

INTERNATIONAL STANDARD

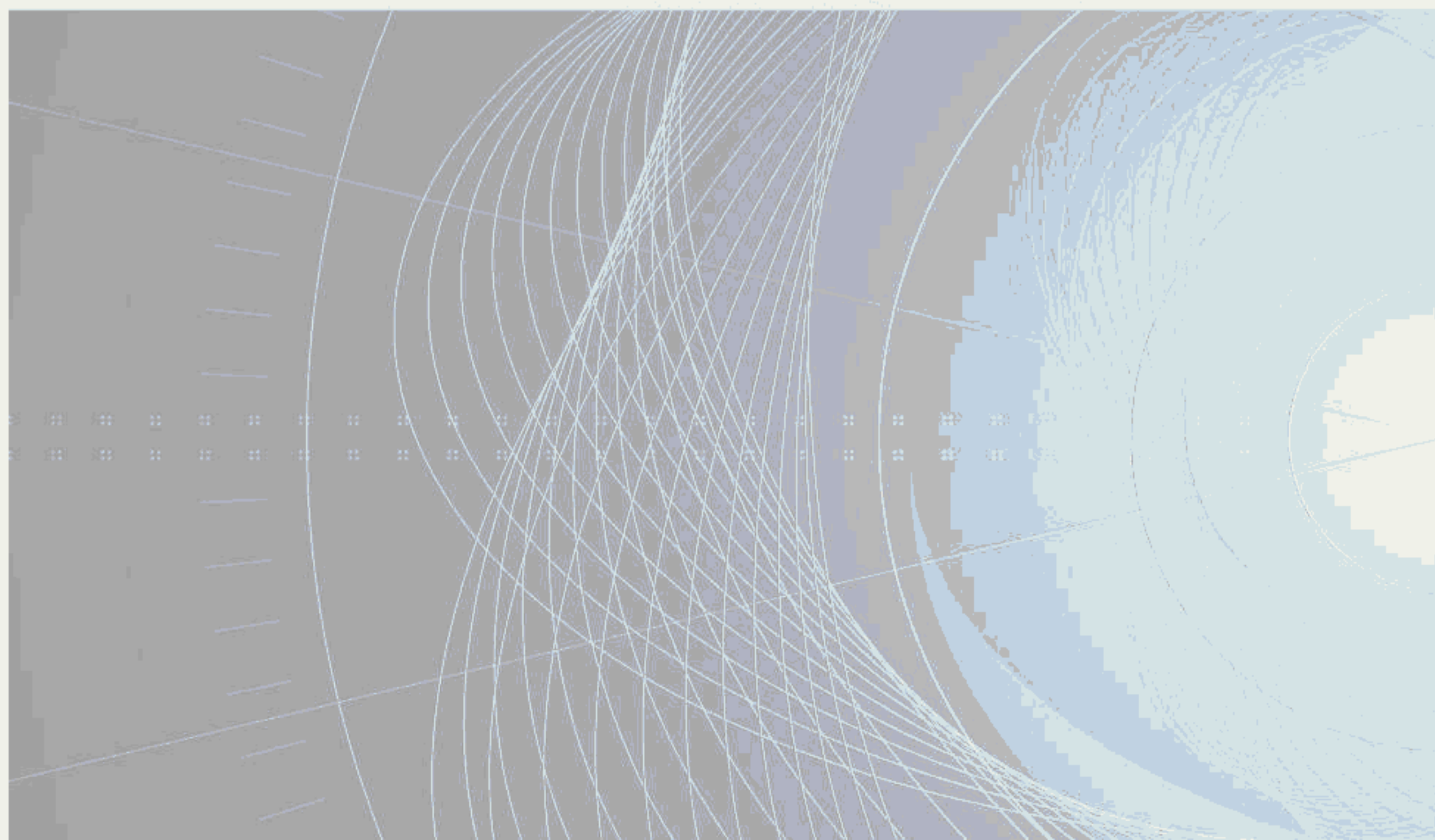
NORME INTERNATIONALE

Ferrite cores – Guidelines on dimensions and the limits of surface irregularities –

Part 3: Half pot-cores made of ferrite for inductive proximity switches

Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux dimensions et limites des irrégularités de surface –

Partie 3: Demi-circuits magnétiques en pots en ferrite pour des commutateurs inductifs de proximité





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2020 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 Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

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.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Ferrite cores – Guidelines on dimensions and the limits of surface irregularities –

Part 3: Half pot-cores made of ferrite for inductive proximity switches

Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux dimensions et limites des irrégularités de surface –

Partie 3: Demi-circuits magnétiques en pots en ferrite pour des commutateurs inductifs de proximité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-8009-6

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 Terms and definitions	5
4 Primary dimensions	5
4.1 General	5
4.2 Nomenclature of dimensions	6
4.3 Dimensions of PS-cores	7
4.4 Requirements	8
4.5 Marking	8
5 Limits of surface irregularities	8
5.1 General	8
5.2 Examples of surface irregularities	8
5.3 Chips and ragged edges	9
5.4 Cracks	11
5.5 Pull-out, crystallite and pore locations for PS-cores	12
5.6 Flash	12
Bibliography	14
Figure 1 – Fundamental types of PS-cores	6
Figure 2 – Nomenclature of dimensions	7
Figure 3 – Examples of surface irregularities	9
Figure 4 – Chips and ragged edge on the surfaces	9
Figure 5 – Cracks location – Top view	11
Figure 6 – Cracks location – Bottom view	11
Figure 7 – Pull-out, crystallite and pore locations	12
Figure 8 – Flash location.....	13
Figure 9 – Flash location in the wire hole	13
Table 1 – Dimensions of PS-cores	8
Table 2 – Area and length references of irregularities for visual inspection	10
Table 3 – Limits for cracks	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FERRITE CORES – GUIDELINES ON DIMENSIONS
AND THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –****Part 3: Half pot-cores made of ferrite
for inductive proximity switches**

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 63093-3 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

This first edition cancels and replaces the first edition of IEC 62323, published in 2005. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition of IEC 62323:

- a) addition of the limits surface irregularities.

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

CDV	Report on voting
51/1300/CDV	51/1323/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 of the IEC 63093 series, published under the general title *Ferrite cores – Guidelines on dimensions and the limits of surface irregularities*, 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.

FERRITE CORES – GUIDELINES ON DIMENSIONS AND THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –

Part 3: Half pot-cores made of ferrite for inductive proximity switches

1 Scope

This part of IEC 63093-3 specifies the dimensions that are of importance for mechanical interchangeability for a preferred range of half pot-cores made of ferrite, intended to be used in inductive proximity switches. Half pot-cores for inductive proximity switches are also called PS-cores.

The selection of core sizes and shapes for this document is based on the philosophy of including those sizes and shapes which are industrial standards, either by inclusion in a national standard, or by broad-based use in industry.

This part of IEC 63093 can also be considered as a sectional specification useful in the negotiations between ferrite core manufacturers and customers about surface irregularities. It provides guidelines on the allowable limits of surface irregularities applicable to PS-cores in accordance with the relevant generic specification.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60401-1, *Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites – Part 1: Terms used for physical irregularities*

IEC 60424-1:2015, *Ferrite cores – Guidelines on the limits of surface irregularities – Part 1: General specification*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60401-1 and IEC 60424-1 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Primary dimensions

4.1 General

PS-cores are primarily suited for use in inductive proximity switches. The design of PS-cores is guided by the following considerations:

- the ratio of the thickness of the outer wall to the thickness of the back wall is preferably 1:1;
- the location, design and dimension of the wire-ways, holes and slots are made to easily accommodate the leading connection wires out from the interior of the core;
- the diameter of the centre pole and centre pole hole is regulated by the type of sensor application that can require a hole, a blind hole, or no hole.

Fundamental types of PS-cores are shown in Figure 1.

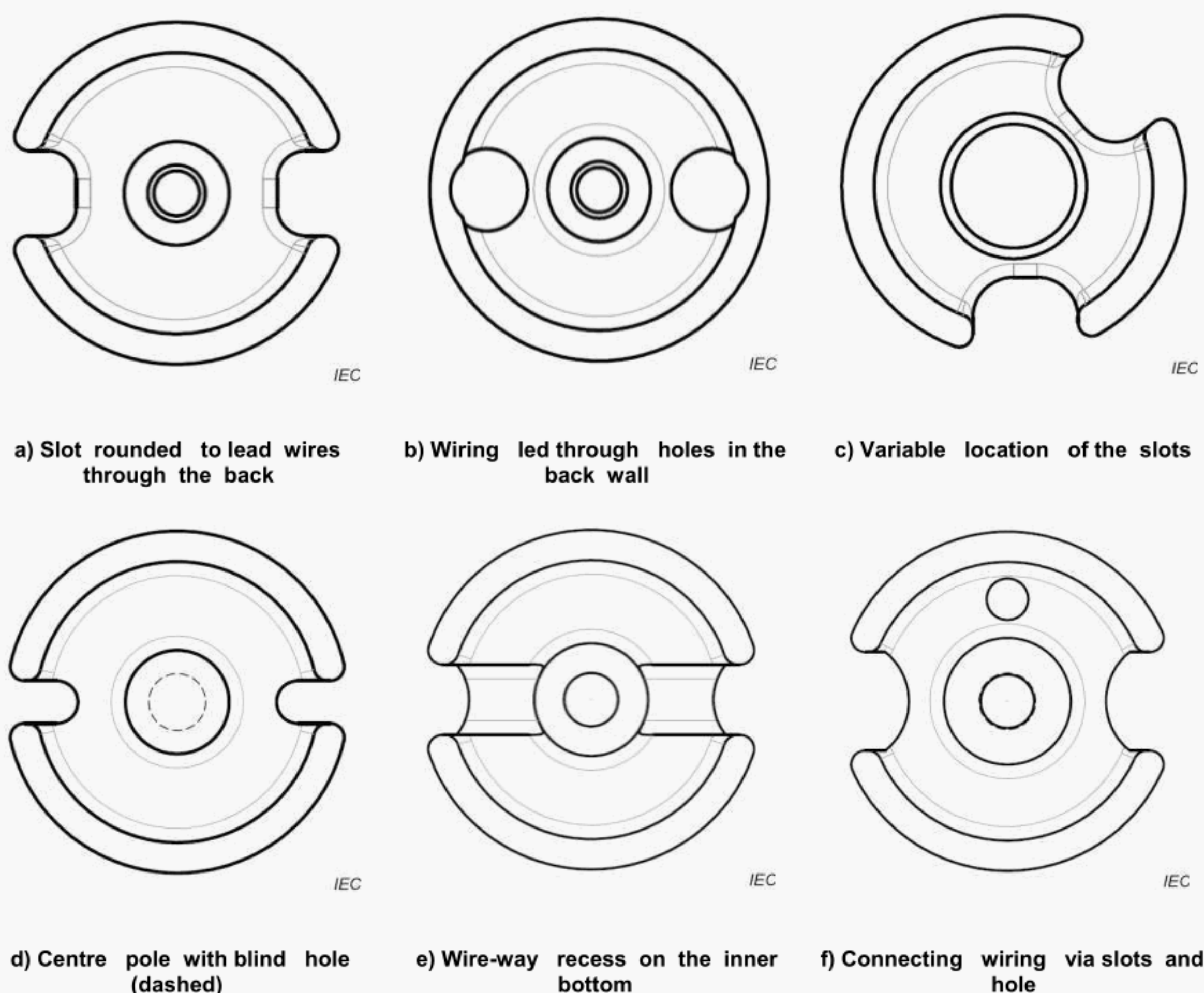


Figure 1 – Fundamental types of PS-cores

The nomenclature of dimensions given in Figure 2 applies to all examples given in Figure 1.

4.2 Nomenclature of dimensions

The nomenclature of dimensions is shown in Figure 2.

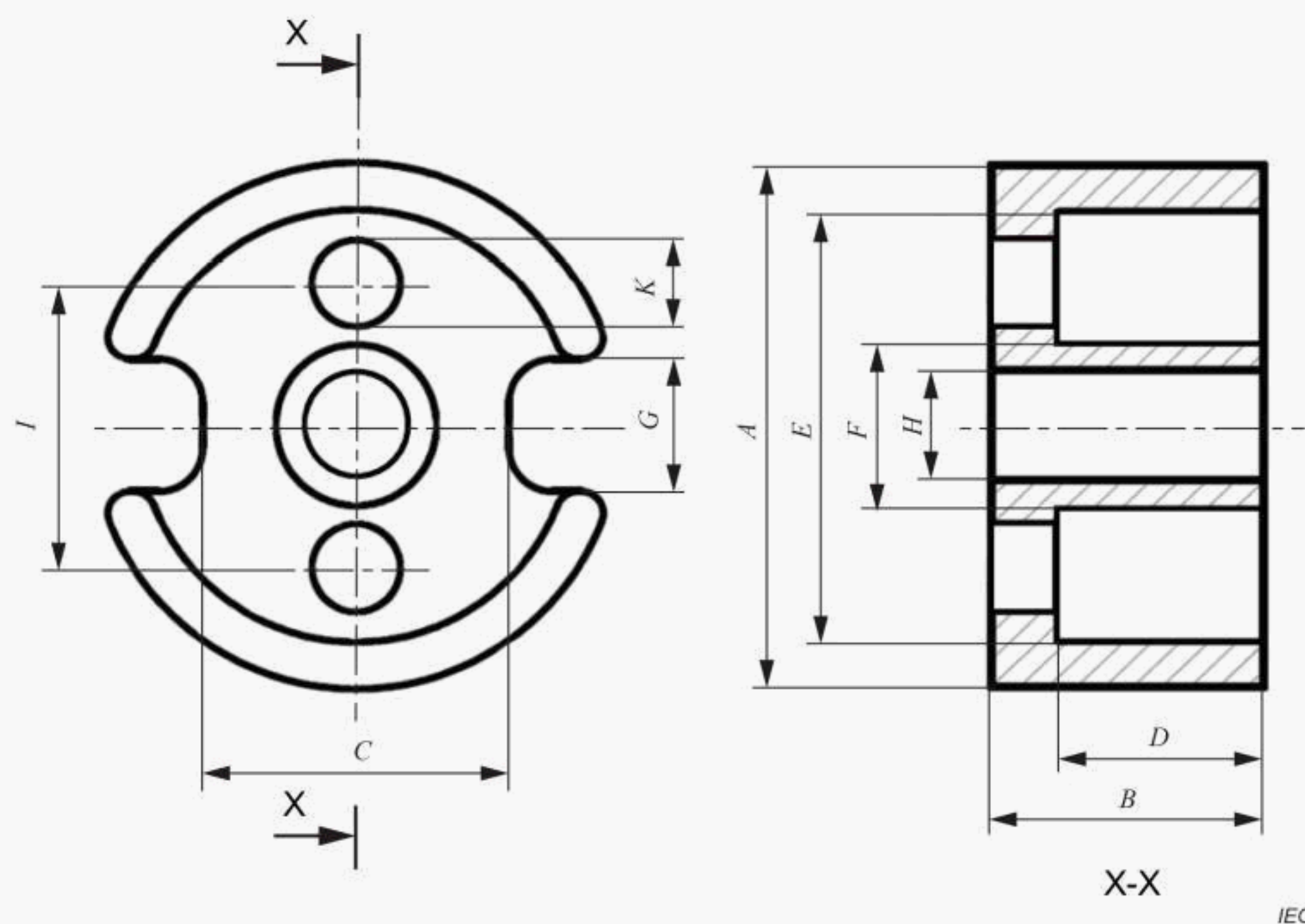


Figure 2 – Nomenclature of dimensions

4.3 Dimensions of PS-cores

Compliance with the following requirements ensures mechanical interchangeability of complete assemblies and wound coil formers. The principal dimensions and tolerances of PS-cores shall be as given in Table 1. See also Figure 2. Dimensions which are not specified in Table 1 follow the agreement between manufacturers and users.

Table 1 – Dimensions of PS-cores

Core type	Dimensions	<i>A</i> mm		<i>B</i> mm		<i>D</i> mm		<i>E</i> mm		<i>F</i> mm	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
PS 2,4	2,4 x 1,25	2,35	2,50	1,05	1,25	0,85	1,05	1,85	2,05	0,70	0,80
PS 3,3	3,3 x 1,3	3,20	3,35	1,10	1,30	0,85	1,05	2,45	2,65	1,10	1,20
PS 4,6	4,6 x 2,05	4,40	4,60	1,90 ^a	2,05	1,35	1,50 ^a	3,70	3,90	2,05	2,20
PS 5,6	5,6 x 1,7	5,35	5,60	1,50	1,70	1,10	1,30	4,50	4,70	2,40 ^a	2,50
PS 7,35	7,35 x 3,6	7,10	7,35	3,40	3,60	2,80	3,00	5,80	6,00	2,85	3,00
PS 8,2	8,25 x 3,5	7,85	8,25	3,30	3,50	2,60	2,80	6,50	6,85	2,30	2,50
PS 9,0	9,0 x 3,5	8,60	9,00	3,30	3,50	2,60	2,80 ^a	7,30	7,60 ^a	3,65	3,90
PS 11	11,3 x 3,3	10,90	11,30	3,20 ^a	3,30 ^a	2,20	2,35 ^a	9,00	9,40	4,50 ^a	4,70
PS 14	14,3 x 4,25	13,80	14,30	4,10 ^a	4,25	2,80	3,00 ^a	11,60	12,00	5,80 ^a	6,00
PS 25	24,8 x 8,9	23,80	24,80	8,70 ^a	8,90 ^a	5,90	6,20 ^a	20,50	21,30	10,80	11,30
PS 30,5	30,5 x 10,2	29,50	30,50	9,90	10,20	7,00	7,35 ^a	25,00	25,80	13,10 ^a	13,50
PS 35	35 x 10,8	34,00	35,00	10,45	10,80	7,20	7,60	29,40	30,20	15,20	15,70
PS 47	47 x 14	45,70	47,00	13,50	14,00	9,50	10,00	39,00	40,10	19,40	20,00
PS 68	68 x 14,5	65,80	68,00	13,90	14,50	9,00	9,60	57,50	59,30	28,50	29,50

A centre hole (H) is allowed.

Chamfers are allowed as long as they do not limit the winding space.

NOTE The core can have up to two slots in order to realize the wire connection feed-through holes.

^a The specified dimensional tolerances do not comply with IEC TR 63090.

4.4 Requirements

In order to avoid damage to the coils and their interconnection wires, the core shall be delivered without flashes. Flashes according to 3.3 of IEC 60424-1:2015 shall not be present either on the winding area limiting surfaces, including edges, or on the wire connection feed-through holes.

4.5 Marking

A manufacturer specific marking should be clearly visible for types PS 7,35 and larger, preferably on the back wall of the core.

5 Limits of surface irregularities

5.1 General

Surface irregularities are defined in IEC 60424-1.

5.2 Examples of surface irregularities

Figure 3 shows different examples of surface irregularities on a PS-core.

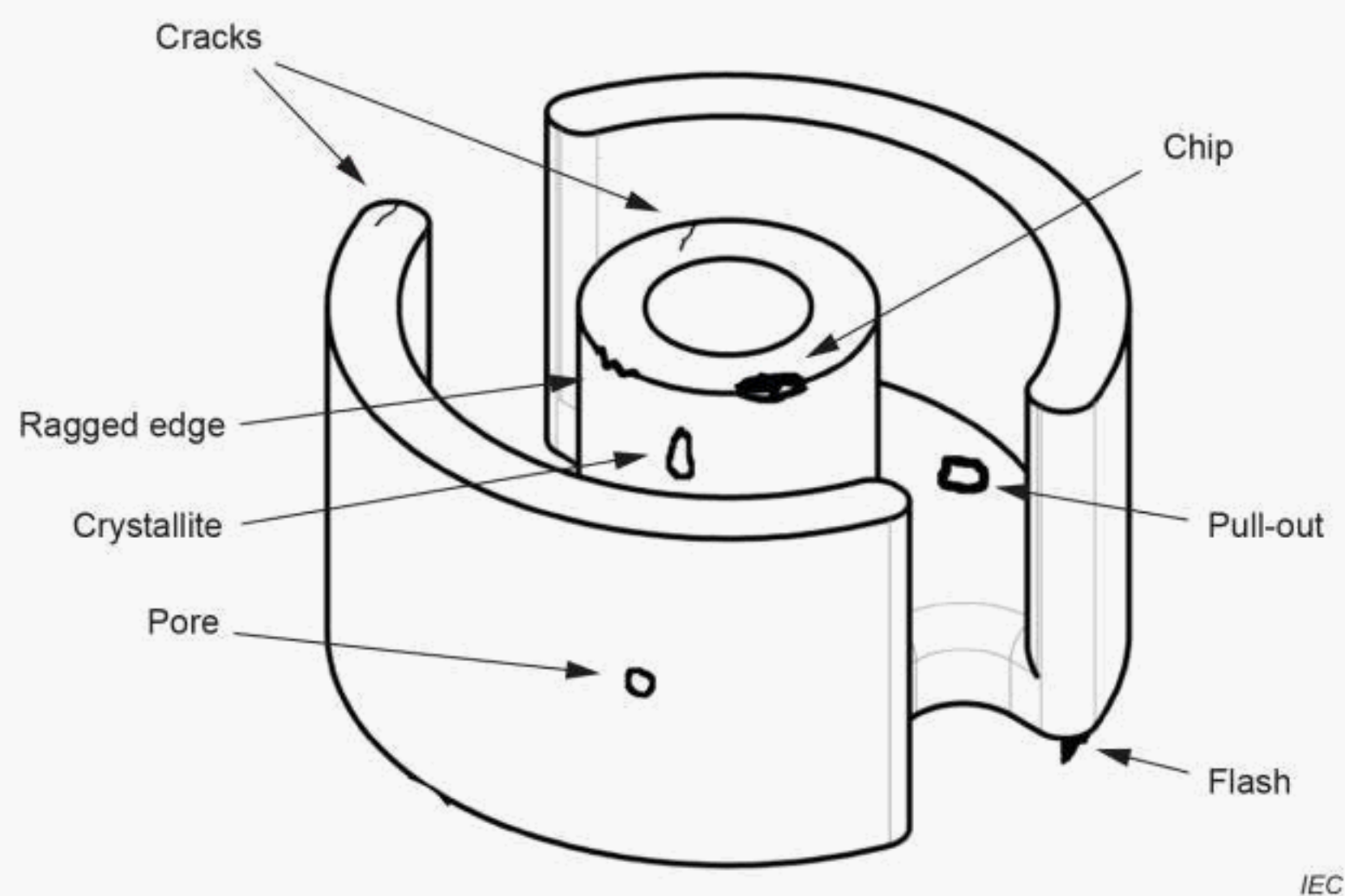


Figure 3 – Examples of surface irregularities

5.3 Chips and ragged edges

The minimum area is taken as $0,5 \text{ mm}^2$, to be distinguishable to the naked eye.

The cumulative area of the chips located on the surface shall be less than 8 % of the surface areas.

The total length of the ragged edges shall be less than 25 % of the perimeter of the relevant surface.

Chips and ragged edges are not acceptable on the inner edges of the wire slot area (see Figure 4).

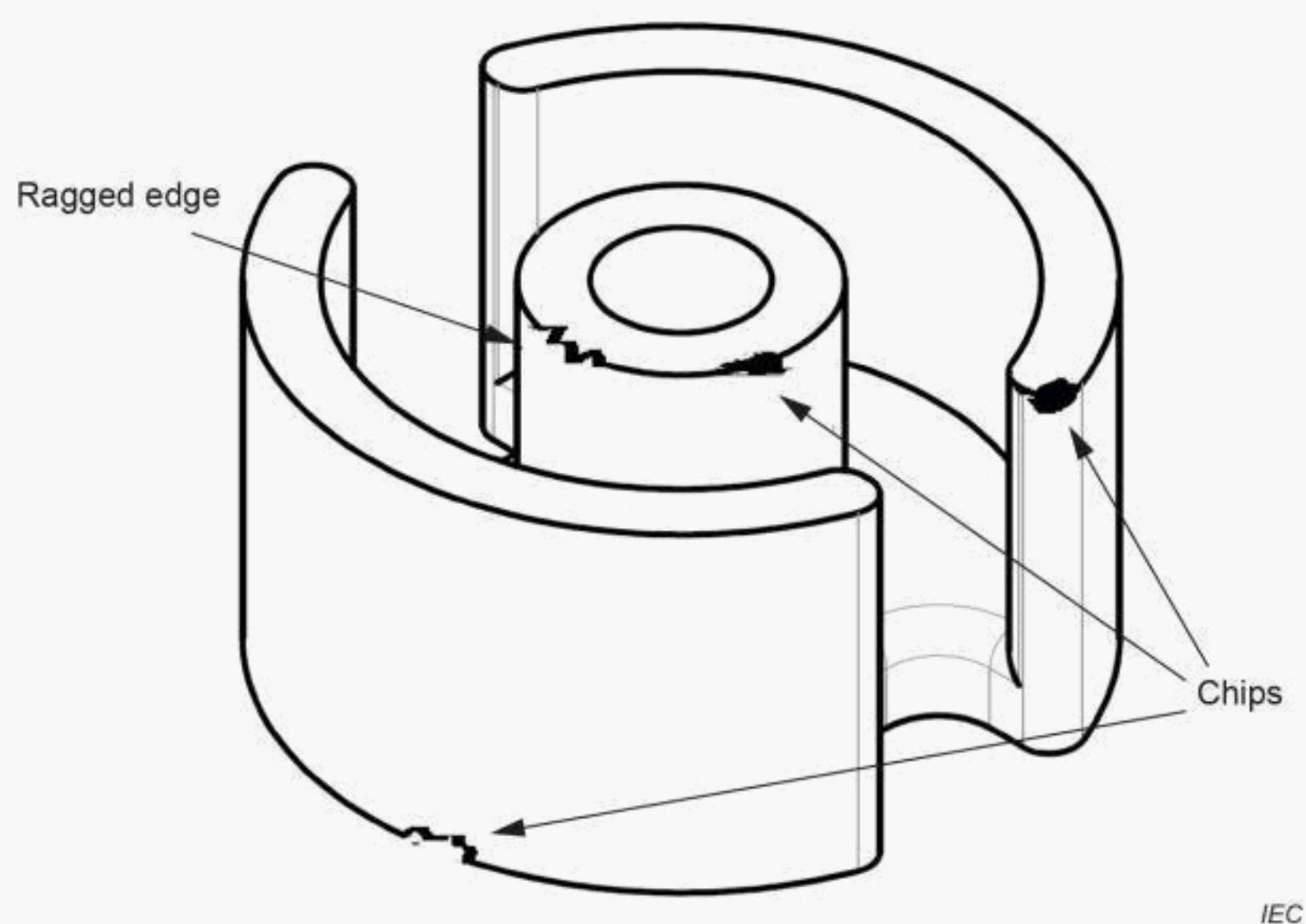


Figure 4 – Chips and ragged edge on the surfaces

The area and length references of irregularities for visual inspection are given in Table 2.

Table 2 – Area and length references of irregularities 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	•	■	—	—	▲						
<p>Scale 1:1</p> <p>1 mm — 2 mm — 3 mm — 4 mm —</p> <p>5 mm — 7,5 mm — 10 mm —</p>											

5.4 Cracks

A single continuous crack which intersects the perimeter of the relevant surface at two points is not acceptable (see S1, S1' and S1'' irregularities in Figure 5).

The limits of cracks at various locations shown in Figure 5 and Figure 6 are given in Table 3.

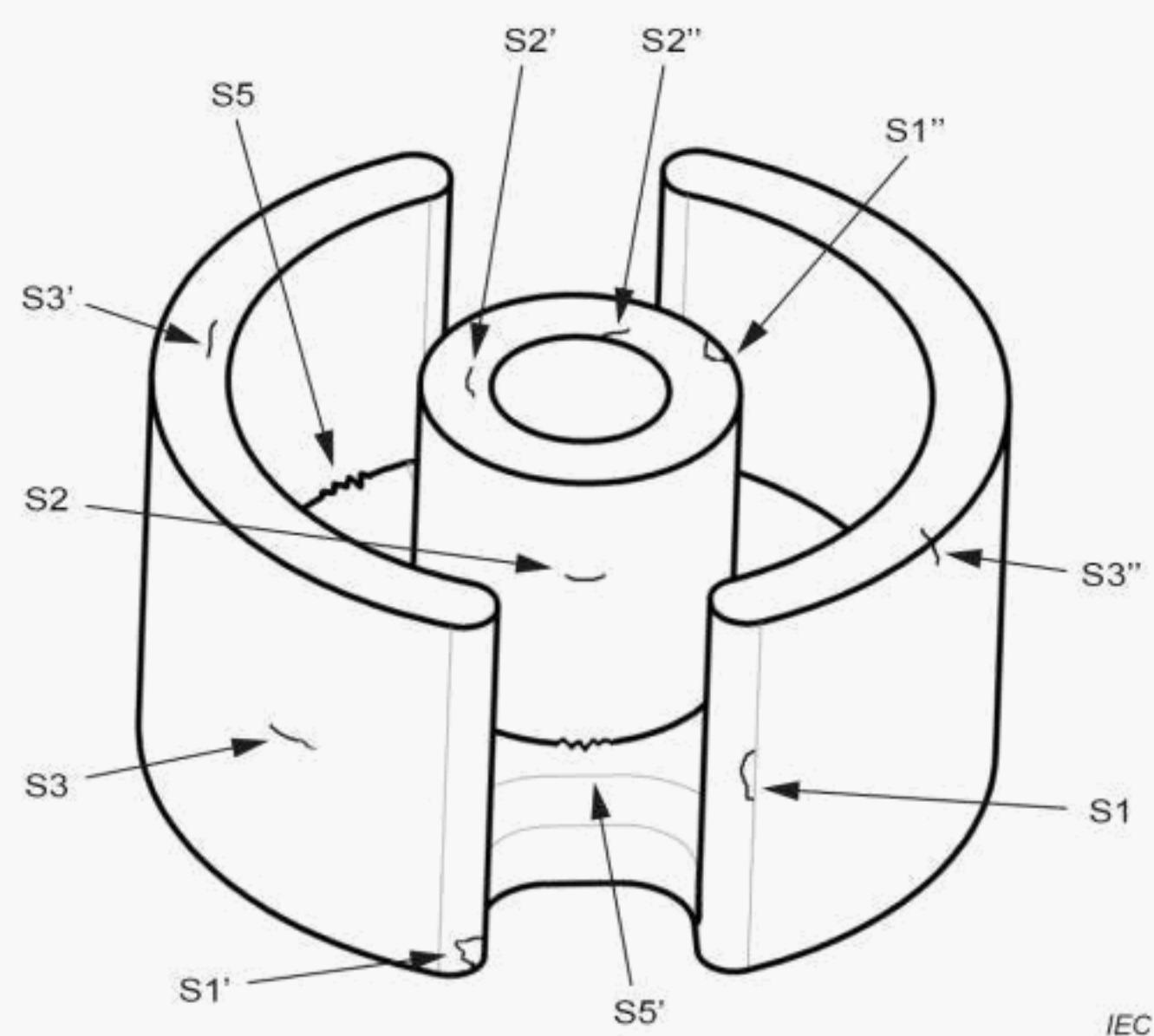


Figure 5 – Cracks location – Top view

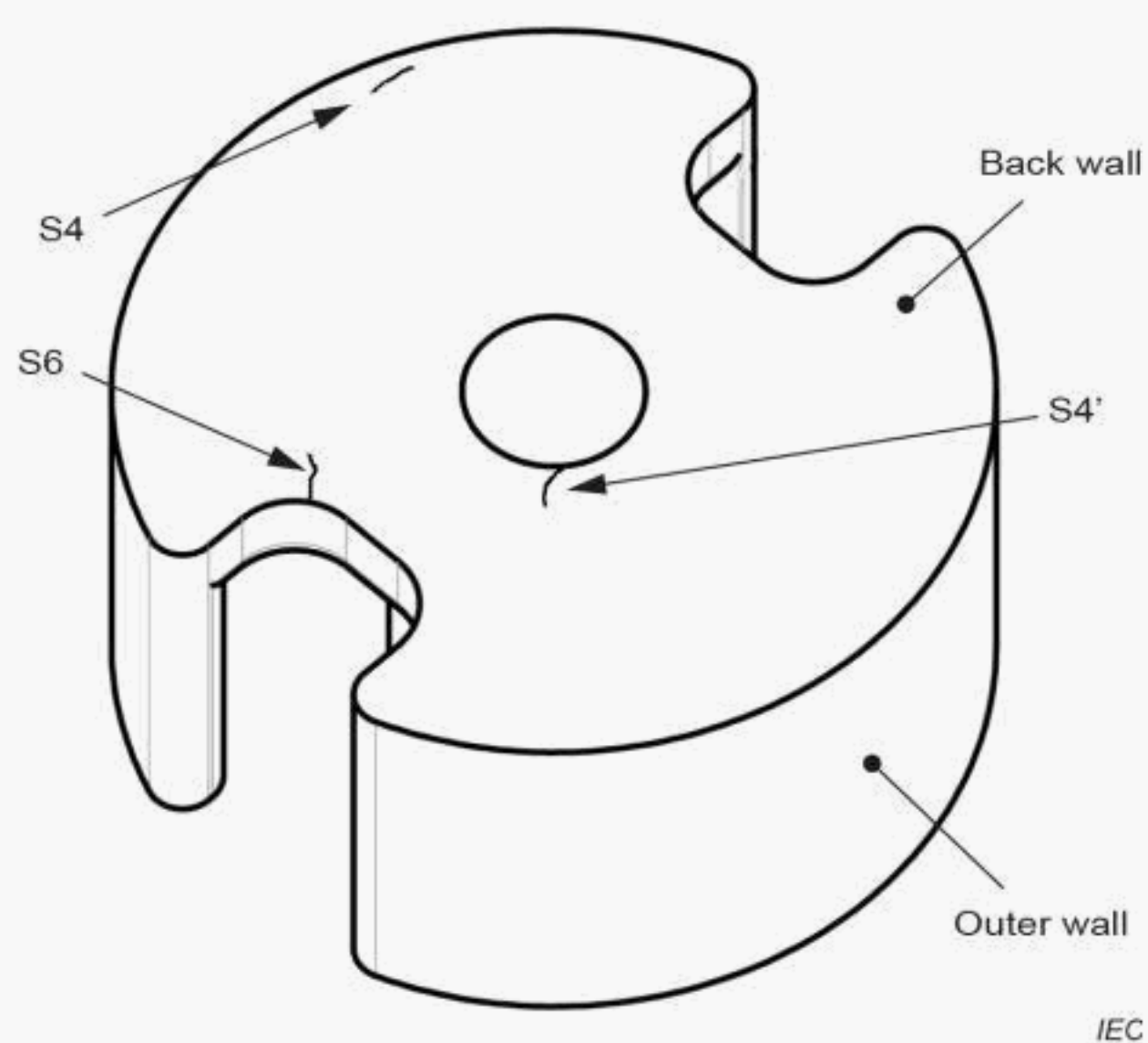


Figure 6 – Cracks location – Bottom view

Table 3 – Limits for cracks

Type 1	Location	Limits for single crack ^a	Limits for multiple cracks
S1 , S1'/S1"	Any place	Not acceptable	Not acceptable
S2 , S2' , S2"	Centre-pole	Centre-pole thickness ^b	Centre-pole thickness ^b
S3 , S3' , S3"	Outer wall	Wall thickness	4 x wall thickness
S4 , S4'	Back surface	Back wall thickness	4 x back wall thickness
S5 , S5'	Corner of centre-pole/back wall	25 % of centre-pole circumference	25 % of centre-pole circumference
	and outer wall/back wall	25 % of relevant arc	25 % of relevant arc
S6	Wire slot	≤ 50 % of the back wall thickness	Back wall thickness

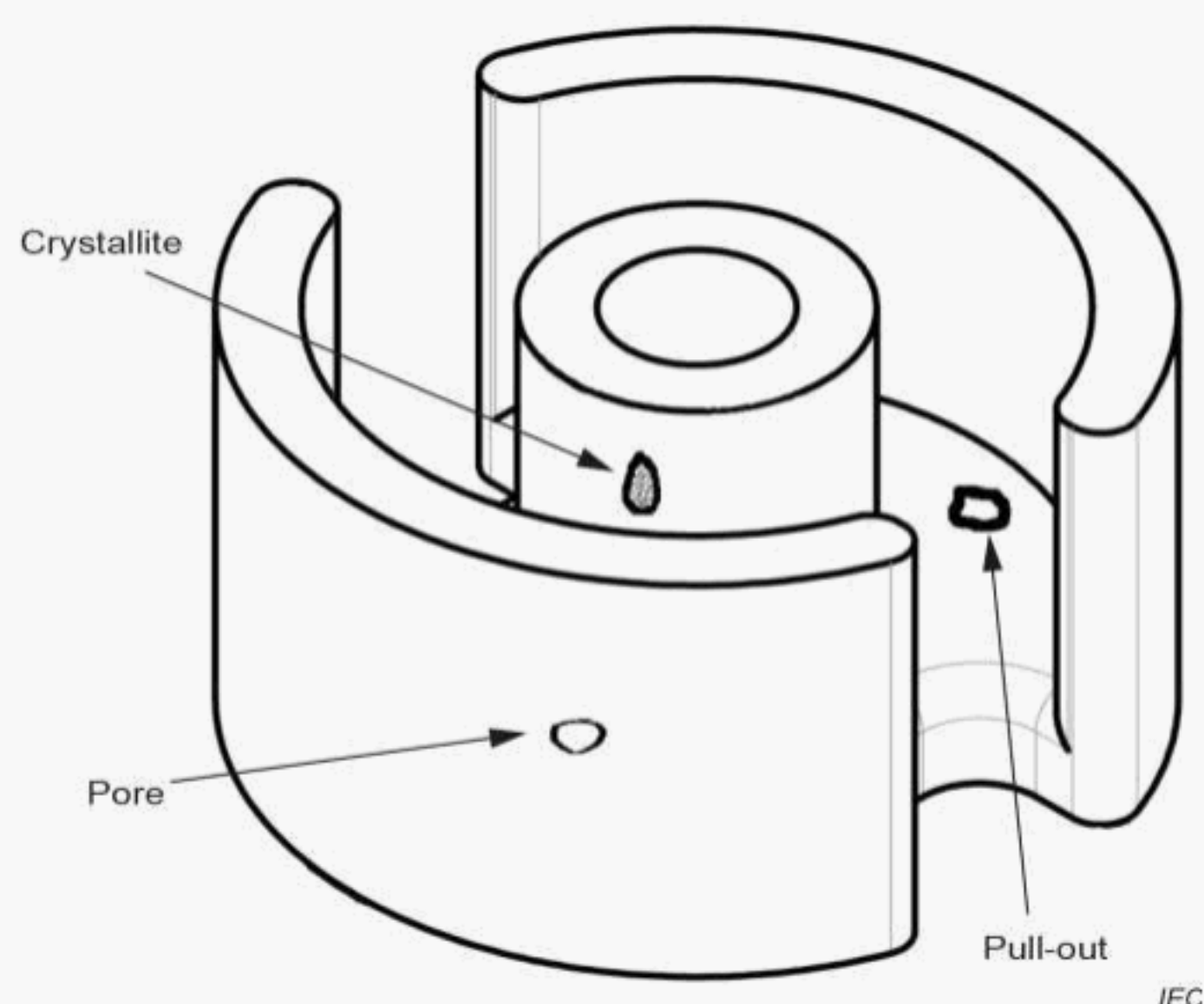
^a The length of the crack is designated as the length on one surface. When the crack extends onto two surfaces, the length of the crack is judged by the length on each surface.

^b Centre-pole thickness is $(F - H)/2$. The length of a centre-pole crack when there is no centre-pole hole shall be 20% or less of the centre-pole diameter (F).

5.5 Pull-out, crystallite and pore locations for PS-cores

Figure 7 shows an example of pull-out, crystallite and pore locations on the PS-core:

- the cumulative area of the pull-outs on the bottom surface of the core shall be less than 25 % of the total respective surface area (including wire-way areas for the bottom surface);
- the single area of any crystallite 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;
- the number of pores located on the same surface shall not exceed two; the total number of pores located on all surfaces shall not exceed five;
- a pore with an area larger than 1 mm^2 on any surface is not acceptable.

**Figure 7 – Pull-out, crystallite and pore locations**

5.6 Flash

Figure 8 and Figure 9 show examples of flash on the PS-core:

- there shall be no flash extending from the core into the wire slot or the wire hole.

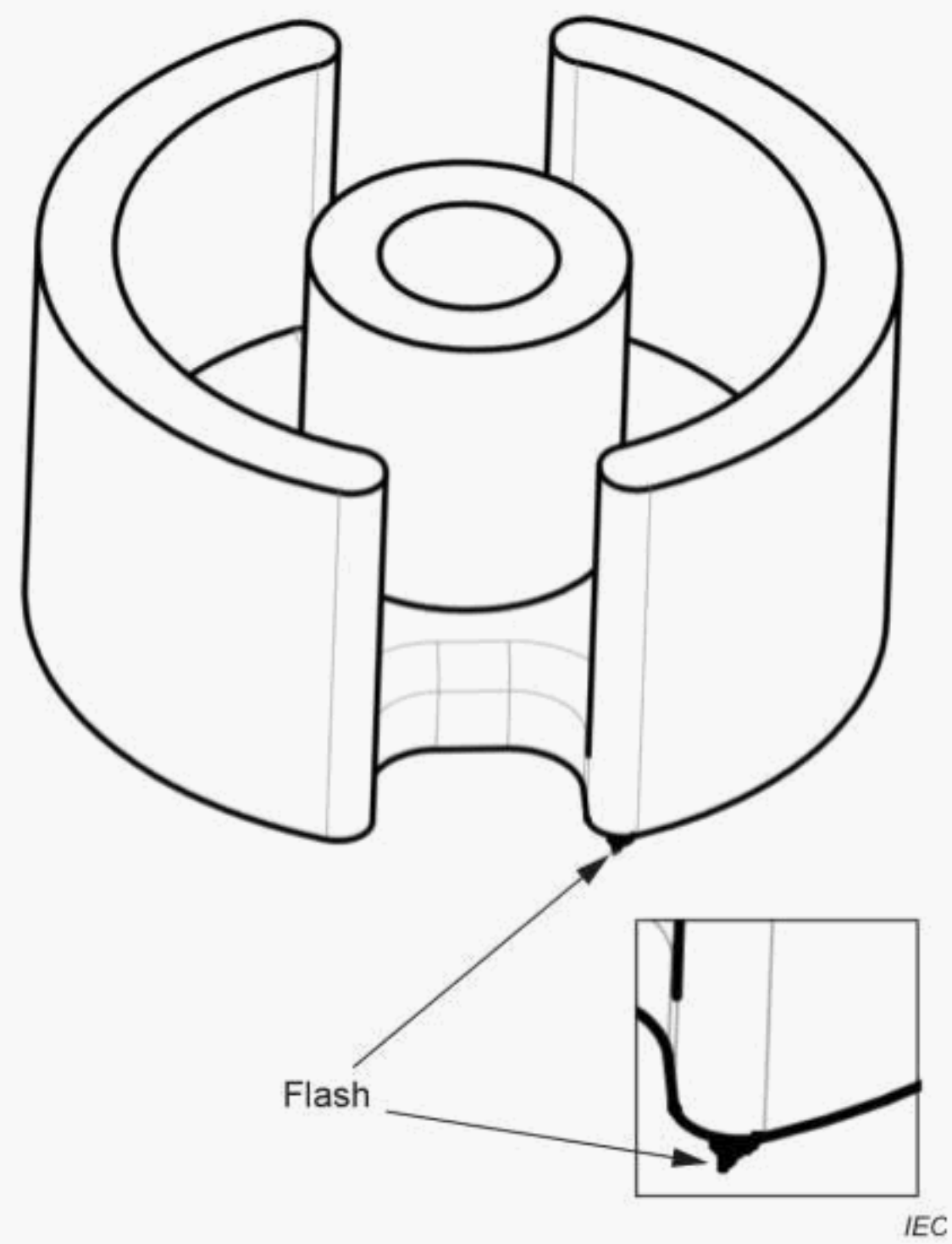


Figure 8 – Flash location

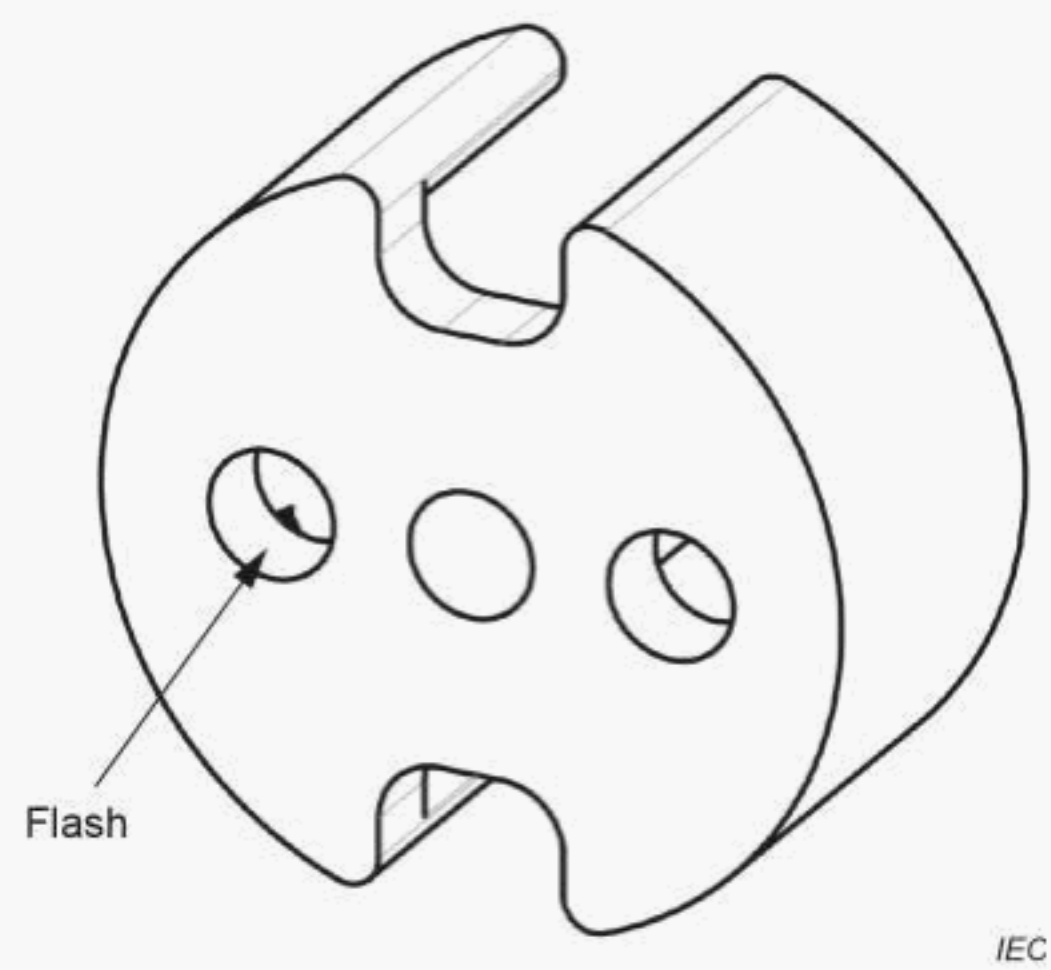


Figure 9 – Flash location in the wire hole

Bibliography

IEC 61332, *Soft ferrite material classification*

IEC 62044-1, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 1: Generic specification*

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

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

IEC 62317-1, *Ferrite cores – Dimensions – Part 1: General specification*

IEC 62317-2, *Ferrite cores – Dimensions – Part 2: Pot-cores for use in telecommunications, power supply, and filter applications*

IEC TR 63090, *Dimensional tolerances of ferrite cores*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	19
4 Dimensions primaires	20
4.1 Généralités	20
4.2 Nomenclature des dimensions	20
4.3 Dimensions des noyaux PS	21
4.4 Exigences	22
4.5 Marquage	22
5 Limites des irrégularités de surface	22
5.1 Généralités	22
5.2 Exemples d'irrégularités de surface	22
5.3 Éclats et bords ébréchés	23
5.4 Fissures	25
5.5 Emplacement de collage, de cristallite et de pore sur les noyaux PS	26
5.6 Bavure	27
Bibliographie	28
Figure 1 – Principaux types de noyaux PS	20
Figure 2 – Nomenclature des dimensions.....	21
Figure 3 – Exemples d'irrégularités de surface	23
Figure 4 – Éclats et bords ébréchés sur les surfaces	23
Figure 5 – Emplacement des fissures – Vue de dessus	25
Figure 6 – Emplacement des fissures – Vue de dessous	25
Figure 7 – Emplacements de collage, de cristallite et de pore	26
Figure 8 – Emplacement de bavure	27
Figure 9 – Emplacement de bavure dans le trou pour câble	27
Tableau 1 – Dimensions des noyaux PS	22
Tableau 2 – Références de surface et de longueur des irrégularités pour examen visuel	24
Tableau 3 – Limites des fissures	26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**NOYAUX FERRITES – LIGNES DIRECTRICES RELATIVES AUX
DIMENSIONS ET LIMITES DES IRRÉGULARITÉS DE SURFACE –****Partie 3: Demi-circuits magnétiques en pots en ferrite
pour des commutateurs inductifs de proximité**

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 63093-3 a été établie par le comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques, ferrites et matériaux en poudre magnétique.

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'IEC 62323 parue en 2005. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente de l'IEC 62323:

- a) ajout des limites des irrégularités de surface.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
51/1300/CDV	51/1323/RVC

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63093, publiée sous le titre général *Noyaux ferrite – Lignes directrices relatives aux dimensions et limites des irrégularités de surface*, 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. A cette date, le document sera

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

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

Partie 3: Demi-circuits magnétiques en pots en ferrite pour des commutateurs inductifs de proximité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63093-3 spécifie les dimensions importantes pour l'interchangeabilité mécanique d'une gamme préférentielle de demi-circuits magnétiques en pot en ferrite, destinée à être utilisée dans des commutateurs inductifs de proximité. Les demi-circuits magnétiques en pots des commutateurs inductifs de proximité sont également appelés noyaux PS.

Le choix des tailles et formes de noyau pour le présent document repose sur la philosophie consistant à introduire les tailles et formes qui correspondent à des normes industrielles, soit dans une norme nationale soit par une utilisation à grande échelle dans le secteur industriel.

La présente partie de l'IEC 63093 peut être considérée comme une spécification intermédiaire utile dans les négociations tenues entre les fabricants de noyaux ferrites et les clients concernant les irrégularités de surface. Elle donne les lignes directrices relatives aux limites acceptables des irrégularités de surface applicables aux noyaux PS conformément à la spécification générique correspondante.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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).

IEC 60401-1, *Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement doux – Partie 1: Termes utilisés pour les irrégularités physiques*

IEC 60424-1:2015, *Noyaux ferrites – Lignes directrices relatives aux limites des irrégularités de surface – Partie 1: Spécification générale*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60401-1 et de l'IEC 60424-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp/ui/fr/>

4 Dimensions primaires

4.1 Généralités

Les noyaux PS ont essentiellement vocation à être utilisés dans des commutateurs inductifs de proximité. La conception des noyaux PS est guidée par les considérations suivantes:

- le rapport épaisseur de paroi extérieure/épaisseur de semelle est de préférence de 1:1;
- l'emplacement, la conception et les dimensions des chemins de câbles, des orifices et des encoches visent à faciliter l'acheminement des câbles de connexion depuis l'intérieur du noyau;
- le diamètre du pôle central et de son trou est commandé par le type d'application de détection qui peut exiger un trou, un trou borgne ou aucun trou.

Les principaux types de noyaux PS sont représentés à la Figure 1.

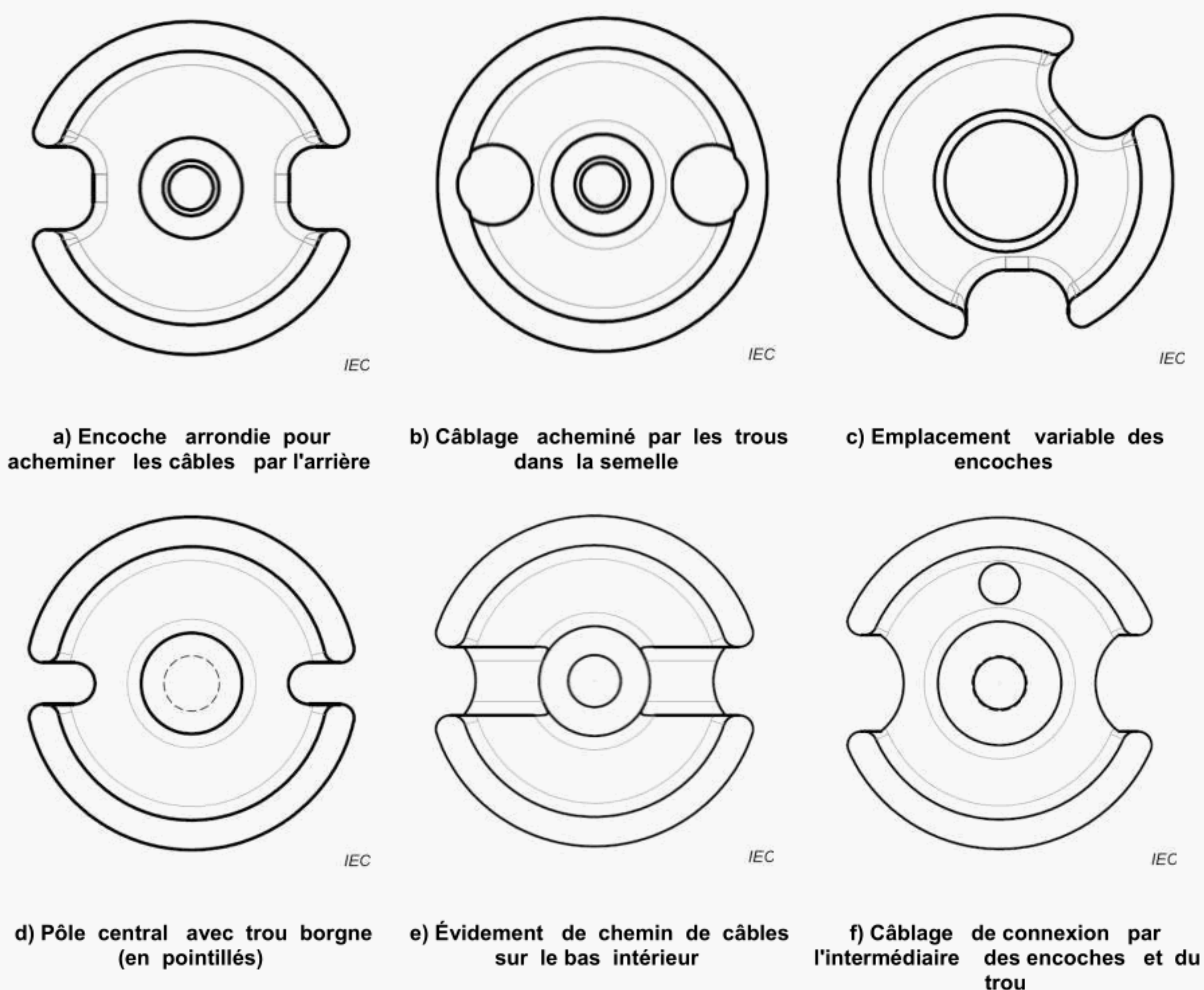


Figure 1 – Principaux types de noyaux PS

La nomenclature des dimensions données à la Figure 2 s'applique à tous les exemples de la Figure 1.

4.2 Nomenclature des dimensions

La nomenclature des dimensions est représentée à la Figure 2.

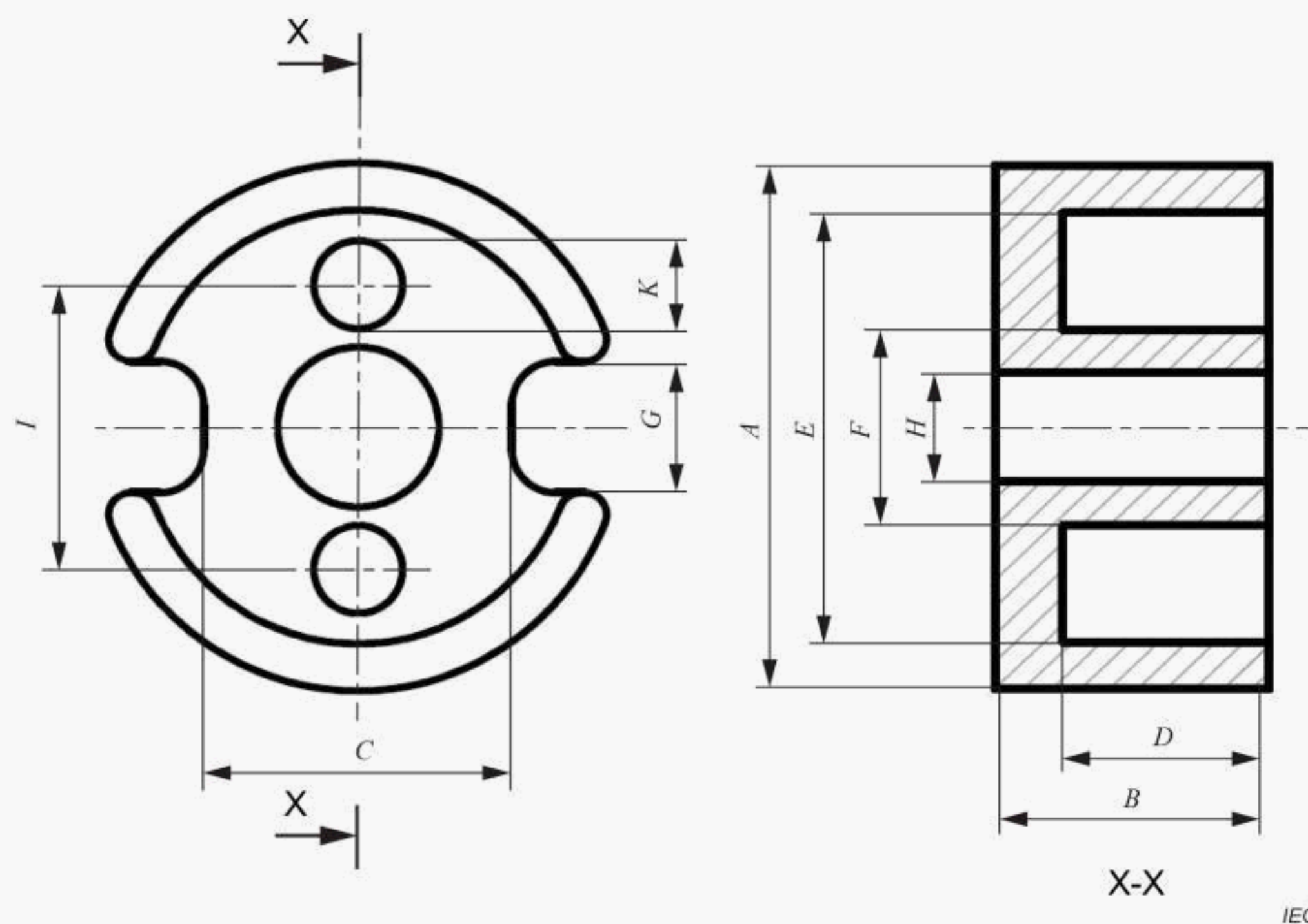


Figure 2 – Nomenclature des dimensions

4.3 Dimensions des noyaux PS

La satisfaction aux exigences suivantes garantit l'interchangeabilité mécanique des ensembles et des corps de bobines à enroulement. Les principales dimensions et tolérances des noyaux PS doivent être conformes au Tableau 1. Voir également la Figure 2. Les dimensions qui ne sont pas spécifiées dans le Tableau 1 respectent l'accord entre les fabricants et les utilisateurs.

Tableau 1 – Dimensions des noyaux PS

Type de noyau	Dimensions	<i>A</i> mm		<i>B</i> mm		<i>D</i> mm		<i>E</i> mm		<i>F</i> mm	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
PS 2,4	2,4 x 1,25	2,35	2,50	1,05	1,25	0,85	1,05	1,85	2,05	0,70	0,80
PS 3,3	3,3 x 1,3	3,20	3,35	1,10	1,30	0,85	1,05	2,45	2,65	1,10	1,20
PS 4,6	4,6 x 2,05	4,40	4,60	1,90 ^a	2,05	1,35	1,50a	3,70	3,90	2,05	2,20
PS 5,6	5,6 x 1,7	5,35	5,60	1,50	1,70	1,10	1,30	4,50	4,70	2,40 ^a	2,50
PS 7,35	7,35 x 3,6	7,10	7,35	3,40	3,60	2,80	3,00	5,80	6,00	2,85	3,00
PS 8,2	8,25 x 3,5	7,85	8,25	3,30	3,50	2,60	2,80	6,50	6,85	2,30	2,50
PS 9,0	9,0 x 3,5	8,60	9,00	3,30	3,50	2,60	2,80 ^a	7,30	7,60 ^a	3,65	3,90
PS 11	11,3 x 3,3	10,90	11,30	3,20 ^a	3,30 ^a	2,20	2,35 ^a	9,00	9,40	4,50 ^a	4,70
PS 14	14,3 x 4,25	13,80	14,30	4,10 ^a	4,25	2,80	3,00 ^a	11,60	12,00	5,80 ^a	6,00
PS 25	24,8 x 8,9	23,80	24,80	8,70 ^a	8,90 ^a	5,90	6,20 ^a	20,50	21,30	10,80	11,30
PS 30,5	30,5 x 10,2	29,50	30,50	9,90	10,20	7,00	7,35 ^a	25,00	25,80	13,10 ^a	13,50
PS 35	35 x 10,8	34,00	35,00	10,45	10,80	7,20	7,60	29,40	30,20	15,20	15,70
PS 47	47 x 14	45,70	47,00	13,50	14,00	9,50	10,00	39,00	40,10	19,40	20,00
PS 68	68 x 14,5	65,80	68,00	13,90	14,50	9,00	9,60	57,50	59,30	28,50	29,50

Un trou central (H) est admis.

Des chanfreins sont admis tant qu'ils ne limitent pas l'espace de l'enroulement.

NOTE Le noyau peut comporter jusqu'à deux encoches permettant de réaliser des trous de traversée de fil de raccordement.

^a Les tolérances de dimension spécifiées ne satisfont pas à l'IEC TR 63090.

4.4 Exigences

Pour ne pas endommager les bobines et leurs fils d'interconnexion, le noyau doit être livré sans bavure. Les bavures conformes à 3.3 de l'IEC 60424-1:2015 ne doivent pas être présentes sur les surfaces de limitation du champ de bobinage ou sur les trous de traversée de fil de raccordement.

4.5 Marquage

Il convient d'apposer de manière bien visible un marquage spécifique au fabricant pour les types PS 7,35 et plus grands, de préférence sur la semelle du noyau.

5 Limites des irrégularités de surface

5.1 Généralités

Les irrégularités de surface sont définies dans l'IEC 60424-1.

5.2 Exemples d'irrégularités de surface

La Figure 3 donne différents exemples d'irrégularités de surface sur un noyau PS.

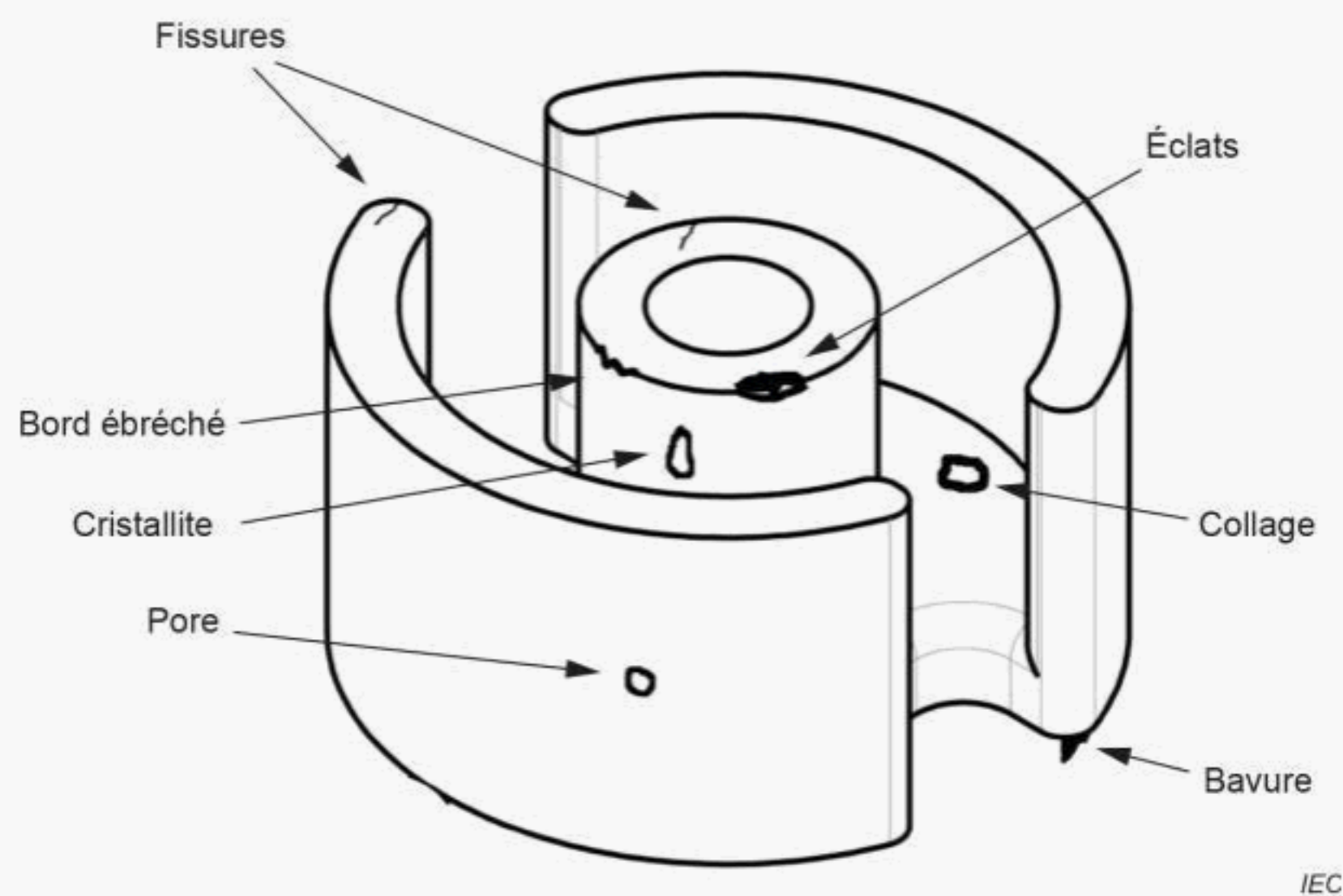


Figure 3 – Exemples d'irrégularités de surface

5.3 Éclats et bords ébréchés

La surface minimale est de 0,5 mm² et doit se distinguer à l'œil nu.

La surface cumulée des éclats situés sur la surface doit être inférieure à 8 % de la superficie totale.

La longueur totale des bords ébréchés doit être inférieure à 25 % du périmètre de la surface concernée.

Les éclats et les bords ébréchés ne sont pas acceptables sur le bord intérieur de la surface de l'encoche de passage du câble (voir la Figure 4).

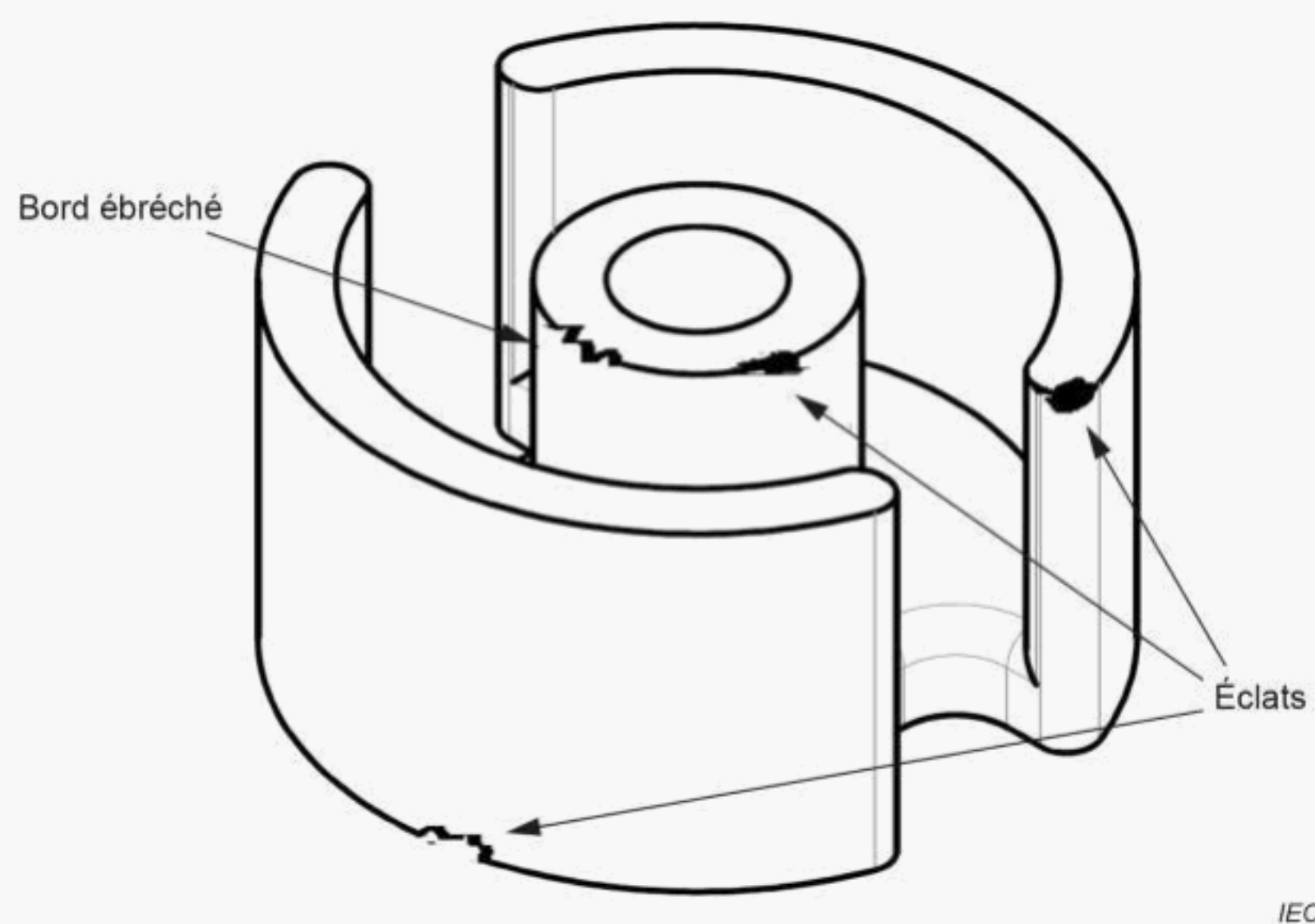


Figure 4 – Éclats et bords ébréchés sur les surfaces

Les références de surface et de longueur des irrégularités pour examen visuel sont données dans le Tableau 2.

**Tableau 2 – Références de surface et de longueur
des irrégularités pour examen visuel**

Surface	A	B	C	D	E	Échelle	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	●	■	▬	▬	▲						
<p>Échelle 1:1</p> <p>1 mm ▬ 2 mm ▬ 3 mm ▬ 4 mm ▬</p> <p>5 mm ▬ 7,5 mm ▬ 10 mm ▬</p>											

5.4 Fissures

Une seule fissure continue qui coupe le périmètre de la surface concernée en deux points n'est pas acceptable (voir les irrégularités S1, S1' et S1'' de la Figure 5).

Les limites des fissures aux différents emplacements représentés à la Figure 5 et à la Figure 6 sont données dans le Tableau 3.

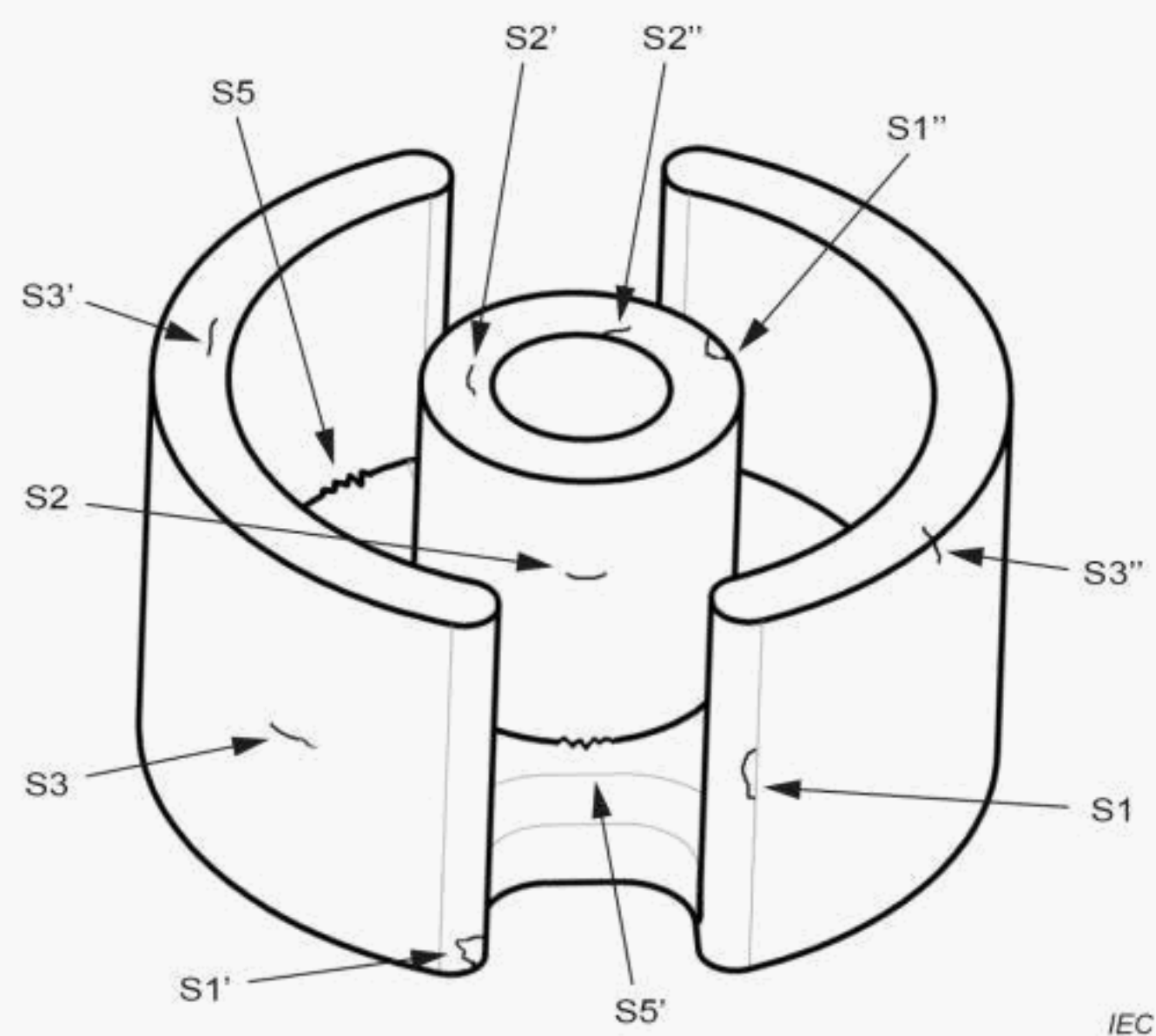


Figure 5 – Emplacement des fissures – Vue de dessus

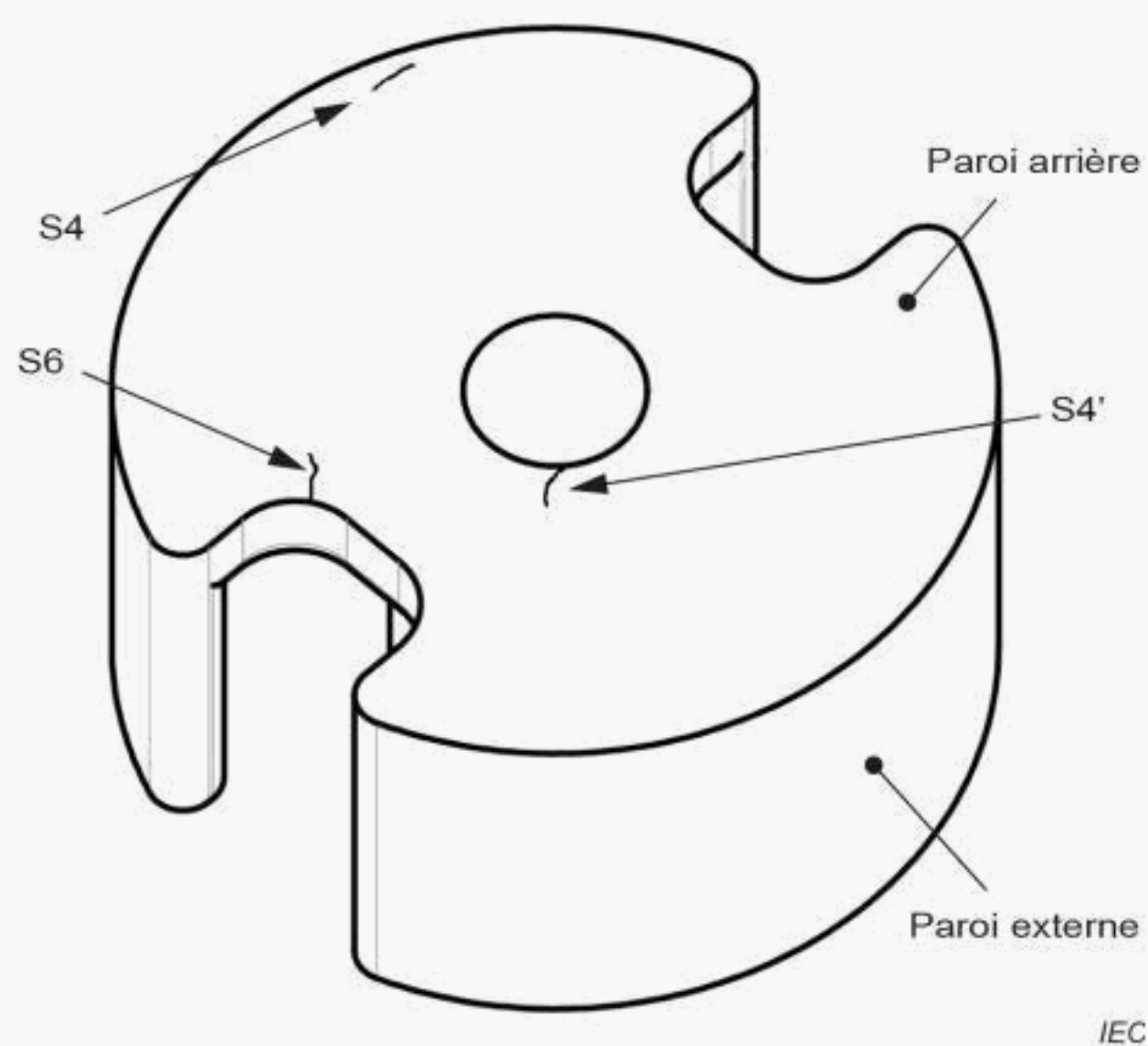


Figure 6 – Emplacement des fissures – Vue de dessous

Tableau 3 – Limites des fissures

Type 1	Emplacement	Limites d'une seule fissure ^a	Limites de plusieurs fissures
S1 , S1' / S1''	Partout	Non acceptable	Non acceptable
S2 , S2' , S2''	Pôle central	Épaisseur du pôle central ^b	Épaisseur du pôle central ^b
S3 , S3' , S3''	Paroi extérieure	Épaisseur de paroi	4 x épaisseur de paroi
S4 , S4'	Surface de fond	Épaisseur de la semelle	4 x épaisseur de semelle
S5 , S5'	Coin du pôle central/de la semelle et de la paroi extérieure/semelle	25 % de la circonférence du pôle central 25 % de l'arc correspondant	25 % de la circonférence du pôle central 25 % de l'arc correspondant
S6	Encoche de passage de câble	≤ 50 % de l'épaisseur de semelle	Épaisseur de la semelle

^a La longueur d'une fissure est considérée comme étant la longueur sur une surface. Si la fissure s'étend sur deux surfaces, la longueur de la fissure est appréciée par la longueur sur chaque surface.

^b L'épaisseur du pôle central est $(F - H)/2$. La longueur d'une fissure de pôle central en l'absence de trou de pôle central doit être au maximum égale à 20 % du diamètre de pôle central (F).

5.5 Emplacement de collage, de cristallite et de pore sur les noyaux PS

La Figure 7 donne un exemple d'emplacement de collage, de cristallite et de pore sur le noyau PS:

- la surface cumulée des collages sur la surface de logement du noyau doit être inférieure à 25 % de la superficie totale respective (y compris les surfaces de chemin de câbles pour la surface de logement de la bobine);
- la surface seule d'une cristallite située sur une surface doit être inférieure à 2 % de la superficie totale respective;
- la surface cumulée des cristallites situées sur une surface doit être inférieure à 4 % de la superficie totale respective;
- le nombre de pores sur la même surface ne doit pas dépasser deux; le nombre total de pores sur toutes les surfaces ne doit pas dépasser cinq;
- un pore de plus de 1 mm

² sur une surface n'est pas acceptable.

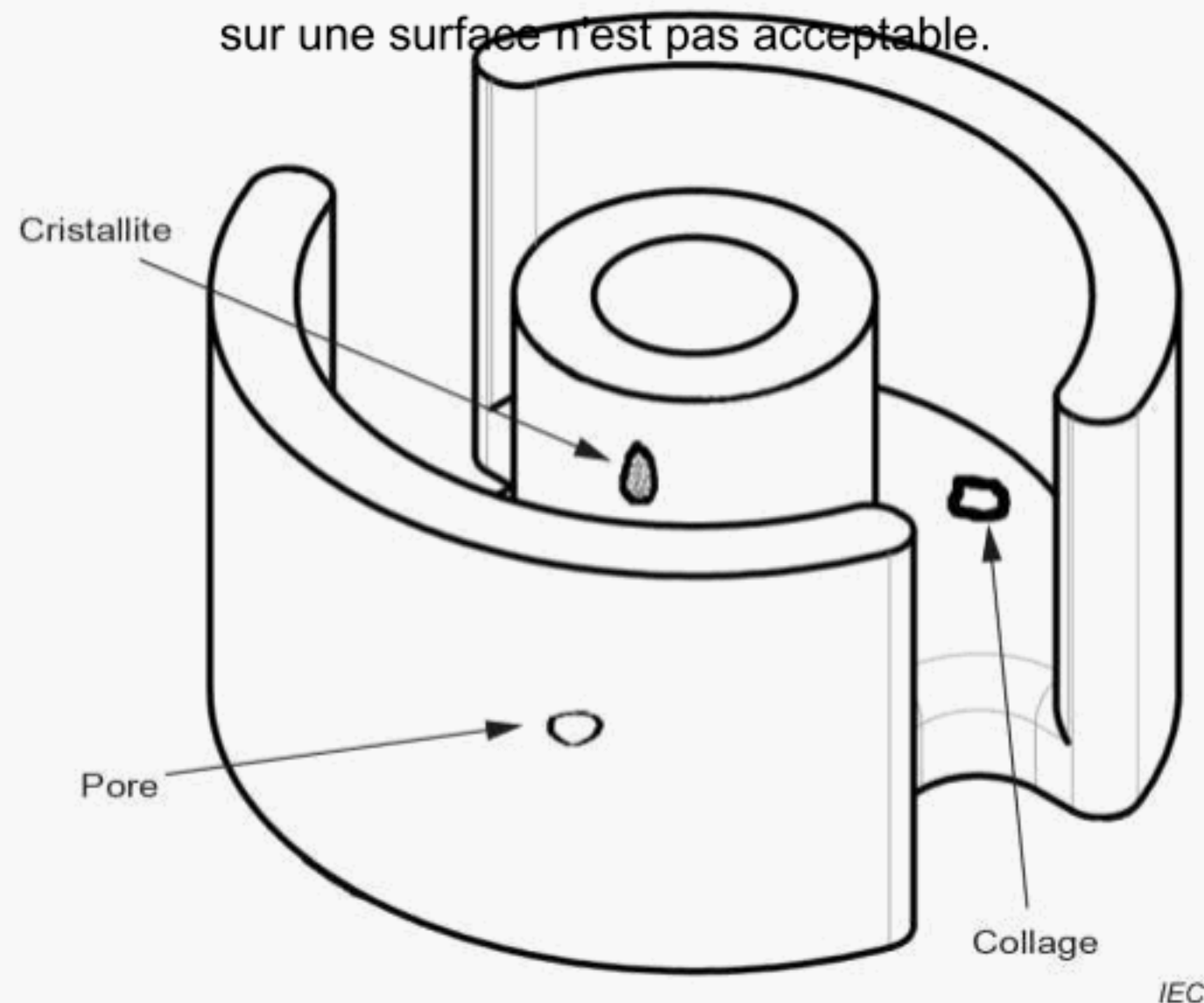


Figure 7 – Emplacements de collage, de cristallite et de pore

5.6 Bavure

La Figure 8 et la Figure 9 donnent des exemples de bavure sur le noyau PS:

- aucune bavure ne doit s'étendre entre le noyau et l'encoche de passage de câble ou le trou pour câble.

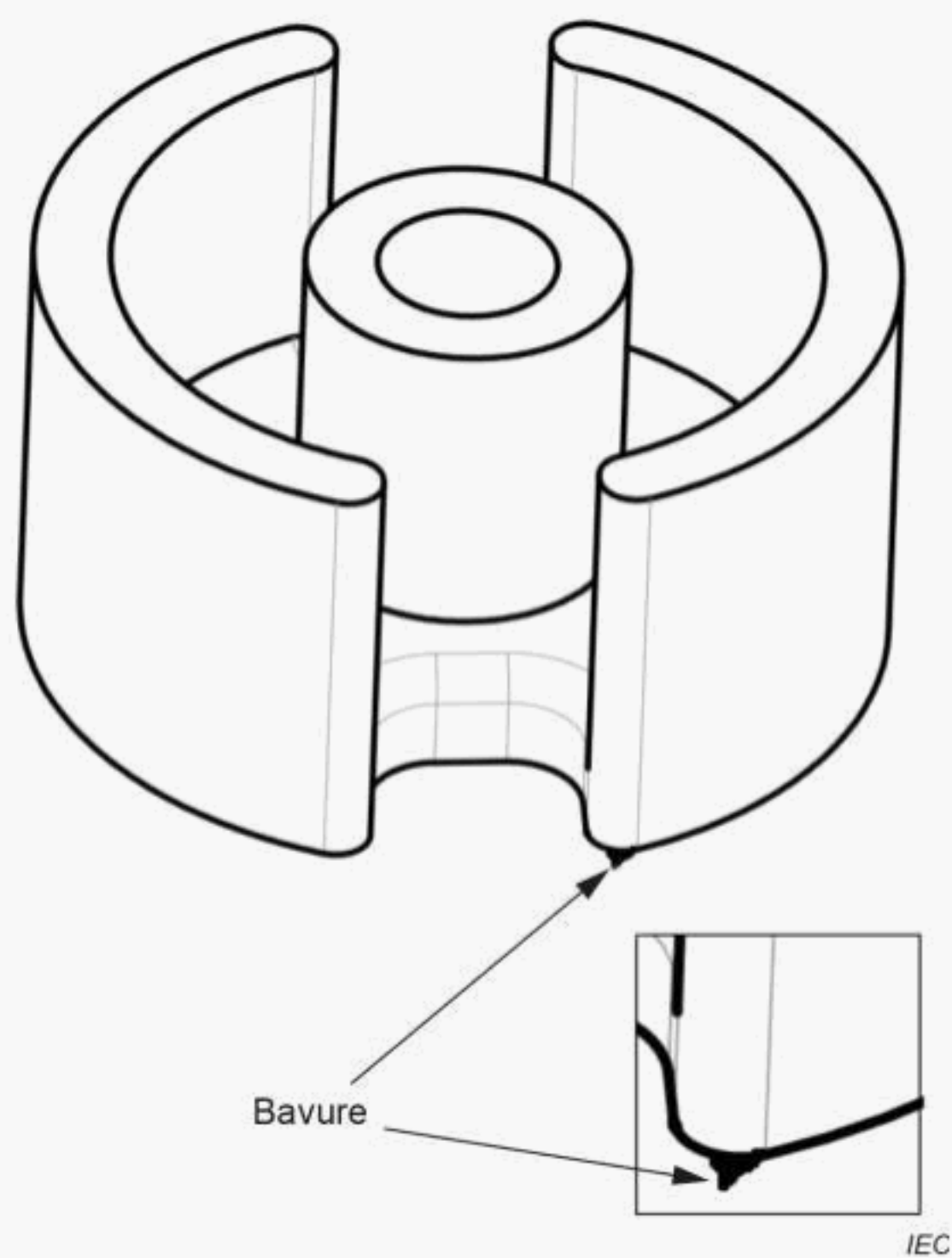


Figure 8 – Emplacement de bavure

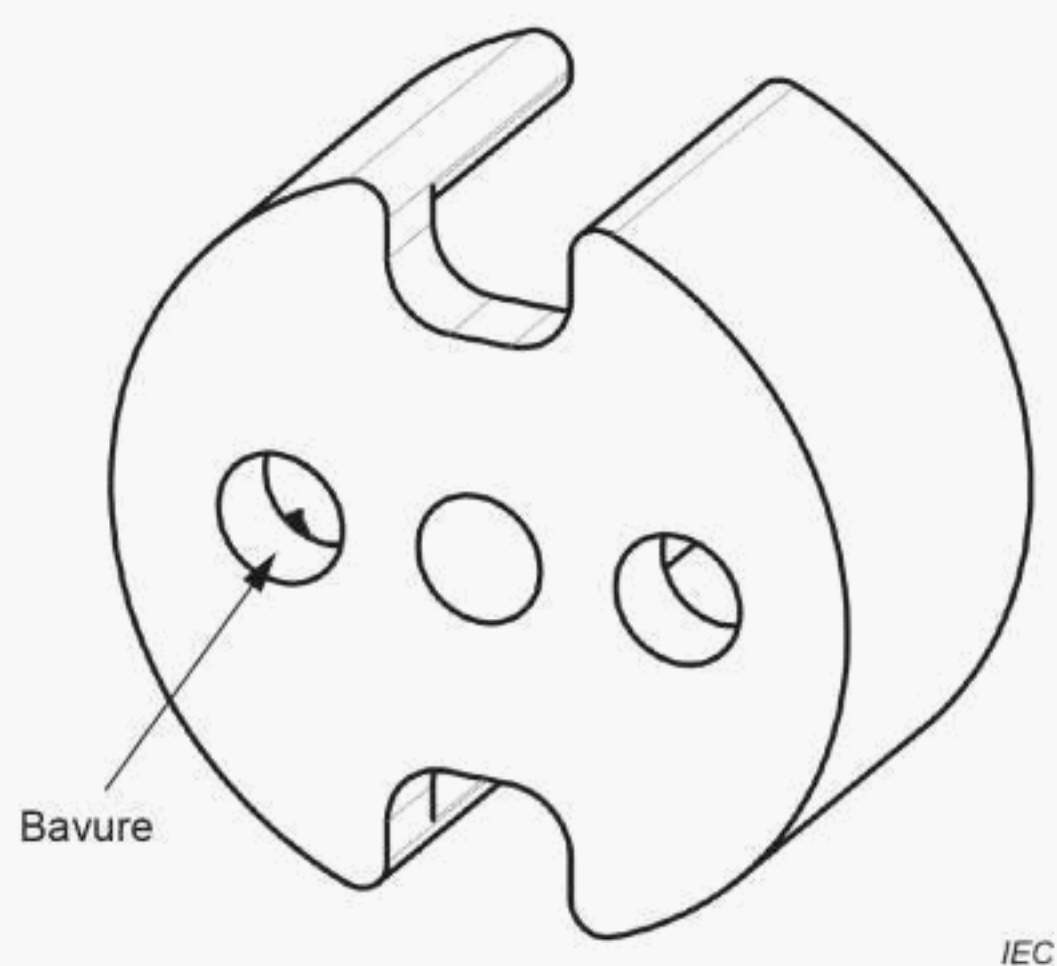


Figure 9 – Emplacement de bavure dans le trou pour câble

Bibliographie

IEC 61332, *Soft ferrite material classification* (disponible en anglais seulement)

IEC 62044-1, *Noyaux en matériaux magnétiques doux – Méthodes de mesure – Partie 1: Spécification générique*

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

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

IEC 62317-1, *Noyaux ferrites – Dimensions – Partie 1: Spécification générale*

IEC 62317-2, *Noyaux ferrites – Dimensions – Partie 2: Circuits magnétiques en pots utilisés dans des applications de télécommunications, d'alimentation électrique et de filtre*

IEC TR 63090, *Dimensional tolerances of ferrite cores* (disponible en anglais seulement)
