

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

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

**Termes et nomenclature pour noyaux en matériaux ferrites magnétiquement  
doux –**

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60401-1:2020



## 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 Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:sales@iec.ch).

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:sales@iec.ch).

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://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](http://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

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-8539-8

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

## CONTENTS

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

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 15 – Lamination .....                                                  | 13 |
| Figure 16 – Crazeing .....                                                    | 13 |
| Figure 17 – Difference in colour tones.....                                   | 14 |
| Figure 18 – Discoloration .....                                               | 14 |
| Figure 19 – Stain .....                                                       | 14 |
| Figure 20 – Crystallite.....                                                  | 14 |
| Figure 21 – Roughness .....                                                   | 15 |
| Figure 22 – Short-ground surface.....                                         | 15 |
| Figure 23 – Scratch .....                                                     | 15 |
| Figure 24 – Convexity .....                                                   | 16 |
| Figure 25 – Concavity .....                                                   | 16 |
| Figure 26 – Warping .....                                                     | 16 |
| Figure 27 – Deflection-out.....                                               | 17 |
| Figure 28 – Deflection-in.....                                                | 17 |
| Figure 29 – Transverse deflection .....                                       | 17 |
| Figure 30 – Undulation.....                                                   | 18 |
| Figure 31 – Non-parallelism .....                                             | 18 |
| Figure 32 – Non-perpendicularity .....                                        | 18 |
| Figure 33 – Non-coplanarity.....                                              | 18 |
| Figure 34 – Non-circularity.....                                              | 19 |
| Figure 35 – Ovality .....                                                     | 19 |
| Figure 36 – Non-concentricity of co-planar circles.....                       | 19 |
| Figure 37 – Non-concentricity of circles lying on two planes.....             | 20 |
| Figure 38 – Steplike ground surface.....                                      | 20 |
| Figure 39 – Uneven grinding slant.....                                        | 20 |
| Figure 40 – Un-matching.....                                                  | 21 |
| Figure 41 – Profile deformation.....                                          | 21 |
| Figure 42 – Ring-cores .....                                                  | 22 |
| Figure 43 – E-core .....                                                      | 22 |
| Figure 44 – ETD- or EER-core .....                                            | 23 |
| Figure 45 – EC-core.....                                                      | 23 |
| Figure 46 – Planar E-core .....                                               | 23 |
| Figure 47 – Planar EL-core .....                                              | 23 |
| Figure 48 – Planar ER-core .....                                              | 23 |
| Figure 49 – Plate-core mating planar cores.....                               | 23 |
| Figure 50 – EFD-core .....                                                    | 24 |
| Figure 51 – Drum-core .....                                                   | 24 |
| Figure 52 – EP-core.....                                                      | 24 |
| Figure 53 – PQ-core .....                                                     | 24 |
| Figure 54 – Pot-core and half pot-core for inductive proximity switches ..... | 24 |
| Figure 55 – PM-core .....                                                     | 24 |
| Figure 56 – RM-core .....                                                     | 25 |
| Figure 57 – U-core.....                                                       | 25 |

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60401-1:2020

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

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

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

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

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

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

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

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60401 series, published under the general title *Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites* can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60401-1:2020

## **TERMS AND NOMENCLATURE FOR CORES MADE OF MAGNETICALLY SOFT FERRITES –**

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

#### **1 Scope**

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

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

#### **2 Normative references**

There are no normative references in this document.

#### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions given in 4.2, 4.3, 4.5 and Annex A 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 Physical irregularities**

##### **4.1 General overview**

Physical irregularities mean here the surface irregularities, bulk irregularities and shape irregularities. The irregularity here stands for inconsistency of the state or quality of the part's surface, bulk or shape with its intended regularity. These irregularities are considered here in the macroscopic scale, i.e. within the range of linear dimensions of irregularities from one micrometre to tens of millimetres.

There is a great variety of surface, bulk and shape irregularities degrading the quality of parts made of ferrites. Different types of these irregularities can often occur together and overlap one another.

Each type of irregularity is, in general, produced by one or more of the following: process variability in a manufacturing step, handling, grinding, packing or transportation.

The extent of the quality degradation is dependent on the type, scale, and combination of irregularities being present as well as on their locations on the part. There are locations particularly sensitive to the degrading effect of the specific types of irregularities.

The irregularities can in extreme cases have a detrimental or critical effect on magnetic, electric and mechanical performances of the part. Operations performed on the part, such as marking, winding, assembling and mounting, can also be adversely affected by the irregularities.

An ongoing tendency to upgrade the overall quality of the parts results in more stringent restrictions being imposed on the quantity of irregularities in these parts.

This brings about a need for a set of definitions, or nomenclature, which would be a primary basis for approaches to irregularities and their location issues.

Therefore, this nomenclature is intended to be used as a uniform reference when formulating more detailed descriptions of irregularities at specified locations, requirements and procedures related to the inspection and assessment of irregularities. This nomenclature can also be useful with regard to methods and tools used for detection, recognition and classification of irregularities.

## **4.2 General terms for physical irregularities**

### **4.2.1**

#### **surface irregularity**

unintentional state or appearance of the surfaces, edges and corners of the part

Note 1 to entry: Some surface irregularities, if excessive, can so deform contours and surfaces of the part, that they may also be classified as shape irregularities.

### **4.2.2**

#### **interior irregularity**

unintentional inhomogeneity inside the part

### **4.2.3**

#### **shape irregularity**

unintentional deformation of the contour lines or surfaces delimiting the shape of the part

Note 1 to entry: In some cases, shape irregularities smaller than quoted tolerances can still disqualify the part.

### **4.2.4**

#### **tolerance**

<dimensional> allowable difference between the nominal and permissible limit dimensions of the contour lines defining the part's shape

### **4.2.5**

#### **location**

<of the irregularity> position on or within the part where the irregularity is present

## **4.3 Surface irregularities**

### **4.3.1 Chip irregularities**

#### **4.3.1.1**

##### **chip**

lack of surface material generally caused by mechanical impact during handling or transportation

Note 1 to entry: In almost all cases, chips are located on the edges of surfaces.

#### 4.3.1.2

##### **surface chip**

chip located only on the core surface

SEE: Figure 1.



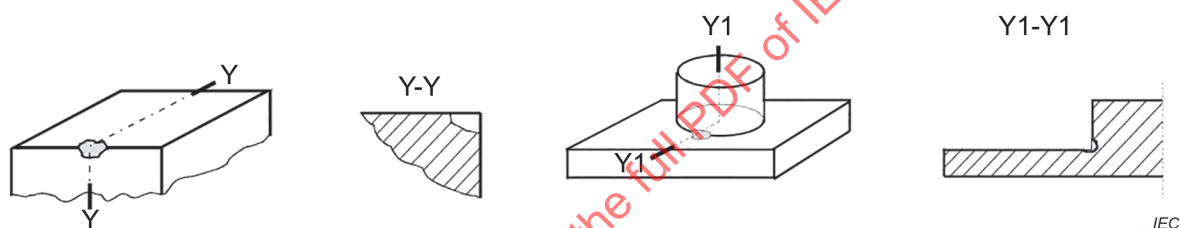
**Figure 1 – Surface chip**

#### 4.3.1.3

##### **edge chip**

chip located only on the core edge

SEE: Figure 2.



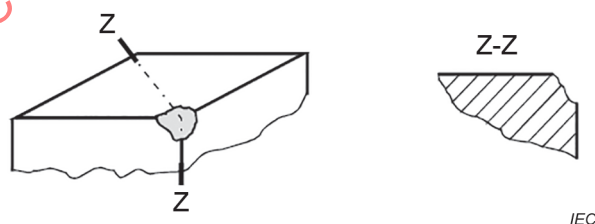
**Figure 2 – Edge chip**

#### 4.3.1.4

##### **corner chip**

chip located only in a corner

SEE: Figure 3.



**Figure 3 – Corner chip**

#### 4.3.1.5

##### **pull-out**

consequence of the removal of the surface layer of the core due to die “sticking”, which occurs on surfaces perpendicular to the direction of the pressing action

Note 1 to entry: A pull-out with a depth greater than 1 mm should be considered as a chip.

SEE: Figure 4.

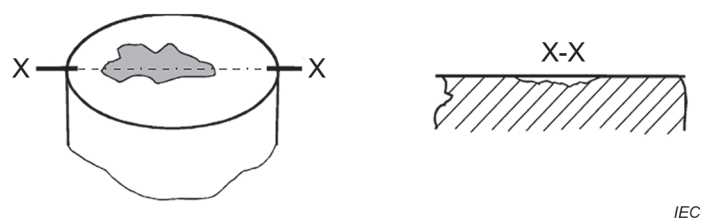


Figure 4 – Pull-out

#### 4.3.1.6

##### **pore**

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

SEE: Figure 5.

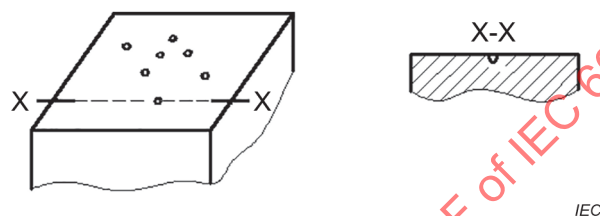


Figure 5 – Pores

#### 4.3.2 Protruding (convex) irregularities

##### 4.3.2.1

##### **hump**

elevation of a rounded contour on the relevant surface

SEE: Figure 6.



Figure 6 – Hump

##### 4.3.2.2

##### **attached particle**

any particle on the surface which cannot be removed by compressed-air, cleaning, washing or wiping

SEE: Figure 7.



Figure 7 – Attached particle

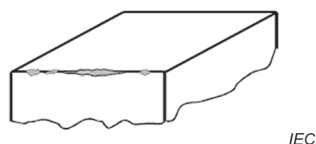
**4.3.2.3****inclusion**

millimetre or sub-millimetre-sized foreign body located in the surface of the part

**4.3.3 Edge irregularities****4.3.3.1****ragged edge**

edge affected by a series of small chips

SEE: Figure 8.

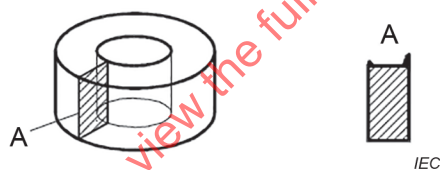


**Figure 8 – Ragged edge**

**4.3.3.2****flash**

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

SEE: Figure 9.



**Figure 9 – Flash**

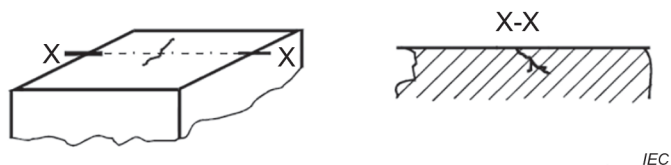
**4.3.4 Crack irregularities****4.3.4.1****crack**

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

**4.3.4.2****single-surface narrow crack**

crack located on a single surface, not going beyond its edges, and with a width not exceeding a specified limit (e.g. 0,1 mm) anywhere along the crack path on the surface

SEE: Figure 10.



**Figure 10 – Single-surface narrow crack**

#### 4.3.4.3

##### **single-surface broad crack**

crack located on a single surface, not going beyond its edges, and with a width equal to or exceeding the limit specified for the narrow crack anywhere along the crack path on the surface

SEE: Figure 11.



**Figure 11 – Single-surface broad crack**

#### 4.3.4.4

##### **edge narrow crack**

crack located on two adjacent surfaces and crossing their common edge, with a width not exceeding a specified limit (e.g. 0,1 mm) anywhere along the crack path on these surfaces

SEE: Figure 12.



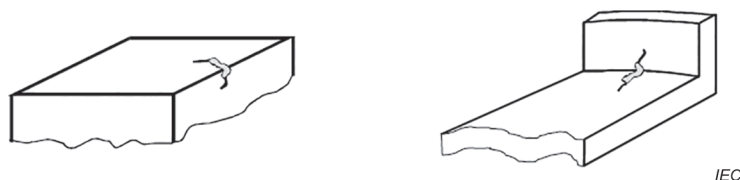
**Figure 12 – Edge narrow crack**

#### 4.3.4.5

##### **edge broad crack**

crack located on two adjacent surfaces and crossing their common edge, with a width equal to or exceeding the limit specified for the narrow crack anywhere along the crack path on these surfaces

SEE: Figure 13.



**Figure 13 – Edge broad crack**

#### 4.3.4.6

##### **inner channel crack**

narrow or broad crack along an inner edge of the core

SEE: Figure 14.

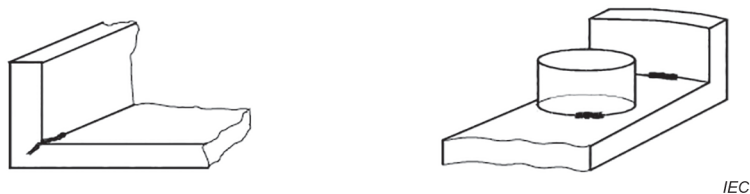


Figure 14 – Inner channel crack

#### 4.3.4.7

##### **lamination**

series of cracks located side by side which are more or less parallel, or single crack, which runs along a significant portion (e.g. 20 %) of the periphery of the part

Note 1 to entry: Lamination is usually positioned transversely to the direction of the pressing of the core.

SEE: Figure 15.

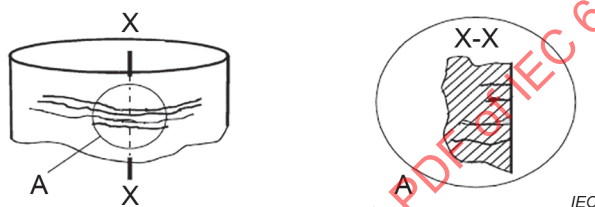


Figure 15 – Lamination

#### 4.3.4.8

##### **crazing**

grid-like pattern of superficial cracks of a depth not exceeding a specified limit (e.g. 0,3 mm)

SEE: Figure 16.

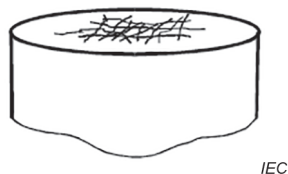


Figure 16 – Crazing

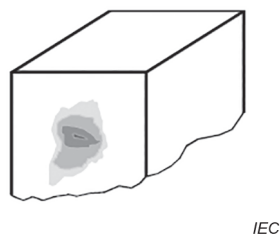
#### 4.3.5 Colour irregularities

##### 4.3.5.1

##### **difference in colour tone**

slight but visible local change(s) in the tint of the natural colour or shading of an area of a surface from the surrounding background

SEE: Figure 17.

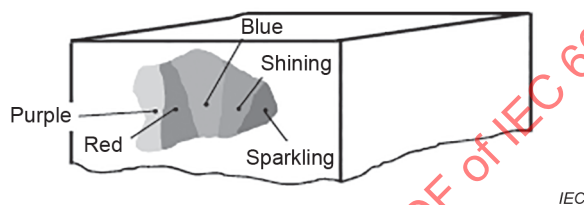


**Figure 17 – Difference in colour tones**

#### 4.3.5.2 discoloration

visible difference in the colours of an area of a surface from the normal uniform colour background

SEE: Figure 18.

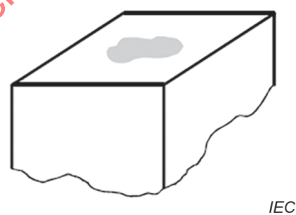


**Figure 18 – Discoloration**

#### 4.3.5.3 stain

smear of oil, grease, or other substance, or deposit (e.g. whitish or water marks) on the surface

SEE: Figure 19.

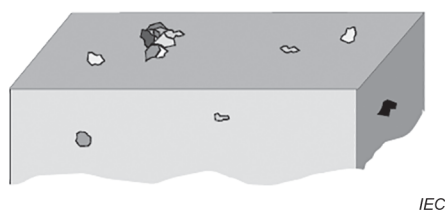


**Figure 19 – Stain**

#### 4.3.5.4 crystallite

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

SEE: Figure 20.



**Figure 20 – Crystallite**

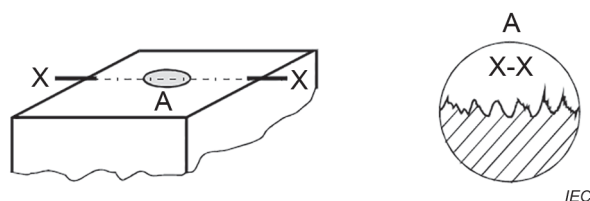
### 4.3.6 Machining-related irregularities

#### 4.3.6.1

##### **roughness**

uneven, rough surface which includes traces from grinding, abrasives, etc.

SEE: Figure 21.



**Figure 21 – Roughness**

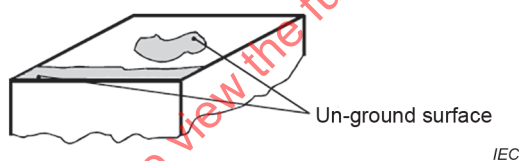
#### 4.3.6.2

##### **short-ground surface**

part of surface which unintentionally remains un-ground after grinding, with no steplike surface irregularities

Note 1 to entry: See 4.5.3.1.

SEE: Figure 22.



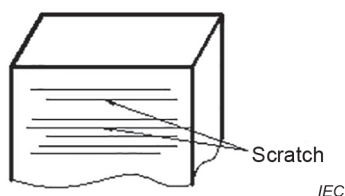
**Figure 22 – Short-ground surface**

#### 4.3.6.3

##### **scratch**

one or more scrapes caused by the handling process

SEE: Figure 23.



**Figure 23 – Scratch**

## 4.4 Interior irregularities

Since inclusions, cracks or lamination that is confined to the inside of a part cannot be detected by direct inspection except with destructive or expensive procedures, control of bulk irregularities is maintained through break strength testing. Small sample sizes from production batches are destructively broken with M testing, W testing, or tensile pull testing. The yield strength is recorded and compared with specification limits or control limits. Further, internal irregularities that cause electrical performance to be impaired are detected by means of testing against the electrical specifications.

## 4.5 Shape irregularities (deformations)

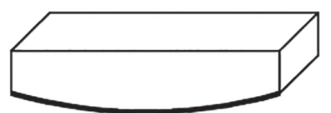
### 4.5.1 Non-flat irregularities

#### 4.5.1.1

##### **convexity**

outwardly curved outline or surface

SEE: Figure 24.



**Figure 24 – Convexity**

#### 4.5.1.2

##### **concavity**

inwardly curved outline or surface

SEE: Figure 25.



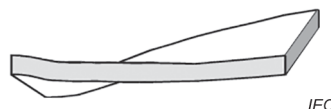
**Figure 25 – Concavity**

#### 4.5.1.3

##### **warping**

state of a shape with twisted surface(s)

SEE: Figure 26.



**Figure 26 – Warping**

#### 4.5.1.4

##### **bending**

deflection, curved or angular, from any direction that is regarded as the intended deflection

#### 4.5.1.4.1 deflection-out

state of being more or less inclined to the outside from the perpendicular or from another intended inclination

Note 1 to entry: This is also called "toe-out".

SEE: Figure 27.

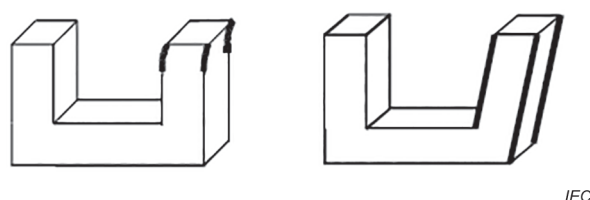


Figure 27 – Deflection-out

#### 4.5.1.4.2 deflection-in

state of being more or less inclined to the inside from the perpendicular or from another intended inclination

Note 1 to entry: This is also called "toe-in".

SEE: Figure 28.

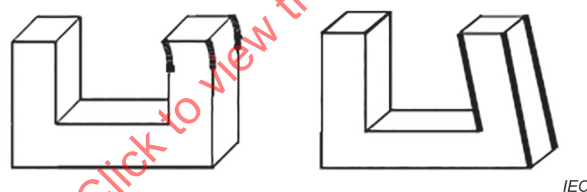


Figure 28 – Deflection-in

#### 4.5.1.4.3 transverse deflection

state of being more or less inclined or twisted transversely to the reference surface

SEE: Figure 29.

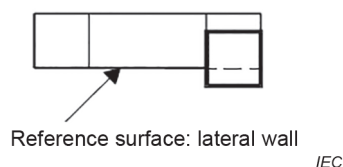


Figure 29 – Transverse deflection

#### 4.5.1.5 undulation

upwards and downwards bending of the outline or surface

SEE: Figure 30.



Figure 30 – Undulation

## 4.5.2 Simple geometry irregularities

### 4.5.2.1

#### **non-parallelism**

deviation from being parallel of two or more lines, planes or surfaces including the deviation from their intended equidistance

SEE: Figure 31.



Figure 31 – Non-parallelism

### 4.5.2.2

#### **non-perpendicularity**

deviation from the right angle

SEE: Figure 32.

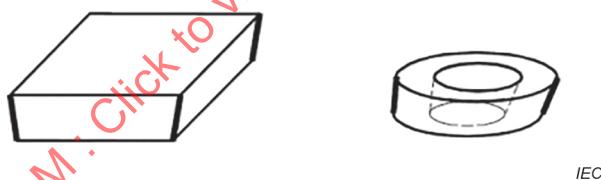


Figure 32 – Non-perpendicularity

### 4.5.2.3

#### **non-coplanarity**

deviation from belonging to the same plane

SEE: Figure 33.

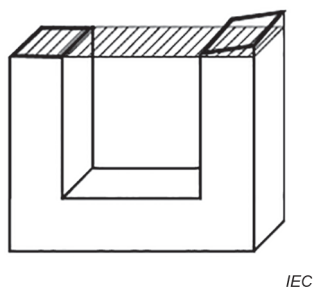
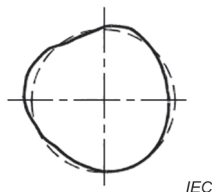


Figure 33 – Non-coplanarity

**4.5.2.4****non-circularity**

deviation from the shape of a circle

SEE: Figure 34.

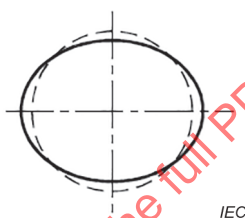


**Figure 34 – Non-circularity**

**4.5.2.5****ovality**

deviation from the shape of a circle to an oval or egg-shape

SEE: Figure 35.



**Figure 35 – Ovality**

**4.5.2.6****non-concentricity**

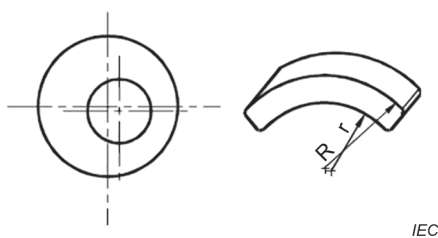
shift between the centres of circles, arcs, or sectors which are supposed to have a common centre

**4.5.2.6.1****non-concentricity of co-planar circles**

non-concentricity of circles lying on the same plane

Note 1 to entry: In such a case, the axes of circles are parallel.

SEE: Figure 36.

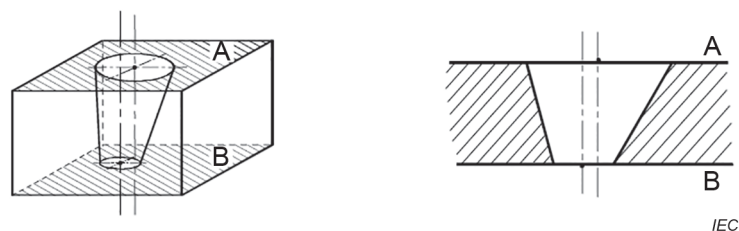


**Figure 36 – Non-concentricity of co-planar circles**

**4.5.2.6.2****non-concentricity of circles lying on two planes**

non-concentricity of circles lying on two planes situated one above the other

SEE: Figure 37.



NOTE Planes A and B can be non-parallel (see 4.5.2.1). In such a case, the axes of the circles are mutually twisted.

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

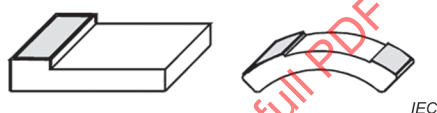
### 4.5.3 Grinding related irregularities

#### 4.5.3.1

##### **steplike ground surface**

step caused by a partial grinding of the surface intended to be ground with no step remainder

SEE: Figure 38.



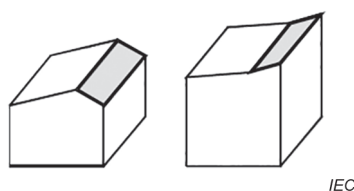
**Figure 38 – Steplike ground surface**

#### 4.5.3.2

##### **uneven grinding slant**

non-coplanar ground surface

SEE: Figure 39.



**Figure 39 – Uneven grinding slant**

### 4.5.4 Other shape irregularities

#### 4.5.4.1

##### **un-matching**

incomplete overlap or misalignment of mating parts, surfaces, dimensions, etc., in parts which have to be joined or paired

SEE: Figure 40.

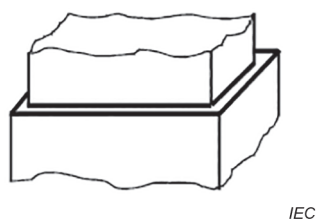


Figure 40 – Un-matching

#### 4.5.4.2

##### profile deformation

deformation from the intended profile outline

SEE: Figure 41.

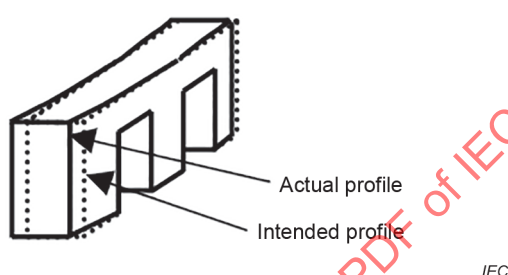


Figure 41 – Profile deformation

## 5 Reference of dimensions

### 5.1 General specifications

Only upper case alphabetic character assignments shall be used.

Only one character per dimension and per ferrite piece shall be used.

Characters 2B and 2D shall be used for core sets such as EP, PQ, pot and RM.

Subscripts (e.g.  $F_1$  and  $F_2$  for planar EL- and EFD-cores) may be used.

### 5.2 Dimension descriptions

Table 1 and Table 2 describe the alphabetic character assignments for the major dimensions of ring-cores and other ferrite shapes, respectively. All other minor core dimensions designations are left to the discretion of the specifier.

Table 1 – Ring-core dimension designations

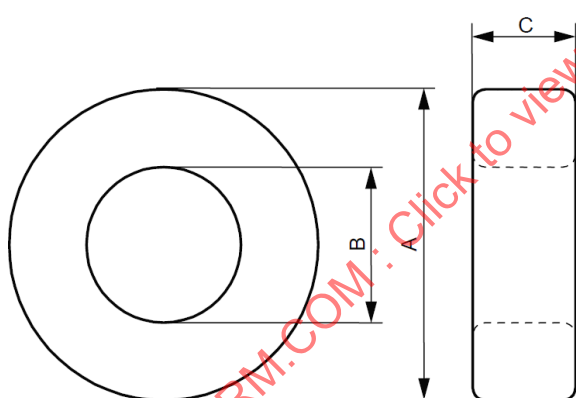
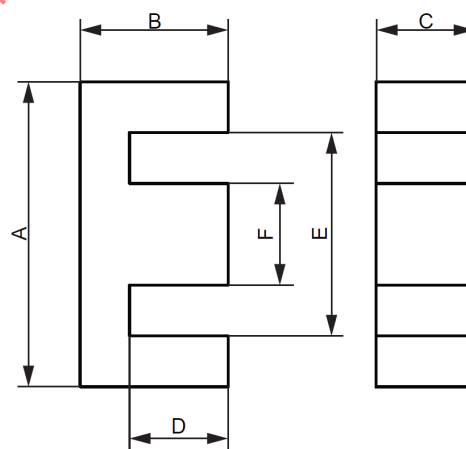
| Letter   | Dimension description |
|----------|-----------------------|
| <i>A</i> | Ring outside diameter |
| <i>B</i> | Ring inside diameter  |
| <i>C</i> | Ring height           |

**Table 2 – Other ferrite shape dimension designations**

| Letter   | Dimension description                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| <i>A</i> | Overall length of the core back or diameter                   |
| <i>B</i> | Outside leg length or height of core                          |
| <i>C</i> | Core width or floor width at wire aperture                    |
| <i>D</i> | Inside leg length or available bobbin depth                   |
| <i>E</i> | Window width or available bobbin width                        |
| <i>F</i> | Centre post thickness or diameter                             |
| <i>G</i> | Wire aperture or slot width                                   |
| <i>H</i> | Centre post hole diameter                                     |
| <i>J</i> | RM-core side-to-side parallel width or PQ floor angle opening |
| <i>K</i> | Centre post offset dimension                                  |
| <i>L</i> | PQ floor angle separation                                     |
| <i>S</i> | Slot width in outside legs                                    |
| <i>T</i> | Distance between slot depths in outside legs                  |

### 5.3 Core illustrations

Figure 42 through Figure 60 represent typical core geometries with the standard dimension nomenclature applied.

**Figure 42 – Ring-core****Figure 43 – E-core**

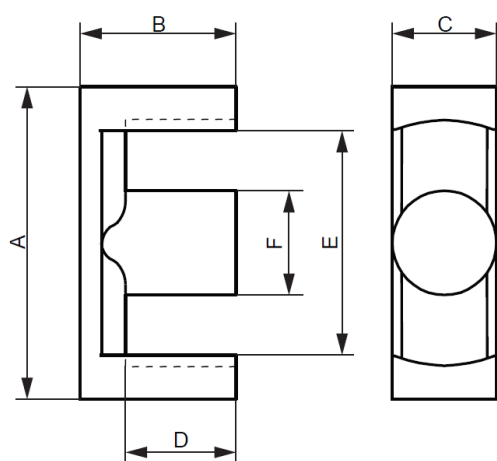


Figure 44 – ETD- or EER-core

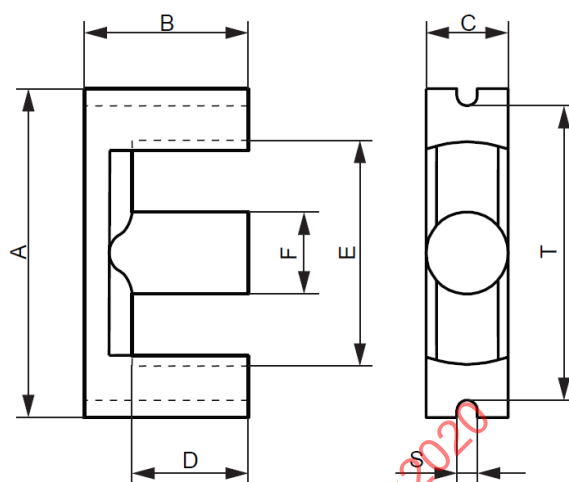


Figure 45 – EC-core

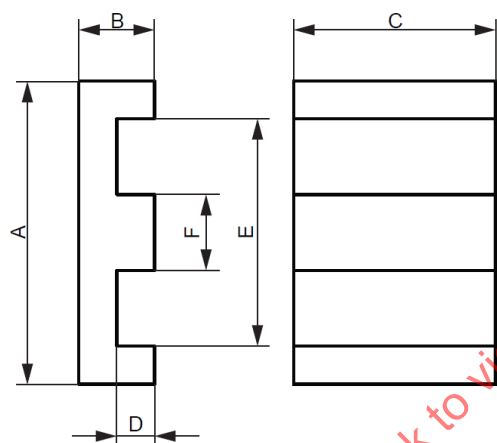


Figure 46 – Planar E-core

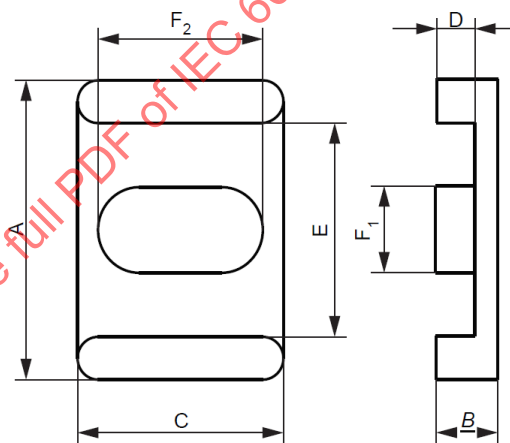


Figure 47 – Planar EL-core

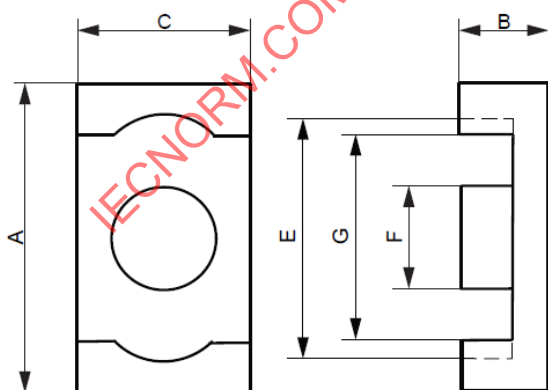


Figure 48 – Planar ER-core

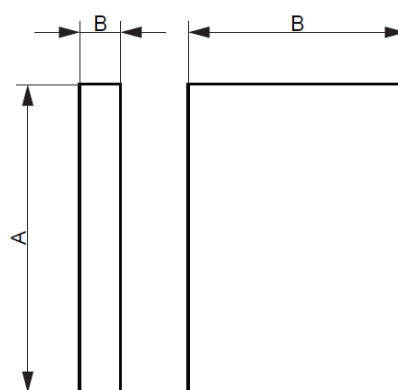


Figure 49 – Plate-core mating planar cores

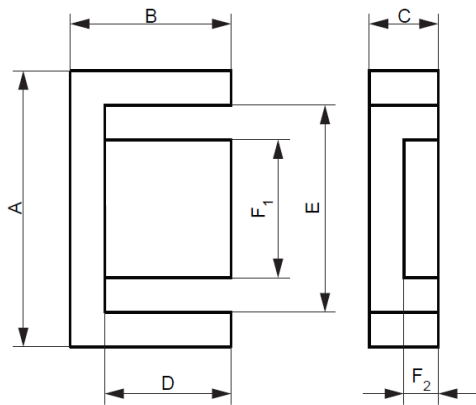


Figure 50 – EFD-core

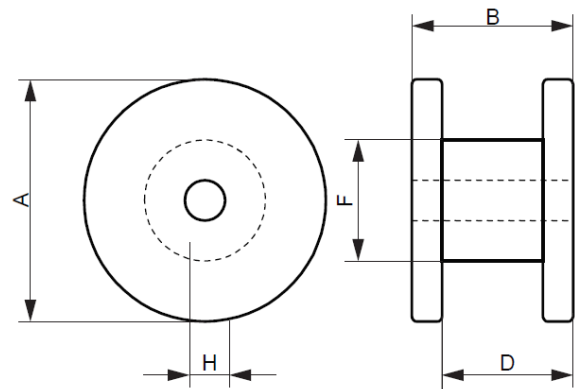


Figure 51 – Drum-core

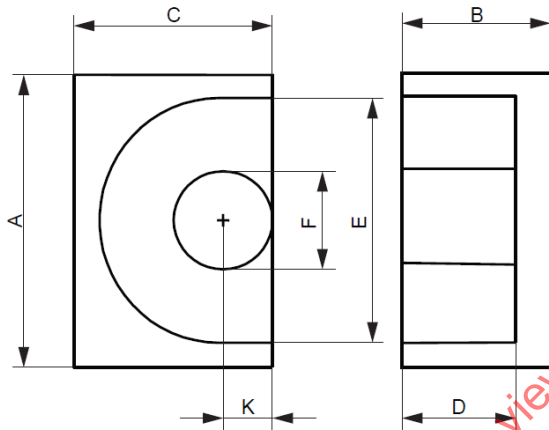


Figure 52 – EP-core

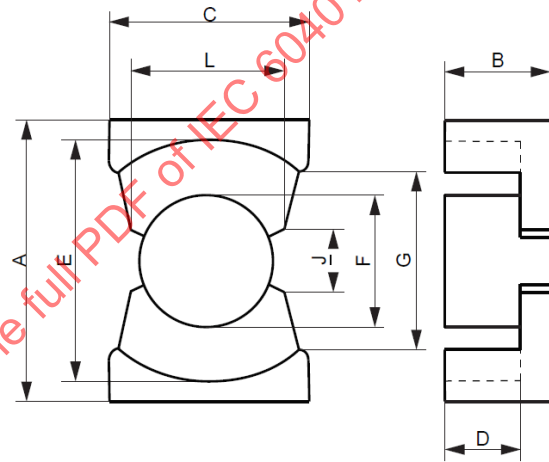


Figure 53 – PQ-core

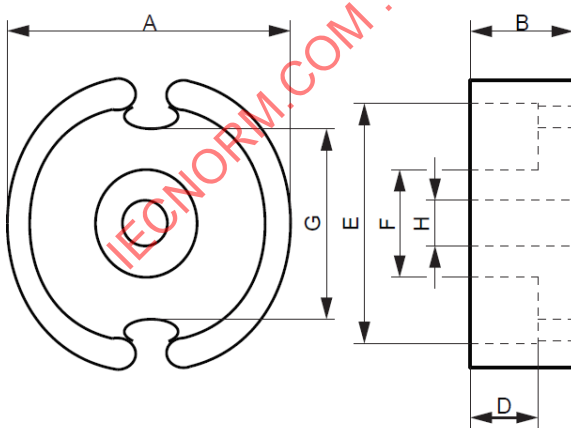


Figure 54 – Pot-core and half pot-core for inductive proximity switches

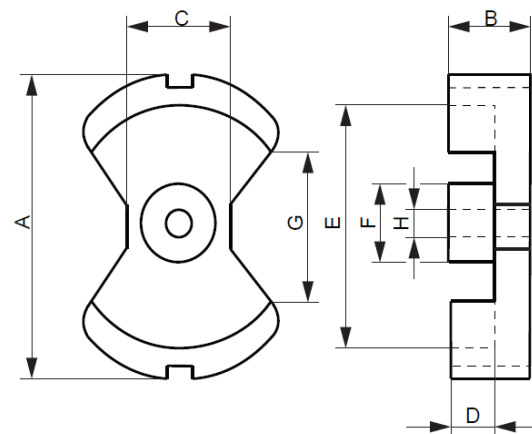


Figure 55 – PM-core

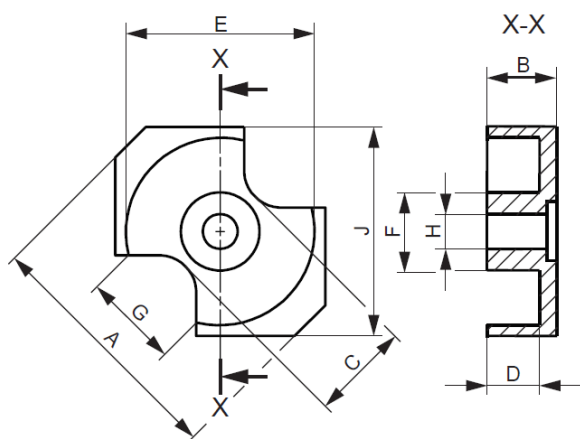


Figure 56 – RM-core

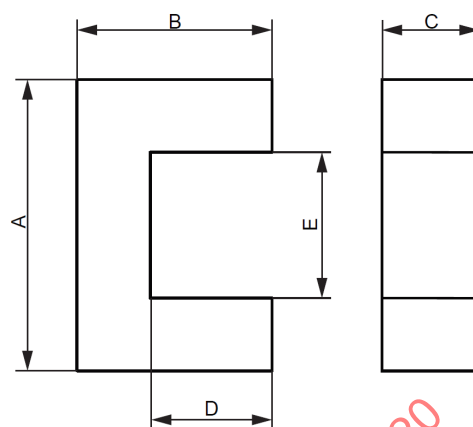


Figure 57 – U-core

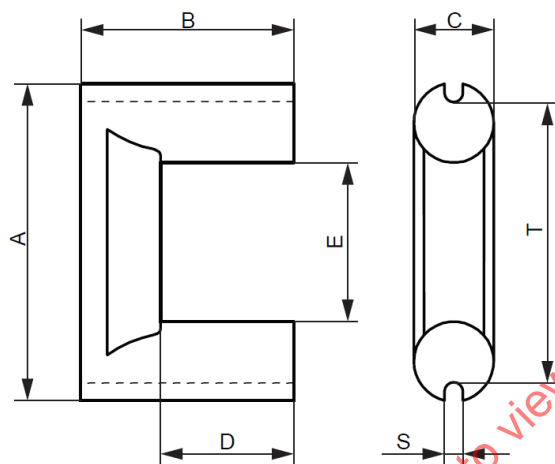


Figure 58 – UR-core

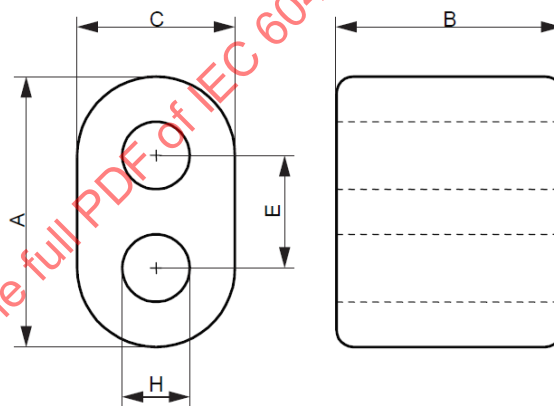


Figure 59 – Balun-core

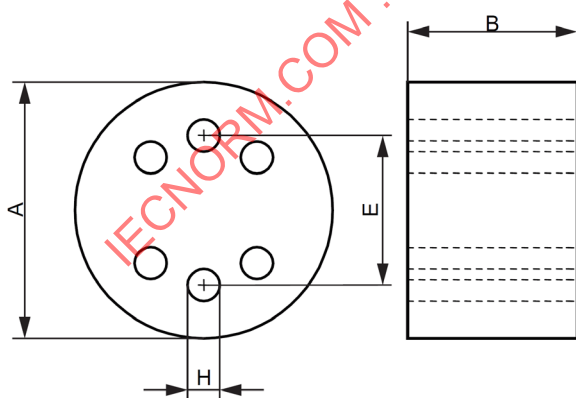


Figure 60 – Multi hole bead

## **Annex A** (informative)

### **Location related terms**

#### **A.1 General**

Location is directly related to the shape geometry of the part by such shape determiners as surfaces, contours, edges, etc. However, a specific state or function (additional attributes) of some locations means that their names, in practical use, are not only related to the shape geometry but also to the additional attribute such as, for example, ground or un-ground (surface).

#### **A.2 Surfaces**

##### **A.2.1**

##### **ground surface**

surface which has been made smoother by grinding, polishing or lapping

##### **A.2.2**

##### **un-ground surface**

surface not subjected to any smoothing process(es)

##### **A.2.3**

##### **mating surface**

location where part halves meet (or nearly meet except for an intentional air gap) to form a part set (e.g. EI-core, E-core, U-core, pot-core), and where the main magnetic flux (leakage flux excluded) is guided by the magnetic core to cross the surfaces that so meet

Note 1 to entry: The mating surface is the magnetically active surface.

Note 2 to entry: The quality of the magnetically active surface is one of the crucial factors affecting locally the direction and value of the magnetic flux crossing that surface.

Note 3 to entry: Mating surfaces are usually ground, especially in cases where it is essential that the magnetic flux crossing these surfaces runs as intended.

Note 4 to entry: Magnetic cores forming a closed magnetic circuit with no air-gap (i.e. non-cut cores such as ring cores, non-cut E- or U-cores), being magnetized along that circuit, have no magnetically active surfaces. Nevertheless, irregularities can also affect the performance of such cores (e.g. cracks can extend the main magnetic flux beyond the core surface, contributing to flux leakage).

##### **A.2.4**

##### **magnetically passive surfaces**

other surfaces than active surfaces

##### **A.2.4.1**

##### **wall**

more or less vertical inner or outer surface, with sides from the top and bottom, back and front, between two ends

##### **A.2.4.2**

##### **bottom surface**

interior plane of the back wall, facing the coil

##### **A.2.4.3**

##### **back surface**

lower base surface which serves as a reference plane for grinding the mating surface

Note 1 to entry: Irregularities on magnetically passive surfaces can also affect performance of the magnetic cores.

### **A.3 Shape**

#### **A.3.1 profile**

line or surface outlining the shape, usually projected on a plane, if not specified otherwise

#### **A.3.2 edge**

line between two adjacent surfaces (outer or inner) where a sudden change of slope occurs

#### **A.3.3 corner**

point at which three or more surfaces (outer or inner) meet

#### **A.3.4 ridge**

elevation on a surface of a recess groove (used to fix a clip)

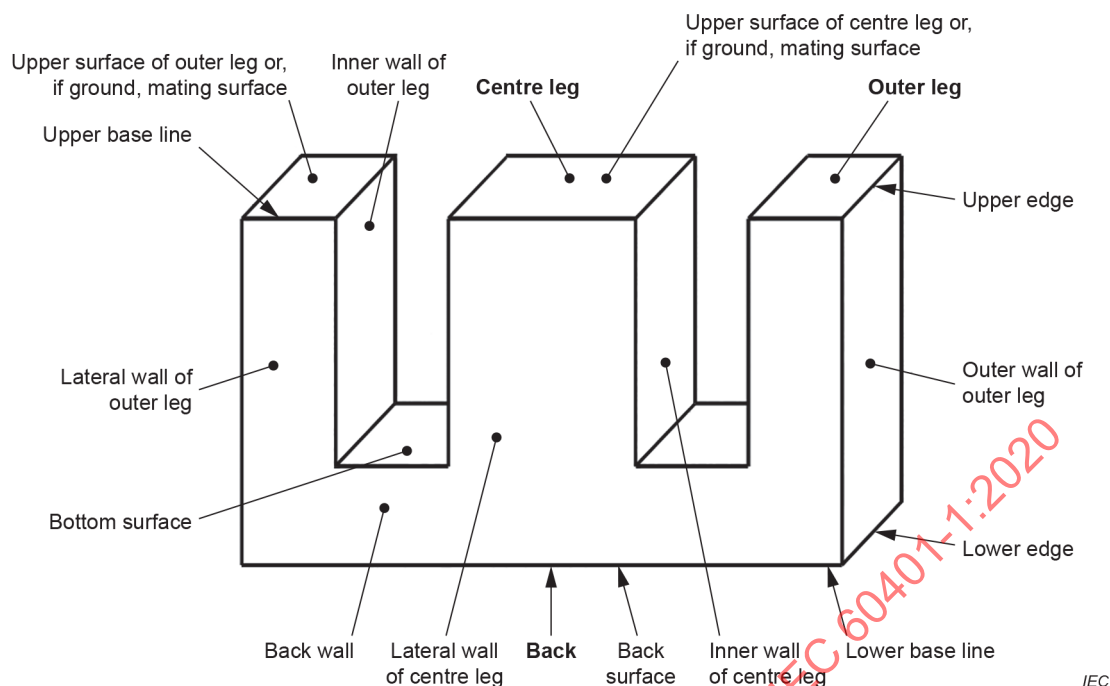
### **A.4 Specific parts location qualifiers**

As a rule, the shape determiners such as the surfaces, contours, edges, etc., are further qualified by adding more precise qualifying words, usually related to a specific geometry (shape) of the part and/or with the location where the specified irregularity has to be examined. Often these surfaces, walls and their qualifiers are termed according to custom. Nevertheless, it is recommended to follow, as far as possible, the terminology proposed here which is aimed at a more precise and unified classification linking the irregularities with their locations in specific types of parts. Moreover, to avoid any ambiguity, the given locations should be distinctly indicated on a relevant drawing of the concerned part.

Examples of such more precise terminology are:

- bottom surface (of U-core);
- lateral wall of outer leg (of E-core);
- outer circular wall (of pot-core), etc.

Examples of the use of location qualifiers for the cases of an E-core and an RM-core are given in Figure A.1 and Figure A.2.

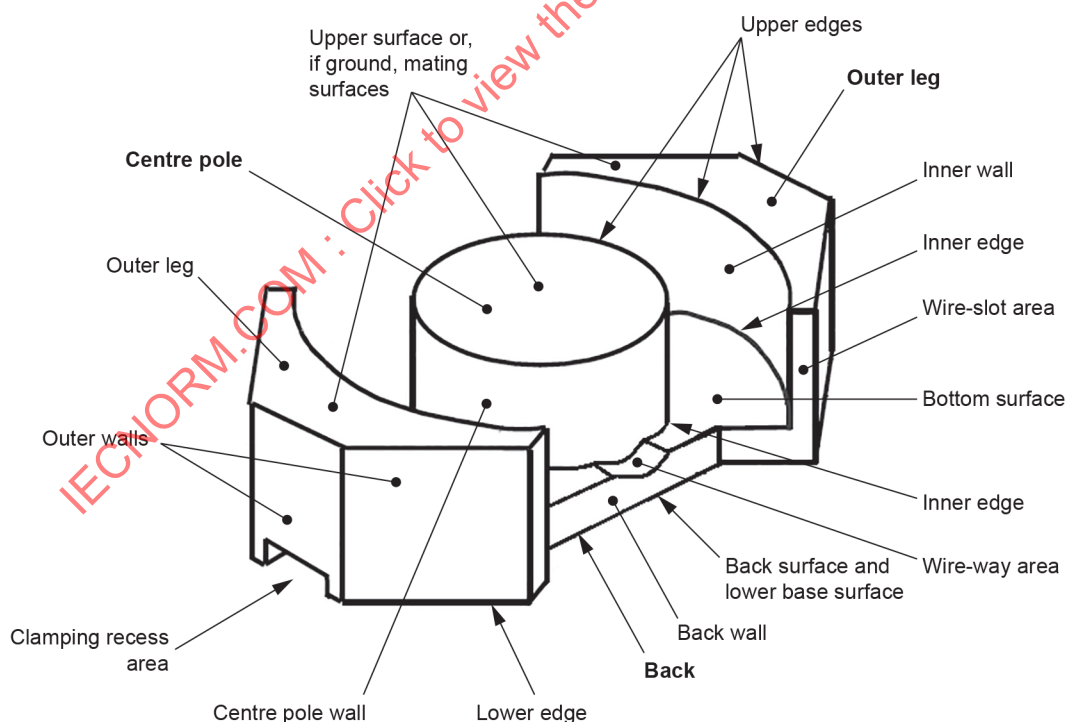


IEC

The term “centre pole” shall be used when the cross-section of the centre post is round.

The term “back” means the three-dimensional area enclosed with the bottom surface, back surface and two back walls.

**Figure A.1 – E-core**



IEC

The term “centre leg” shall be used when cross-section of centre post is square.

The term “back” means the three-dimensional area enclosed with the bottom surface, back surface and two back walls.

**Figure A.2 – RM-core**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60401-1:2020

## SOMMAIRE

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60401-1:2020

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX  
EN MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –****Partie 1: Termes utilisés pour les irrégularités physiques  
et références dimensionnelles**

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, direct ou indirect, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

## **TERMES ET NOMENCLATURE POUR NOYAUX EN MATÉRIAUX FERRITES MAGNÉTIQUEMENT DOUX –**

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

#### **1 Domaine d'application**

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

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

#### **2 Références normatives**

Le présent document ne contient aucune référence normative.

#### **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de 4.2, 4.3, 4.5 et de l'Annexe A, 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 <http://www.iso.org/obp>

#### **4 Irrégularités physiques**

##### **4.1 Vue d'ensemble**

Les irrégularités physiques désignent ici les irrégularités de surface, les irrégularités de structure interne et les irrégularités de forme. L'irrégularité représente ici la non-conformité de l'état ou de la qualité de la surface, de la structure interne ou de la forme de la pièce par rapport à une régularité visée. Dans le présent document, les irrégularités sont prises en considération à l'échelle macroscopique, c'est-à-dire dans la plage des dimensions linéaires d'irrégularités comprises entre un micromètre et des dizaines de millimètres.

Il existe un grand nombre d'irrégularités de surface, de structure interne et de forme affectant la qualité des pièces en ferrites. Différents types de ces irrégularités peuvent souvent se produire ensemble et se chevaucher.

Chaque type d'irrégularité est en général produit par un ou plusieurs des événements suivants: variabilité de traitement d'une étape de fabrication, manipulation, rectification, emballage ou transport.

L'étendue de la dégradation de la qualité dépend du type, de l'échelle et de la combinaison d'irrégularités présentes, ainsi que de leurs emplacements sur la pièce. Il existe des emplacements particulièrement sensibles à l'effet de dégradation des types spécifiques d'irrégularités.

Les irrégularités peuvent dans des cas extrêmes avoir une incidence préjudiciable ou significative sur les performances magnétiques, électriques et mécaniques de la pièce. Des opérations exécutées sur la pièce, telles que le marquage, le bobinage, l'assemblage et le montage peuvent également être affectées défavorablement par les irrégularités.

Une tendance actuelle à l'amélioration de la qualité globale des pièces entraîne des restrictions plus sévères imposées sur la quantité des irrégularités observées sur lesdites pièces.

Cette situation suscite la nécessité d'établir un ensemble de définitions ou une nomenclature qui représenterait un fondement pour l'approche de ces irrégularités et la question de leur emplacement.

Par conséquent, cette nomenclature est destinée à être utilisée en tant que référence uniforme lors de la formulation de descriptions plus précises d'irrégularités aux emplacements spécifiés, des exigences et des procédures liées au contrôle et à l'évaluation des irrégularités. Cette nomenclature peut être également utile par rapport aux méthodes et outils utilisés pour la détection, la reconnaissance et la classification des irrégularités.

## **4.2 Termes généraux relatifs aux irrégularités physiques**

### **4.2.1**

#### **irrégularité de surface**

état ou aspect non souhaité des surfaces, des bords et des coins de la pièce

Note 1 à l'article: Certaines irrégularités de surface, si elles sont excessives, peuvent déformer les contours et les surfaces de la pièce à un degré tel qu'elles peuvent également être classées comme des irrégularités de forme.

### **4.2.2**

#### **irrégularité intérieure**

manque d'homogénéité non souhaité à l'intérieur de la pièce

### **4.2.3**

#### **irrégularité de forme**

déformation non souhaitée des lignes de contour ou des surfaces délimitant la forme de la pièce

Note 1 à l'article: Dans certains cas, les irrégularités de forme plus petites que les tolérances citées peuvent pourtant conduire au rebut de la pièce.

### **4.2.4**

#### **tolérance**

<dimensionnelle> différence admissible entre les dimensions limites nominales et admissibles des lignes de contour définissant la forme de la pièce

**4.2.5****emplacement**

<de l'irrégularité> position sur ou dans la pièce comportant l'irrégularité

**4.3 Irrégularités de surface****4.3.1 Irrégularités en creux (concaves)****4.3.1.1****éclat**

manque de matériau en surface généralement provoqué par un impact mécanique pendant la manipulation ou le transport

Note 1 à l'article: Dans presque tous les cas, les éclats sont situés sur les bords de surfaces.

**4.3.1.2****éclat en surface**

éclat situé uniquement sur la surface du noyau

VOIR: Figure 1.

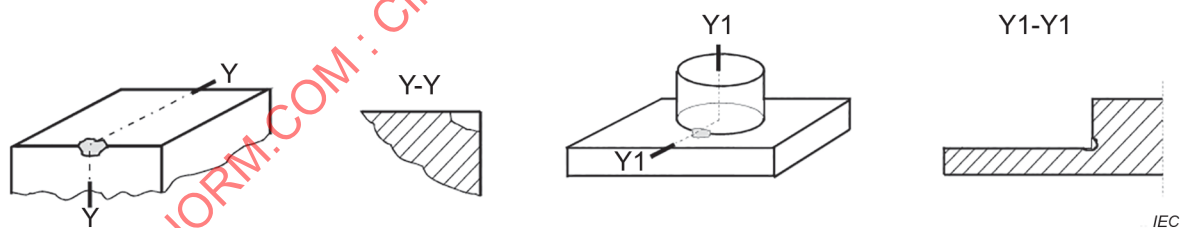


**Figure 1 – Eclat en surface**

**4.3.1.3****éclat sur le bord**

éclat situé uniquement au bord du noyau

VOIR: Figure 2.



**Figure 2 – Eclat sur le bord**

**4.3.1.4****éclat de coin**

éclat situé uniquement dans un coin

VOIR: Figure 3.

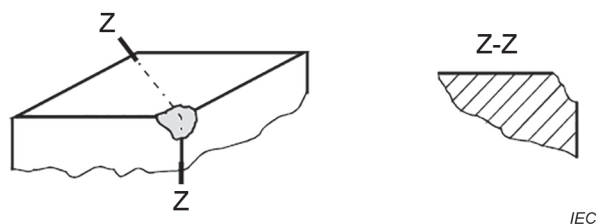


Figure 3 – Eclat de coin

#### 4.3.1.5

##### arrachement

conséquence du retrait de la couche superficielle du noyau du fait d'une "adhérence" sur la matrice, qui se produit sur des surfaces perpendiculaires au sens de l'action de pressage

Note 1 à l'article: Il convient de considérer comme un éclat un arrachement d'une profondeur supérieure à 1 mm.

VOIR: Figure 4.

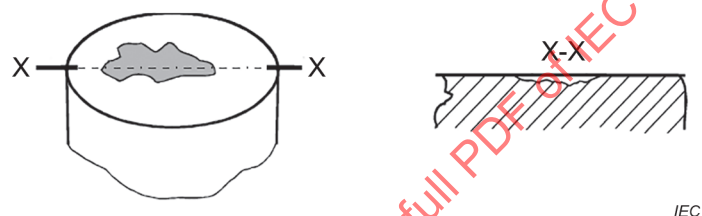


Figure 4 – Arrachement

#### 4.3.1.6

##### pore

trou laissé à la surface des noyaux après frittage et finition de surface

VOIR: Figure 5.

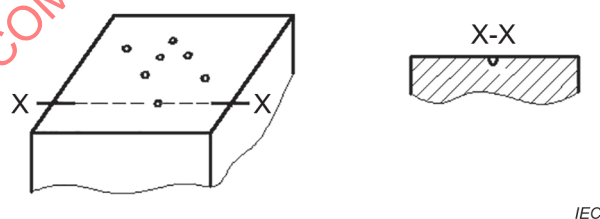


Figure 5 – Pores

#### 4.3.2 Irrégularités en excroissance (convexes)

##### 4.3.2.1

##### bosse

aspérité de contour arrondi sur la surface concernée

VOIR: Figure 6.

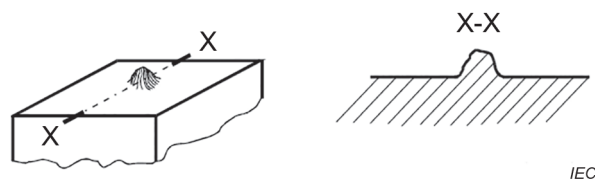


Figure 6 – Bosse

**4.3.2.2****particule fixée**

toute particule sur la surface qui ne peut pas être enlevée par air comprimé, nettoyage, lavage ou essuyage

VOIR: Figure 7.



Figure 7 – Particule fixée

**4.3.2.3****inclusion**

corps étranger de dimensions voisines du millimètre ou inférieures au millimètre situé sur la surface de la pièce

**4.3.3 Irrégularités de bord****4.3.3.1****bord ébréché**

série de petits éclats sur le bord

VOIR: Figure 8.

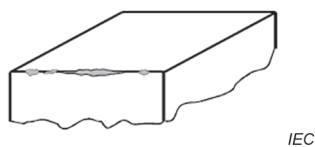


Figure 8 – Bord ébréché

**4.3.3.2****bavure**

paroi à arête vive tranchante qui dépasse la surface de contour prévue du noyau

VOIR: Figure 9.

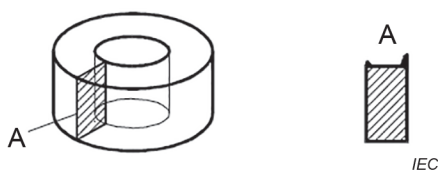


Figure 9 – Bavure

#### 4.3.4 Irrégularités relatives à des fissures

##### 4.3.4.1

##### **fissure**

irrégularité de surface dont la largeur est bien plus réduite que la longueur, et qui pénètre dans le noyau

##### 4.3.4.2

##### **fissure étroite sur une seule surface**

fissure située sur une seule surface, n'allant pas au-delà de ses bords, dont la largeur ne dépasse pas une limite spécifiée (par exemple 0,1 mm) en tout point le long du trajet de fissure sur la surface

VOIR. Figure 10.

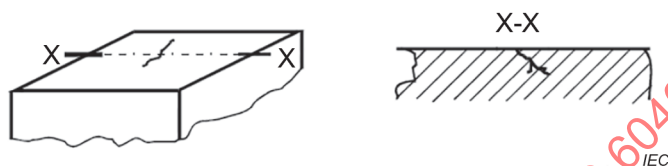


Figure 10 – Fissure étroite sur une seule surface

##### 4.3.4.3

##### **large fissure sur une seule surface**

fissure située sur une seule surface, n'allant pas au-delà de ses bords, dont la largeur est égale ou supérieure à la limite spécifiée pour la fissure étroite, en tout point le long du trajet de fissure sur la surface

VOIR. Figure 11.

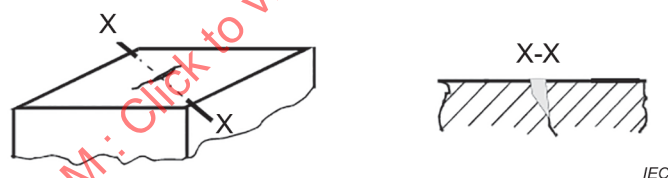


Figure 11 – Large fissure sur une seule surface

##### 4.3.4.4

##### **fissure étroite sur le bord**

fissure située sur deux surfaces adjacentes et croisant leur bord commun, dont la largeur ne dépasse pas une limite spécifiée (par exemple 0,1 mm) en tout point le long du trajet de fissure sur ces surfaces

VOIR: Figure 12.

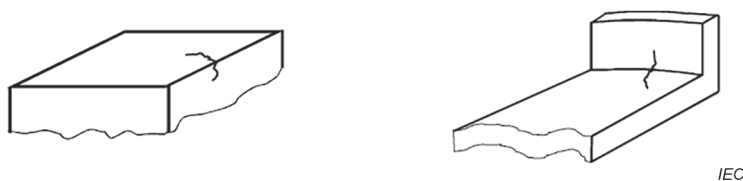
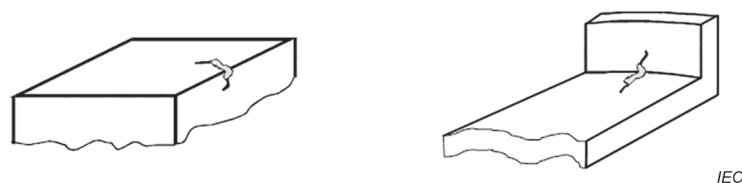


Figure 12 – Fissure étroite sur le bord

**4.3.4.5****large fissure sur le bord**

fissure située sur deux surfaces adjacentes et croisant leur bord commun, dont la largeur est égale ou supérieure à la limite spécifiée pour une fissure étroite en tout point le long du trajet de fissure sur ces surfaces

VOIR: Figure 13.



**Figure 13 – Large fissure sur le bord**

**4.3.4.6****fissure sur un raccord intérieur**

fissure étroite ou large le long d'un bord intérieur du noyau

VOIR: Figure 14.



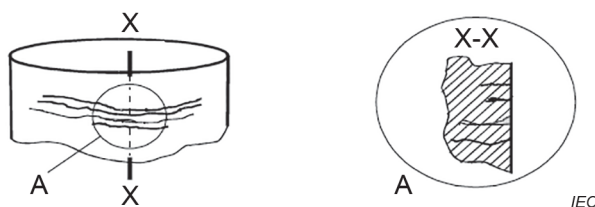
**Figure 14 – Fissure sur un raccord intérieur**

**4.3.4.7****stratification**

série de fissures situées côte à côte et plus ou moins parallèles, ou fissure unique qui parcourt une portion significative (par exemple 20 %) de la périphérie de la pièce

Note 1 à l'article: La stratification est habituellement transversale au sens de pressage du noyau.

VOIR: Figure 15.



**Figure 15 – Stratification**

**4.3.4.8****craquelure**

type de fissures superficielles en forme de grille de profondeur ne dépassant pas une limite spécifiée (par exemple 0,3 mm)

VOIR: Figure 16.

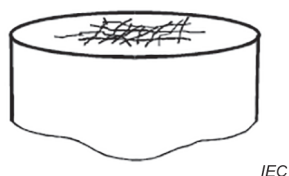


Figure 16 – Craquelure

#### 4.3.5 Irrégularités reconnaissables à la lumière

##### 4.3.5.1

##### différence de ton de couleurs

modification(s) légère(s) mais visible(s) de teinte de la couleur naturelle d'une zone d'une surface par rapport au fond environnant

VOIR: Figure 17.

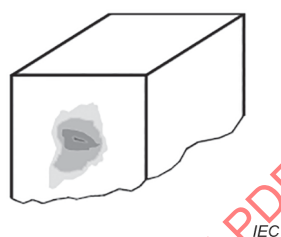


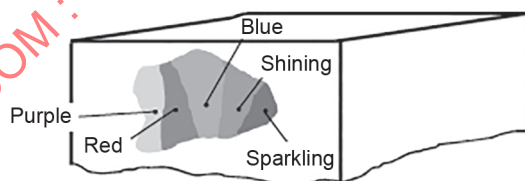
Figure 17 – Différence de tons de couleurs

##### 4.3.5.2

##### décoloration

différence visible de couleurs d'une zone d'une surface par rapport au fond de couleur uniforme normal

VOIR: Figure 18.



| Anglais   | Français   |
|-----------|------------|
| Blue      | Bleu       |
| Shining   | Brillant   |
| Purple    | Violet     |
| Red       | Rouge      |
| Sparkling | Etincelant |

Figure 18 – Décoloration

##### 4.3.5.3

##### tache

trace d'huile, de graisse ou autre substance, ou dépôt (par exemple, des auréoles blanchâtres ou d'eau) en surface

VOIR: Figure 19.

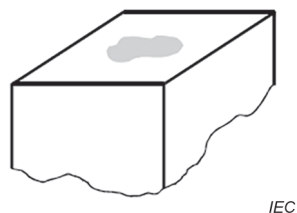


Figure 19 – Tache

#### 4.3.5.4

##### **cristallite**

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

VOIR: Figure 20.



Figure 20 – Cristallite

#### 4.3.6 Irrégularités liées à l'usinage

##### 4.3.6.1

##### **rugosité**

surface rugueuse inégale, comprenant des traces de rectification, d'abrasifs, etc.

VOIR: Figure 21.

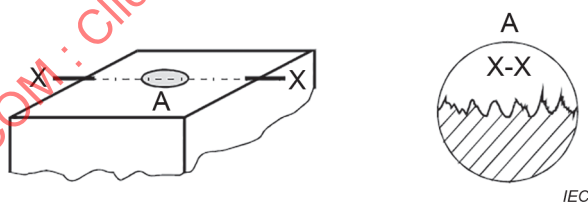


Figure 21 – Rugosité

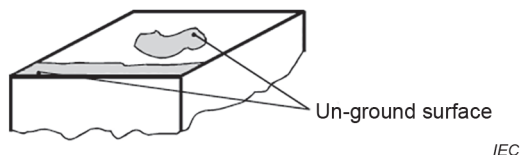
##### 4.3.6.2

##### **surface rectifiée partiellement**

partie de la surface qui demeure involontairement non touchée après rectification, sans aucune irrégularité de surface à paliers

Note 1 à l'article: Voir 4.5.3.1.

VOIR: Figure 22.



| Anglais           | Français              |
|-------------------|-----------------------|
| Un-ground surface | Surface non rectifiée |

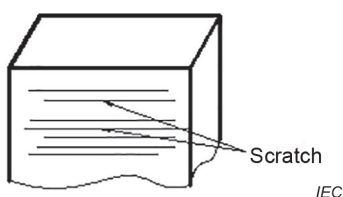
**Figure 22 – Surface rectifiée partiellement**

#### 4.3.6.3

##### **rayure**

une ou plusieurs éraflures dues à la manipulation

VOIR: Figure 23.



| Anglais | Français |
|---------|----------|
| Scratch | Rayure   |

**Figure 23 – Rayure**

#### **4.4 Irrégularités intérieures**

Dans la mesure où un examen direct, sauf par l'application de procédures destructives ou coûteuses, ne permet pas de détecter les inclusions, fissures ou stratifications internes à une pièce, un essai de résistance à la rupture permet d'assurer le maintien du contrôle des irrégularités de structure interne. Les petits effectifs d'échantillons de lots de production sont soumis à un essai de rupture destructive M ou W, voire un essai de traction. La limite d'élasticité est enregistrée et comparée aux limites de spécification ou aux limites de contrôle. Par ailleurs, un essai par rapport aux spécifications électriques permet de détecter les irrégularités internes qui compromettent les performances électriques.

#### **4.5 Irrégularités de forme (déformations)**

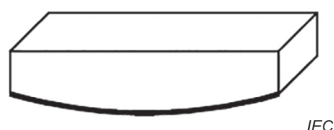
##### **4.5.1 Irrégularités non planes**

##### **4.5.1.1**

##### **convexité**

contour bombé ou surface bombée

VOIR: Figure 24.



**Figure 24 – Convexité**

##### **4.5.1.2**

##### **concavité**

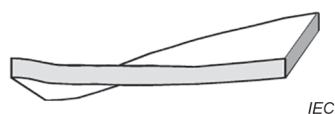
contour creux ou surface creuse

VOIR: Figure 25.

**Figure 25 – Concavité****4.5.1.3****gauchissement**

état d'une forme à surface(s) spiralée(s)

VOIR: Figure 26.

**Figure 26 – Gauchissement****4.5.1.4****courbure**

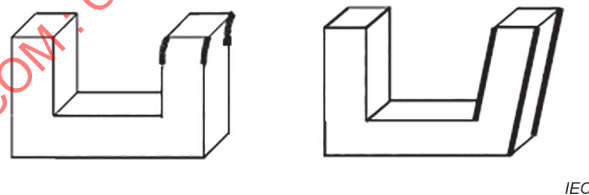
déformation, incurvée ou angulaire, à partir de toute direction considérée comme la déformation prévue

**4.5.1.4.1****évasement**

état de plus ou moins grande inclinaison vers l'extérieur par rapport à la perpendiculaire ou depuis une autre inclinaison prévue

Note 1 à l'article: Également appelé "écartement".

VOIR: Figure 27.

**Figure 27 – Evasement****4.5.1.4.2****pincement**

état de plus ou moins grande inclinaison vers l'intérieur par rapport à la perpendiculaire ou depuis une autre inclinaison prévue

Note 1 à l'article: Également appelé "convergence".

VOIR: Figure 28.

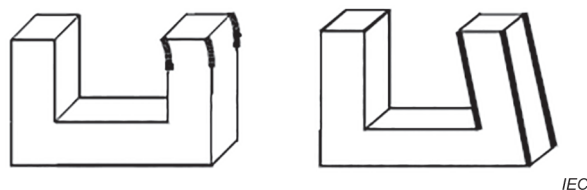


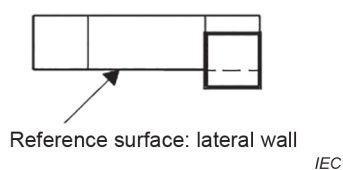
Figure 28 – Pincement

#### 4.5.1.4.3

##### déformation transverse

état d'inclinaison ou de torsadage plus ou moins grand transversal à la surface de référence

VOIR: Figure 29.



| Anglais                         | Français                             |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Reference surface: lateral wall | Surface de référence: paroi latérale |

Figure 29 – Déformation transverse

#### 4.5.1.5

##### ondulation

courbure vers le haut et vers le bas du contour ou de la surface

VOIR: Figure 30.



Figure 30 – Ondulation

#### 4.5.2 Irrégularités géométriques simples

##### 4.5.2.1

##### non-parallélisme / inclinaison

écart par rapport à une parallèle de deux ou plusieurs lignes, plans ou surfaces, y compris l'écart par rapport à leur équidistance prévue

VOIR: Figure 31.



Figure 31 – Non-parallélisme / inclinaison

**4.5.2.2****non-perpendicularité**

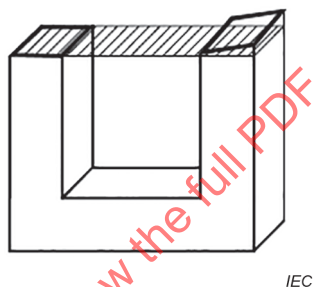
écart par rapport à l'angle droit

VOIR: Figure 32.

**Figure 32 – Non-perpendicularité****4.5.2.3****non-coplanarité**

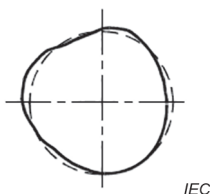
écart par rapport à l'appartenance au même plan

VOIR: Figure 33.

**Figure 33 – Non-coplanarité****4.5.2.4****non-circularité**

écart par rapport à une forme circulaire

VOIR: Figure 34.

**Figure 34 – Non-circularité****4.5.2.5****ovalisation**

écart par rapport à une forme circulaire vers un ovale ou une forme d'œuf

VOIR: Figure 35.