

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Magnetic powder cores – Guidelines on dimensions and the limits of surface irregularities –  
Part 1: General specification**

**Noyaux en poudre magnétique – Lignes directrices concernant les dimensions et les limites des irrégularités de surface –  
Partie 1: Spécification générale**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-8819-1

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	6
4 Locations and functions of core parts and surfaces.....	7
4.1 Mating surface .....	7
4.2 Centre leg or centre pole .....	7
4.3 Outer walls or legs .....	7
4.4 Back wall, bottom and back surfaces .....	7
5 Dimensions descriptions .....	8
6 Limits of surface irregularities .....	10
6.1 Surface irregularities of uncoated cores .....	10
6.1.1 Chips and ragged edges .....	10
6.1.2 Cracks .....	10
6.1.3 Flash .....	10
6.1.4 Scratch .....	10
6.1.5 Rust.....	10
6.1.6 Discoloration .....	10
6.2 Surface irregularities of coated cores .....	10
6.2.1 Peeling .....	10
6.2.2 Pinholes .....	10
6.2.3 Bubble .....	10
6.2.4 Coating tip.....	10
6.2.5 Unevenness.....	10
Annex A (informative) Area and length reference for visual inspection .....	11
Annex B (informative) Anticipated sectional specifications .....	13
Figure 1 – Location of main core parts and surfaces – Example of E-core type .....	8
Figure 2 – Block-core and ellipse-core dimensions designations .....	8
Figure 3 – Cylinder-core dimensions designations .....	9
Figure 4 – EQ-core dimensions designations .....	9
Table 1 – Block-core and ellipse-core dimensions designations .....	8
Table 2 – Cylinder-core dimensions designations .....	9
Table 3 – EQ-core dimensions designations .....	9
Table A.1 – Area and length reference for visual inspection .....	12
Table B.1 – Anticipated sectional specifications in the IEC 63182 series.....	13

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## MAGNETIC POWDER CORES – GUIDELINES ON DIMENSIONS AND THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –

### Part 1: General specification

#### FOREWORD

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

International Standard IEC 63182-1 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

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

CDV	Report on voting
51/1324/CDV	51/1340/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 63182 series, published under the general title *Magnetic powder 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.

## INTRODUCTION

Magnetic powder core materials are distinct from ferrite materials. Whereas ferrites are homogeneous ceramic oxides, powder cores are heterogeneous magnetic alloys. Alloys which can include iron, nickel and other additives are prepared in fine powder form. The powder particles are insulated with non-conductive materials, and the resulting heterogeneous structure is formed by compaction into a core shape, such as a ring.

Magnetic powder cores are suitable for use in inductors. They are characterized by low permeability, resistance to saturation under the influence of high currents, high flux densities, high Curie temperatures, as well as soft saturation, which is controlled, and gradual reduction in inductance with increasing DC bias field, even to very high levels of bias.

The commonly used magnetic powder core materials are pure iron (Fe), iron-silicon-aluminium (FeSiAl), iron-silicon (FeSi), iron-nickel (FeNi), iron-nickel-molybdenum (FeNiMo), iron-silicon-chromium (FeSiCr), iron-based amorphous powder (FeSiB) and iron-based nanocrystalline (FeCuNbSiB) powder.

Compliance with the requirements in the sectional specifications ensures basic mechanical interchangeability of complete assemblies and wound coils. The differences in loss, DC bias, and frequency response performance among materials, and among manufacturers, are significant, even though size and permeability can be identical for parts under comparison.

Due to the method of manufacture and the physical nature of the products, magnetic powder cores can be expected to exhibit some degree of physical irregularities such as chips and ragged edges, cracks, flash, scratch, rust and discoloration. For coated cores some coating layer defects such as peeling, pinholes, bubbles, coating tips and unevenness can occur.

The permissible extent of these surface irregularities will depend on the type, position and size of the irregularity and on the function of the core. Thus, in order to establish limits of surface irregularities for a given series of magnetic powder cores, for example ring-cores, block-cores, cylinder-cores, ellipse-cores, E-cores, EQ-cores, EER-cores, U-cores and pot-cores, a particular specification for each should be prepared, setting out in detail the permissible extent of the various types of irregularities. The irregularities are considered as being detectable without the use of any magnifying equipment. An area and length reference for visual inspection is shown in Annex A.

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

For guidance on the limits of irregularities, refer to the sectional specifications of the IEC 63182 series, where limits according to core size are given in suitable tables, along with identification of irregularity types on figures and drawings.

The anticipated sectional specifications in the IEC 63182 series are shown in Annex B.

# MAGNETIC POWDER CORES – GUIDELINES ON DIMENSIONS AND THE LIMITS OF SURFACE IRREGULARITIES –

## Part 1: General specification

### 1 Scope

This part of IEC 63182 specifies the dimensions of magnetic powder cores.

It is intended that this document will include magnetic powder cores which are widely used and referenced in industry, either because they are included in national standards, or because they are seen to have broad-based use in industry. Where applicable, it is intended that the existing industrial name for each powder core will appear with the part within the IEC 63182 series.

This document also gives guidelines on the allowable limits of surface irregularities of magnetic powder cores. It is considered as a general specification useful in the dialogue between magnetic powder core manufacturers and users about surface irregularities.

### 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 and reference of dimensions*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	15
INTRODUCTION.....	17
1 Domaine d'application .....	18
2 Références normatives.....	18
3 Termes et définitions .....	18
4 Emplacements et fonctions des parties et surfaces de noyaux.....	19
4.1 Surface magnétiquement active .....	19
4.2 Jambe centrale ou pôle central .....	19
4.3 Parois ou jambes extérieures.....	19
4.4 Paroi du fond, surfaces du bas et surfaces du fond.....	19
5 Descriptions des dimensions .....	20
6 Limites des irrégularités de surface .....	22
6.1 Irrégularités de surface des noyaux non revêtus .....	22
6.1.1 Éclats et bords ébréchés .....	22
6.1.2 Fissures .....	22
6.1.3 Bavure.....	22
6.1.4 Rayure .....	22
6.1.5 Rouille .....	22
6.1.6 Décoloration .....	23
6.2 Irrégularités de surface des noyaux revêtus .....	23
6.2.1 Pelage.....	23
6.2.2 Piqûres.....	23
6.2.3 Bulle.....	23
6.2.4 Pointe de revêtement.....	23
6.2.5 Défaut de planéité .....	23
Annexe A (informative) Référence de surface et de longueur pour inspection visuelle .....	24
Annexe B (informative) Spécifications intermédiaires prévues .....	26
Figure 1 – Emplacement des principales parties et surfaces de noyaux – Exemple de type de noyau E.....	20
Figure 2 – Désignations des dimensions des noyaux en blocs et des noyaux elliptiques .....	21
Figure 3 – Désignations des dimensions des noyaux cylindriques.....	21
Figure 4 – Désignations des dimensions des noyaux EQ .....	22
Tableau 1 – Désignations des dimensions des noyaux en blocs et des noyaux elliptiques .....	20
Tableau 2 – Désignations des dimensions des noyaux cylindriques .....	21
Tableau 3 – Désignations des dimensions des noyaux EQ.....	21
Tableau A.1 – Référence de surface et de longueur pour inspection visuelle .....	25
Tableau B.1 – Spécifications intermédiaires prévues dans la série IEC 63182 .....	26

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **NOYAUX EN POUDRE MAGNÉTIQUE – LIGNES DIRECTRICES CONCERNANT LES DIMENSIONS ET LES LIMITES DES IRRÉGULARITÉS DE SURFACE –**

#### **Partie 1: Spécification générale**

##### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 63182-1 a été établie par le comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques, ferrites et matériaux en poudre magnétique.

La présente version bilingue (2020-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-05.

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 63182, publiées sous le titre général *Noyaux en poudre magnétique – Lignes directrices concernant les dimensions et les 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. À cette date, le document sera

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

## INTRODUCTION

Les matériaux des noyaux en poudre magnétique sont différents des ferrites. Les ferrites sont des oxydes céramiques homogènes tandis que les noyaux en poudre sont des alliages magnétiques hétérogènes. Les alliages qui peuvent inclure du fer, du nickel et d'autres additifs sont préparés sous forme de poudre fine. Les particules de poudre sont isolées par des matériaux non conducteurs, et la structure hétérogène qui en résulte est formée par un agglomérat compact à forme de noyau, tel qu'un anneau.

Les noyaux en poudre magnétique peuvent être utilisés dans les inductances. Ils se caractérisent par une faible perméabilité et une résistance à la saturation sous l'influence de courants, de densités de flux et de températures de Curie élevés. Ces noyaux se caractérisent également par une saturation douce régulée, ainsi que par une réduction progressive de l'inductance conjointement avec une augmentation du champ polarisé en courant continu, même à des niveaux de polarisation très élevés.

Le fer pur (Fe), l'alliage fer-silicium-aluminium (FeSiAl), l'alliage fer-silicium (FeSi), l'alliage fer-nickel (FeNi), l'alliage fer-nickel-molybdène (FeNiMo), l'alliage fer-silicium-chrome (FeSiCr), la poudre amorphe à base de fer (FeSiB) et la poudre nanocristalline à base de fer (FeCuNbSiB) constituent les matériaux de noyaux en poudre magnétique couramment utilisés.

La conformité aux exigences définies dans les spécifications intermédiaires assure l'interchangeabilité mécanique de base d'ensembles complets et de bobines enroulées. Les différences de perte, de polarisation en courant continu et d'exécution des réponses en fréquence tant au niveau des matériaux qu'au niveau des fabricants, sont importantes, bien que la taille et la perméabilité puissent être identiques pour les parties soumises à comparaison.

Du fait de la méthode de fabrication et de la nature physique des produits, il est prévisible que les noyaux en poudre magnétique présentent un certain degré d'irrégularités physiques telles que les éclats et les bords ébréchés, les fissures, les bavures, les rayures, la rouille et la décoloration. Pour les noyaux revêtus, certains défauts de couches de revêtement tels que le pelage, les piqûres, les bulles, les pointes de revêtement et le défaut de planéité peuvent être observés.

L'étendue admissible de ces irrégularités de surface dépend du type, de la position et de la taille de l'irrégularité, ainsi que de la fonction du noyau. Ainsi, pour établir les limites des irrégularités de surface pour une série donnée de noyaux en poudre magnétique, par exemple les tores, les noyaux en blocs, les noyaux cylindriques et elliptiques, les noyaux E, EQ, EER et U, ainsi que les noyaux en pot, il convient d'établir une spécification particulière pour chaque type de noyaux, qui fixe de manière détaillée l'étendue admissible des différents types d'irrégularités. Les irrégularités sont considérées comme détectables sans utiliser un matériel de grossissement. L'Annexe A présente une référence de surface et de longueur pour inspection visuelle.

Dans chaque spécification particulière propre à une série de noyaux normalisés, il convient de définir des règles générales de calcul des limites pour chaque type d'irrégularité et pour toutes les parties et surfaces de noyaux.

Pour les recommandations concernant les limites d'irrégularités, se reporter aux spécifications intermédiaires de la série IEC 63182, qui indiquent les limites par taille de noyau dans des tableaux appropriés, avec identification des types d'irrégularité sur des figures et des schémas.

L'Annexe B donne les spécifications intermédiaires prévues de la série IEC 63182.

# NOYAUX EN POUDRE MAGNÉTIQUE – LIGNES DIRECTRICES CONCERNANT LES DIMENSIONS ET LES LIMITES DES IRRÉGULARITÉS DE SURFACE –

## Partie 1: Spécification générale

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63182 spécifie les dimensions des noyaux en poudre magnétique.

Il est prévu que le présent document inclue les noyaux en poudre magnétique largement utilisés et référencés dans le secteur industriel, soit parce qu'ils sont inclus dans des normes nationales, soit du fait de leur emploi réputé généralisé dans ledit secteur. Le cas échéant, il convient que le nom industriel existant pour chaque noyau en poudre magnétique apparaisse avec la partie dans la série de normes IEC 63182.

Le présent document spécifie également des lignes directrices concernant les limites admissibles des irrégularités de surface des noyaux en poudre magnétique. Il convient de considérer ces lignes directrices comme une spécification générale utile dans le dialogue entre les fabricants et les utilisateurs des noyaux en poudre magnétique portant sur les irrégularités de surface.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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*