

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts

Calcul des paramètres effectifs des pièces magnétiques



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts

Calcul des paramètres effectifs des pièces magnétiques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

F

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-88910-072-9

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

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

CDV	Report on voting
51/928A/CDV	51/940/RVC

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication 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.

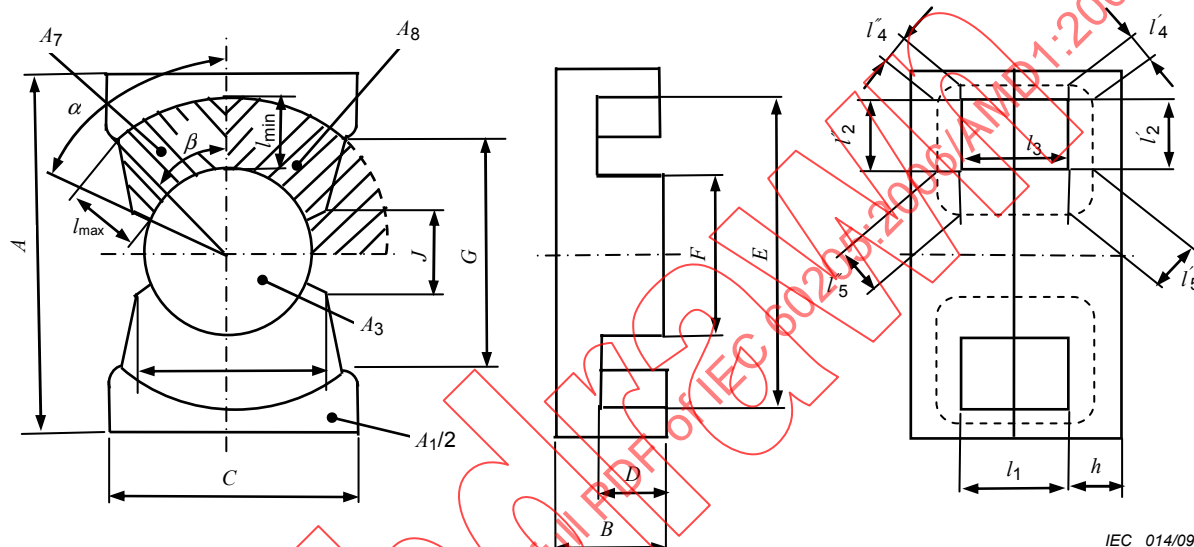
Replace the existing subclause 3.12 with the following new text.

3.12 Pair of PQ-cores

NOTE 1 This calculation ignores the effect of spring recesses.

NOTE 2 PQ+PLT (Plate)-cores use PQ core formulas.

NOTE 3 The equations below are consistent with those given in IEC 62317-13.



IEC 014/09

Area of outer leg:

$$A_1 = C(A - G) - \frac{\beta E^2}{2} + \frac{1}{2}GI$$

where

$$\beta = \arccos\left(\frac{G}{E}\right)$$

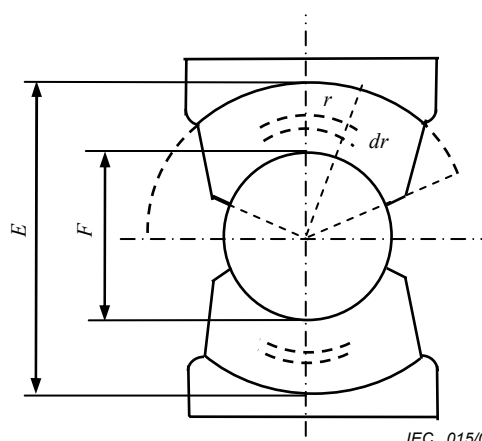
$$I = E \sin \beta$$

Mean length of flux path at outer leg:

$$l_1 = 2D$$

Core factors associated with l_2 :

For l_2 , A_2 the elemental radius dr shown in the figure is elemental length of the flux path in the integral below. The radius vector extends from $F/2$ to $E/2$ for the entire circle. The effective length l_{2i} for the section is multiplied by f . The area is the physical area multiplied by K .



$$\frac{l_{2i}}{A_2} = \int_{\frac{F}{2}}^{\frac{E}{2}} \frac{f}{K 2\pi r (B-D)} dr = \frac{f}{2\pi K (B-D)} \ln \left(\frac{E}{F} \right)$$

$$\frac{l_{2i}}{A_2^2} = \int_{\frac{F}{2}}^{\frac{E}{2}} \frac{f}{[2\pi K (B-D) r]^2} dr = f \frac{\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{E} \right)}{2[\pi K (B-D)]^2}$$

From this A_2 is computed. The total magnetic length of this section is $2l_{2i}$ for the top and bottom halves together.

$$A_2 = \pi K E F \frac{B-D}{E-F} \ln \left(\frac{E}{F} \right)$$

$$l_2 = 2l_{2i} = f \frac{EF}{E-F} \left(\ln \left(\frac{E}{F} \right) \right)^2$$

where

$$K = \frac{A_7}{A_8} = \frac{A_7}{\frac{\pi}{16} (E^2 - F^2)}$$

$$A_7 = \frac{1}{8} (\beta \cdot E^2 - \alpha \cdot F^2 + G \cdot L - J \cdot I)$$

$$\alpha = \arctan \left(\frac{L}{J} \right)$$

$$f = \frac{l_{\min} + l_{\max}}{2l_{\min}}$$

$$l_{\max} = \frac{\sqrt{E^2 + F^2 - 2EF \cos(\alpha - \beta)}}{2}$$

Define the other two physical areas in the flux path at back wall.

$$A_9 = 2\alpha \cdot F(B - D)$$

$$A_{10} = 2\beta \cdot E(B - D)$$

The mathematical area A_2 is given as $A_{10} > A_2 > A_9$.

Area of centre limb:

$$A_3 = \frac{1}{4} \pi F^2$$

Mean length of flux path at centre limb:

$$l_3 = 2D$$

Area of outside corner:

$$A_4 = \frac{1}{2} (A_1 + A_{10}) = \frac{1}{2} [A_1 + 2E(B - D)\beta]$$

Mean length of flux path at outside corner:

$$l_4 = l_4' + l_4'' = \frac{\pi}{4} \left((B - D) + \frac{1}{2} A - \frac{1}{2} E \right)$$

Area of inside corner:

$$A_5 = \frac{1}{2} (A_3 + A_9) = \frac{\pi}{2} \left(\frac{F}{2} \right)^2 + F(B - D)\alpha$$

Mean length of flux path at inside corner:

$$l_5 = l_5' + l_5'' = \frac{\pi}{4} \left((B - D) + \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) F \right)$$

$$C_1 = \sum_{i=1}^5 \frac{l_i}{A_i}$$

$$C_2 = \sum_{i=1}^5 \frac{l_i}{A_i^2}$$

The minimum physical cross-section area $A_{\min}$ is given as:

$$A_{\min} = \min (A_1, A_3, A_4, A_5, A_9)$$

$$l_e = \frac{C_1^2}{C_2} \quad A_e = \frac{C_1}{C_2} \quad V_e = \frac{C_1^3}{C_2^2}$$

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60205:2006/AMD1:2009

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60205:2006/AMD1:2009

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Le texte anglais de cet amendement est issu des documents 51/928A/CDV et 51/940/RVC.

Le rapport de vote 51/940/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

La version française de cet amendement n'a pas été soumise au vote.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60205:2009/AMD1:2009

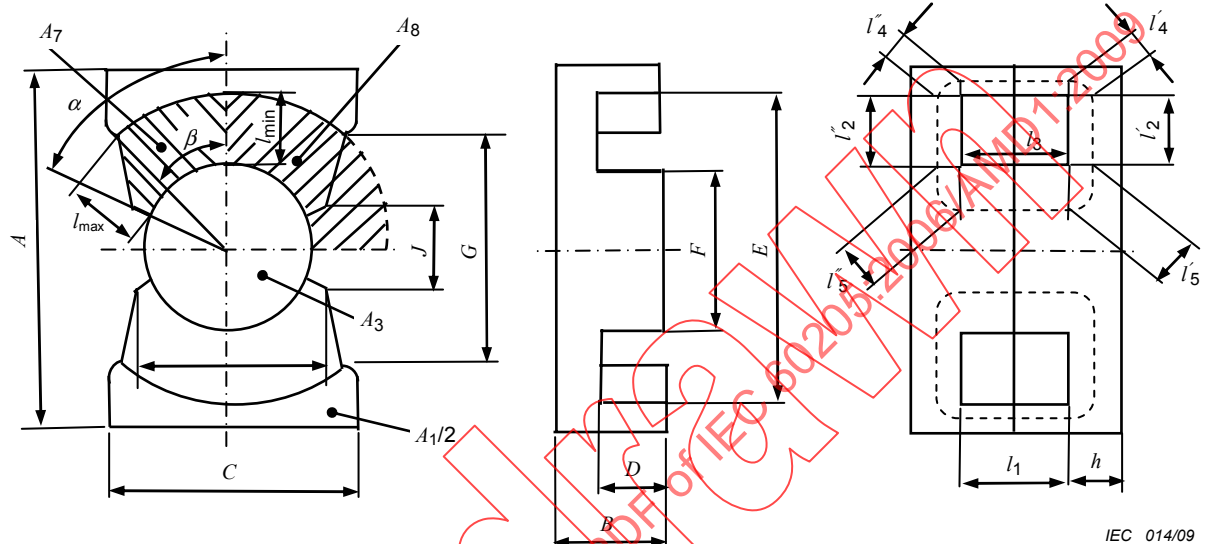
Remplacer le paragraphe 3.12 existant par ce qui suit :

3.12 Paire de noyaux PQ

NOTE 1 Ce calcul ignore l'effet d'enfoncement du ressort.

NOTE 2 Les noyaux (-plaques) PQ+PLT utilisent les formules des noyaux PQ.

NOTE 3 Les équations ci-dessous sont cohérentes avec celles indiquées dans la CEI 62317-13.



IEC 014/09

Surface de la branche extérieure:

$$A_1 = C(A - G) - \frac{\beta E^2}{2} + \frac{1}{2}GI$$

où

$$\beta = \arccos\left(\frac{G}{E}\right)$$

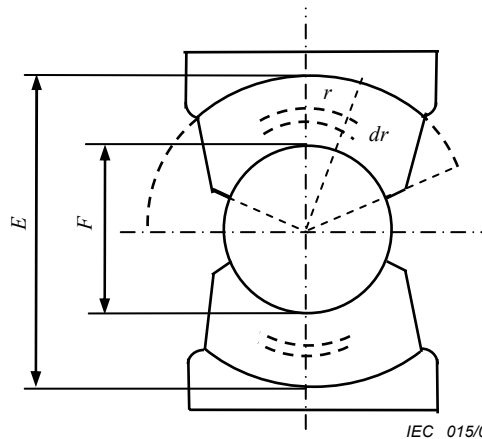
$$I = E \sin \beta$$

Longueur moyenne du trajet du flux au niveau de la branche extérieure:

$$l_1 = 2D$$

Facteurs de noyaux associés l_2 :

Pour l_2 , A_2 le rayon élémentaire dr illustré dans la Figure est la longueur élémentaire du trajet du flux dans l'intégrale ci-dessous. Le vecteur du rayon s'étend de $F/2$ à $E/2$ pour le cercle entier. La longueur effective l_{2i} pour la section est multipliée par f . La surface correspond à la surface physique multipliée par K .



$$\frac{l_{2i}}{A_2} = \int_{\frac{F}{2}}^{\frac{E}{2}} \frac{f}{K 2\pi r (B-D)} dr = \frac{f}{2\pi K (B-D)} \ln \left(\frac{E}{F} \right)$$

$$\frac{l_{2i}}{A_2^2} = \int_{\frac{F}{2}}^{\frac{E}{2}} \frac{f}{[2\pi K (B-D) r]^2} dr = f \frac{\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{E} \right)}{2[\pi K (B-D)]^2}$$

A_2 est calculé de cette manière. La longueur magnétique totale de cette section est $2l_{2i}$ pour les moitiés supérieure et inférieure réunies.

$$A_2 = \pi K E F \frac{B-D}{E-F} \ln \left(\frac{E}{F} \right)$$

$$l_2 = 2l_{2i} = f \frac{EF}{E-F} \left(\ln \left(\frac{E}{F} \right) \right)^2$$

où

$$K = \frac{A_7}{A_8} = \frac{A_7}{\frac{\pi}{16} (E^2 - F^2)}$$

$$A_7 = \frac{1}{8} (\beta \cdot E^2 - \alpha \cdot F^2 + G \cdot L - J \cdot I)$$

$$\alpha = \arctan \left(\frac{L}{J} \right)$$

$$f = \frac{l_{\min} + l_{\max}}{2l_{\min}}$$