



IEC 60205

Edition 3.1 2009-08

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts**

**Calcul des paramètres effectifs des pièces magnétiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **CG**  
CODE PRIX

---

ICS 29.100.10

ISBN 2-8318-1055-0

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Basic rules.....	5
3 Formulae for the various types of cores.....	6
3.1 Ring cores.....	6
3.2 Pair of U-cores of rectangular section.....	7
3.3 Pair of U-cores of rounded section.....	7
3.4 Pair of E-cores of rectangular section.....	9
3.5 Pair of ETD/EER-cores.....	10
3.6 Pair of pot-cores.....	11
3.7 Pair of RM-cores.....	13
3.8 Pair of EP-cores.....	16
3.9 Pair of PM-cores.....	17
3.10 Pair of EL-cores.....	19
3.11 Pair of ER-cores (low profile).....	21
3.12 Pair of PQ-cores.....	23
3.13 Pair of EFD-cores.....	26
3.14 Pair of E planar-cores.....	27
Annex A (informative) Purpose of revision.....	30

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**CALCULATION OF THE EFFECTIVE PARAMETERS  
OF MAGNETIC PIECE PARTS**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60205 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This consolidated version of IEC 60205 consists of the third edition (2006) [documents 51/848/FDIS and 51/857/RVD] and its amendment 1 (2009) [documents 51/928A/CDV and 51/940/RVC].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

- a) unit of angles through the text are described by using “radian”;
- b) new words are added in 2.1 “All angles are in radians”;
- c) replacement, Clause 3.9, of the equation  $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln d_2 g / d_3}{D\pi(h_1 - h_2)}$  by  $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln d_2 g / d_3}{D\pi(h_1 - h_2)/2}$ ;
- d) new cores “EL, ER, PQ, EFD and E planar” are added in this edition.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## **CALCULATION OF THE EFFECTIVE PARAMETERS OF MAGNETIC PIECE PARTS**

### **1 Scope**

This International Standard lays down uniform rules for the calculation of the effective parameters of closed circuits of ferromagnetic material.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	33
1 Domaine d'application.....	35
2 Règles fondamentales .....	35
3 Formules pour les différents types de noyaux.....	36
3.1 Noyaux toriques.....	36
3.2 Paire de noyaux U de section rectangulaire.....	37
3.3 Paire de noyaux U de section circulaire.....	38
3.4 Paire de noyaux E à section rectangulaire.....	39
3.5 Paire de noyaux ETD/EER .....	40
3.6 Paire de noyaux P .....	41
3.7 Paire de noyaux RM .....	43
3.8 Paire de noyaux EP .....	47
3.9 Paire de noyaux PM.....	48
3.10 Paire de noyaux EL.....	50
3.11 Paire de noyaux ER (profil bas).....	52
3.12 Paire de noyaux PQ.....	54
3.13 Paire de noyaux EFD .....	57
3.14 Paire de noyaux planaires E .....	58
Annexe A (informative) Objet de la révision .....	60

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **CALCUL DES PARAMÈTRES EFFECTIFS DES PIÈCES MAGNÉTIQUES**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60205 a été établie par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Cette version consolidée de la CEI 60205 comprend la troisième édition (2006) [documents 51/848/FDIS et 51/857/RVD] et son amendement 1 (2009) [documents 51/928A/CDV et 51/940/RVC].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 3.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

La présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) tout au long du texte, l'unité utilisée pour les angles est le "radian";
- b) un ajout a été apporté en 2.1 : "Tous les angles sont en radians";
- c) remplacement, en 3.9, de l'équation  $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln d_2 g / d_3}{D\pi(h_1 - h_2)}$  par  $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln d_2 g / d_3}{D\pi(h_1 - h_2)/2}$ ;
- d) de nouveaux noyaux "EL, ER, PQ, EFD et E planaires" ont été ajoutés dans la présente édition.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.



## **CALCUL DES PARAMÈTRES EFFECTIFS DES PIÈCES MAGNÉTIQUES**

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

La présente Norme internationale établit des règles uniformes pour le calcul des paramètres effectifs des circuits fermés de matériaux ferromagnétiques.