable, provided that they meet the relevant voltage breakdown specification. Air bubbles under the coating are not acceptable.

Sharp flashing arising from the method of applying coating is not acceptable.

Paraxylylene coatings may show varying appearance, ranging from transparent to milky white, within individual production batches, and from batch to batch. This is acceptable, provided that the relevant voltage breakdown specification is met.

3.2.3 Coating performance

Coated ring-cores shall withstand the relevant voltage breakdown specifications. Coated ring-cores shall meet their relevant inductance, loss and other electrical performance limits. Manufacturers may publish modified limits for certain coated ring-cores, compared with the same cores not coated, due to characteristic changes resulting from mechanical stress of coating.

3.3 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 $0,5 \text{ mm}^2$ and 1 mm.

Recommended resolutions are as follows:

a) for area

- $0,5 \text{ mm}^2$ up to 5 mm^2
- 1 mm^2 from 5 mm^2 to 10 mm^2
- $2,5 \text{ mm}^2$ from 10 mm^2 to 20 mm^2
- 5 mm^2 from 20 mm^2 to 50 mm^2

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 											

Bibliography

IEC 60424-1, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 1: General specification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Limites des irrégularités de surface	15
3.1 Noyaux toriques non enrobés.....	15
3.1.1 Généralités.....	15
3.1.2 Éclats et bords ébréchés	15
3.1.3 Fissures et collage	16
3.1.4 Cristallites	16
3.1.5 Pores.....	17
3.2 Noyaux toriques enrobés	17
3.2.1 Généralités.....	17
3.2.2 Caractéristiques d'enrobage	17
3.2.3 Performance de l'enrobage.....	18
3.3 Surface et longueur de référence pour le contrôle visuel.....	18
Bibliographie.....	20
Figure 1 – Emplacement des éclats et des bords ébréchés sur des noyaux toriques	16
Figure 2 – Emplacement des fissures et du collage sur des noyaux toriques.....	16
Figure 3 – Emplacement des cristallites sur des noyaux toriques	17
Figure 4 – Emplacement des pores sur des noyaux toriques	17
Tableau 1 – Références de surfaces et de longueurs pour le contrôle visuel.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 4: Noyaux toriques

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 60424-4 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 2001 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) ajout de cristallites en 3.1.3 et de pores en 3.1.4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/1109/FDIS	51/1124/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.

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

Partie 4: Noyaux toriques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60424 constitue un guide relatif aux limites admissibles d'irrégularités de surface applicables aux noyaux toriques conformément à la spécification générique applicable définie dans l'IEC 60424-1.

La présente norme est considérée comme une spécification intermédiaire utile dans les négociations entre les fabricants et les clients de noyaux ferrites au sujet des 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 Limites des irrégularités de surface

3.1 Noyaux toriques non enrobés

3.1.1 Généralités

Généralement, les noyaux toriques non enrobés sont lissés (par exemple: par roulage) en vue de supprimer les bavures significatives, et d'ajouter un rayon d'arrondi aux bords qui, sinon, seraient des arêtes vives du fait des angles d'usinage. Les angles d'usinage existent, dans le cas où les poinçons de compactage heurtent l'intérieur du moule de matrice, où une arête vive au bord de la pièce formée est inévitable. Il s'agit également de l'emplacement à l'intérieur de l'ensemble d'outils pour ferrite dans lequel les bavures peuvent se produire. Le but de supprimer les bavures et d'arrondir les bords est de permettre aux noyaux toriques non enrobés d'être bobinés avec un fil isolé, en utilisant des processus de production de bobinage typiques, sans endommager le fil.

3.1.2 Éclats et bords ébréchés

La Figure 1 donne des exemples d'emplacements d'éclats et de bords ébréchés sur des noyaux toriques.

- Les bords ébréchés selon la définition de l'IEC 60424-1 sont admis.
- Les éclats ne doivent pas dépasser 25 % de l'épaisseur de paroi, que ce soit en longueur ou en largeur, jusqu'à 2 mm maximum.
- Le nombre maximal d'éclats ne doit pas dépasser 3 sur un bord de noyau et un total de 5 sur tous les bords.

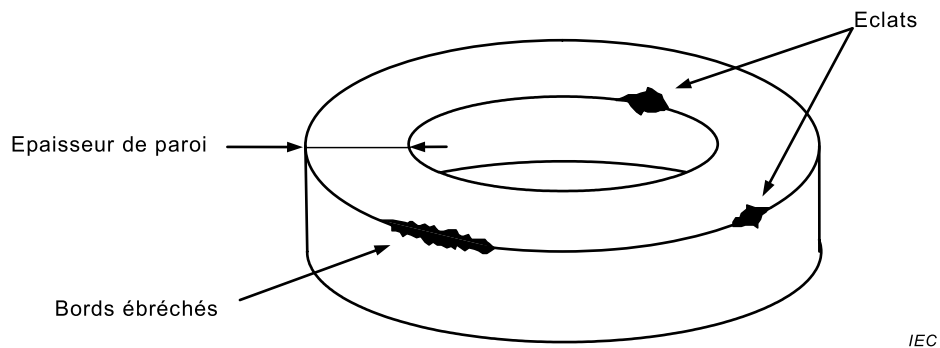


Figure 1 – Emplacement des éclats et des bords ébréchés sur des noyaux toriques

3.1.3 Fissures et collage

La Figure 2 donne des exemples d'emplacements de fissures et de collages sur des noyaux toriques.

Les fissures (C1) perpendiculaires au trajet du flux magnétique sont admises, mais ne doivent pas dépasser 20 % de l'épaisseur de paroi.

- Les fissures (C2) parallèles au flux magnétique sont admises, mais ne doivent pas dépasser 12,5 % (1/8) de la circonférence du noyau concernée.
- Les craquelures (C3) qui représentent un genre de quadrillage de fissures superficielles (par exemple, d'une profondeur inférieure à 0,5 mm) sont admises.
- Le collage (C4) est admis, mais la surface cumulée applicable ne doit pas dépasser 25 % de la zone de la surface affectée du noyau.
- Une quantité excessive de salissures et de débris de ferrite sur la surface ou dans la fenêtre des noyaux toriques non enrobés n'est pas acceptable.

NOTE Dans tous les cas, les noyaux à irrégularités de surface satisferont aux spécifications électriques applicables.

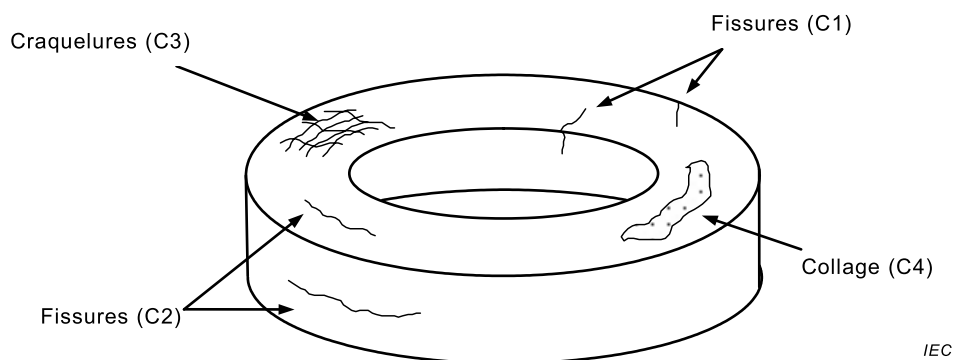


Figure 2 – Emplacement des fissures et du collage sur des noyaux toriques

3.1.4 Cristallites

La Figure 3 donne des exemples d'emplacements de cristallites sur des noyaux toriques.

- Une seule surface de cristallites situées sur n'importe quelle surface doit être inférieure à 2 % de la surface associée.
- La surface cumulée des cristallites situées sur toute surface doit être inférieure à 4 % de la surface associée.

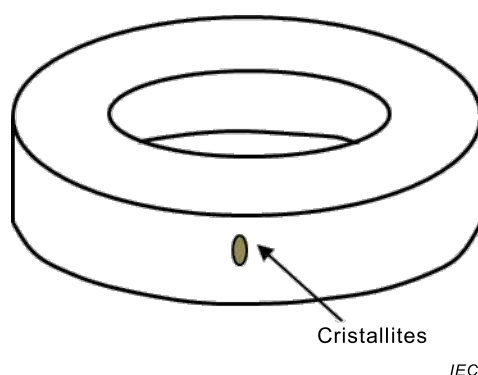


Figure 3 – Emplacement des cristallites sur des noyaux toriques

3.1.5 Pores

La Figure 4 donne des exemples d'emplacements de pores sur des noyaux toriques.

- Le nombre de pores situés sur la même surface ne doit pas dépasser 2. Le nombre total de pores situés sur toutes les surfaces ne doit pas dépasser 5.
- Un trou dont la surface est supérieure à 1 mm^2 sur n'importe quelle surface n'est pas acceptable.

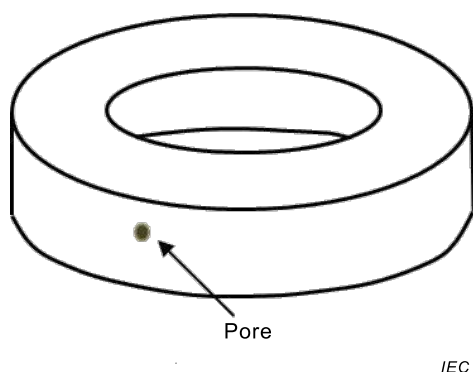


Figure 4 – Emplacement des pores sur des noyaux toriques

3.2 Noyaux toriques enrobés

3.2.1 Généralités

Les noyaux toriques enrobés sont généralement lissés (par exemple par roulage) avant le processus d'enrobage. Une variété de matériaux est utilisée pour former une protection diélectrique par enrobage des surfaces des noyaux toriques en vue de former une barrière. Ils comprennent les époxys, les polyuréthanes, les nylons, et les paraxylylènes.

3.2.2 Caractéristiques d'enrobage

Une surface d'enrobage brute est acceptable à condition que

- 1) les spécifications dimensionnelles soient satisfaites, et
- 2) l'enrobage ne présente pas d'éléments saillants en arêtes vives susceptibles d'endommager le fil isolé appliqué au moyen de processus de bobinages typiques.

Une quantité excessive de salissures et de débris de ferrite sur la surface ou dans la fenêtre des noyaux toriques enrobés n'est pas acceptable.

Un enrobage partiel exposant le noyau nu est inacceptable. Les éclats situés dans une ou plusieurs couches d'enrobage, exposant un autre enrobage, mais pas le noyau nu, sont acceptables s'ils ne créent pas d'arêtes vives, et si la limite de claquage en tension est satisfaite.

Des microperforations à la surface des noyaux toriques enrobés sont acceptables, à condition qu'elles satisfassent à la spécification de claquage en tension applicable. Des bulles d'air situées au-dessous de l'enrobage ne sont pas acceptables.

Des bavures en arête vive liées à la méthode d'application de l'enrobage ne sont pas acceptables.

Les enrobages en paraxylène peuvent présenter divers aspects, allant du transparent au blanc laiteux, au sein de lots de production individuels, et d'un lot à un autre. Ceci est acceptable, à condition que soit respectée la spécification de claquage en tension applicable.

3.2.3 Performance de l'enrobage

Les noyaux toriques enrobés doivent être conformes aux spécifications de claquage en tension applicables. Les noyaux toriques enrobés doivent satisfaire aux limites applicables d'inductance, de perte et autres limites de performances électriques. Les fabricants peuvent publier des limites modifiées pour certains noyaux toriques enrobés, en comparaison avec les mêmes noyaux non enrobés, du fait de modifications caractéristiques résultant d'une contrainte mécanique sur l'enrobage.

3.3 Surface et longueur 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 – Références de surfaces et de longueurs 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											

Bibliographie

IEC 60424-1, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 1: Spécification générale*

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