

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

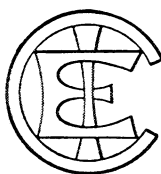
Publication 367-1F

1981

Sixième complément à la Publication 367-1 (1971)
Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs
destinés aux télécommunications

Première partie: Méthodes de mesure

Sixth supplement to Publication 367-1 (1971)
Cores for inductors and transformers for telecommunications
Part 1: Measuring methods



© CEI 1981

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 367-1F

1981

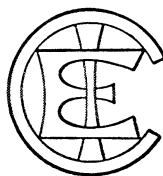
Sixième complément à la Publication 367-1 (1971)
**Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs
destinés aux télécommunications**

Première partie: Méthodes de mesure

Sixth supplement to Publication 367-1 (1971)
Cores for inductors and transformers for telecommunications
Part 1: Measuring methods

Mots clés: noyaux pour télécommunications;
mesure de pertes de noyaux;
haute induction.

Key words: core materials for telecommunications;
measurement of core losses;
high flux density.



© CEI 1981

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Sixième complément à la Publication 367-1 (1971)
NOYAUX POUR BOBINES D'INDUCTANCE
ET TRANSFORMATEURS DESTINÉS AUX TÉLÉCOMMUNICATIONS

Première partie: Méthodes de mesure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Un nouveau paragraphe N.2: Pertes à haute induction (pertes totales), a été ajouté à la Publication 367-1 de la CEI.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 51(Bureau Central)226, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Belgique
Bulgarie
Danemark
Egypte
Espagne
France
Hongrie

Italie
Japon
Nouvelle-Zélande
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Sixth supplement to Publication 367-1 (1971)

CORES FOR INDUCTORS AND TRANSFORMERS

FOR TELECOMMUNICATIONS

Part 1: Measuring methods

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 51: Magnetic Components and Ferrite Materials.

It adds a new Sub-clause 11.2: Losses at high flux density (total core loss), to IEC Publication 367-1.

A first draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1978. As a result of this meeting a draft, Document 51(Central Office)226, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Bulgaria
Denmark
Egypt
France
Germany
Hungary
Italy
Japan

Netherlands
New Zealand
South Africa (Republic of)
Spain
Sweden
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom

Sixième complément à la Publication 367-1 (1971)
NOYAUX POUR BOBINES D'INDUCTANCE
ET TRANSFORMATEURS DESTINÉS AUX TÉLÉCOMMUNICATIONS

Première partie: Méthodes de mesure

SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURE COMMUNES

Page 8 de la Publication 367-1D

Remplacer le titre de l'article 11 par:

11. Pertes

*L'article 11 existant devient le paragraphe 11.1, lequel a pour titre: «Pertes à faible induction».
Renommer les autres paragraphes comme suit:*

paragraphe 11.1 devient 11.1.1

paragraphe 11.4 devient 11.1.4

paragraphe 11.2 devient 11.1.2

paragraphe 11.5 devient 11.1.5

paragraphe 11.3 devient 11.1.3

paragraphe 11.6 devient 11.1.6

Page 14 de la Publication 367-1D

Après le paragraphe renuméroté 11.1.6 insérer le nouveau paragraphe suivant:

11.2 Pertes à haute induction (pertes totales)

11.2.1 Objet

Fournir des méthodes de mesure des pertes totales à induction élevée de noyaux magnétiques excités avec une onde périodique.

11.2.2 Principes de mesurage

En fonction de l'application, on peut utiliser une ou plusieurs des trois méthodes suivantes:

1) Méthode du voltmètre multiplicateur

Cette méthode est généralement applicable si le facteur de crête est à l'intérieur des limites imposées par l'instrument.

La tension aux bornes de la résistance non inductive en série avec la bobine de mesure du noyau et la tension aux bornes de la bobine sont appliquées respectivement aux deux voies du voltmètre multiplicateur. Cet instrument donne une moyenne des produits des valeurs instantanées des deux tensions et celle-ci est proportionnelle à la perte totale dans le noyau.

2) Méthode du pont

Cette méthode est limitée aux courants et tensions sinusoïdaux.

La résistance parallèle équivalente de la bobine de mesure du noyau est déterminée à l'aide d'un circuit en pont supportant la puissance exigée pour produire l'induction spécifiée dans le noyau.

Sixth supplement to Publication 367-1 (1971)
CORES FOR INDUCTORS AND TRANSFORMERS
FOR TELECOMMUNICATIONS

Part 1: Measuring methods

SECTION TWO — COMMON MEASURING METHODS

Page 9 of Publication 367-1D

Replace the title of Clause 11 by:

11. Losses

*Renumber the existing Clause 11 as Sub-clause 11.1 with the title “Losses at low flux density”.
Renumber the other sub-clauses as follows:*

Sub-clause 11.1 becomes 11.1.1

Sub-clause 11.4 becomes 11.1.4

Sub-clause 11.2 becomes 11.1.2

Sub-clause 11.5 becomes 11.1.5

Sub-clause 11.3 becomes 11.1.3

Sub-clause 11.6 becomes 11.1.6

Page 15 of Publication 367-1D

After the sub-clause now numbered 11.1.6 add the following new sub-clause:

11.2 Losses at high flux density (total core loss)

11.2.1 Object

To provide measuring methods for total core loss of magnetic cores energized at high flux density with a periodic waveform.

11.2.2 Principles of measurement

One or more of the following three methods is suitable, according to the application:

1) Multiplying voltmeter method

This method is generally applicable provided the peak factor is within the limitations imposed by the instrument.

The voltage across a non-reactive resistor in series with a measuring coil on the core and the voltage across that coil are connected to the two channels respectively of a multiplying voltmeter. This instrument gives an average of the products of the instantaneous values of the two voltages and this is proportional to the total loss in the core.

2) Bridge method

This method is restricted to sinusoidal voltage or current.

The equivalent parallel resistance of a measuring coil on the core is determined by a bridge circuit suitable for handling the power required to generate the specified flux density in the core.

3) *Méthode de l'oscilloscope*

Cette méthode peut être utilisée soit pour des tensions et des courants alternatifs ou pulsés et pour des facteurs de crête élevés comme cela se produit pour des impulsions ayant un faible rapport de la durée d'impulsion au temps de répétition de l'impulsion. Cette méthode est plus appropriée pour les fortes puissances et les tensions élevées.

La tension aux bornes de la résistance non inductive en série avec la bobine de mesure du noyau et la tension aux bornes de cette bobine intégrée en fonction du temps alimentent respectivement les plaques de déviation horizontales et verticales de l'oscilloscope. La surface de la boucle enregistrée est déterminée et permet une mesure des pertes totales du noyau.

11.2.3 *Echantillons*

Des noyaux prélevés dans la production normale et formant des circuits magnétiques complets doivent être utilisés pour la mesure.

11.2.4 *Bobine de mesure*

1) Il convient de spécifier le nombre de spires en relation avec les conditions de mesure, l'équipement utilisé et la précision à obtenir. La résistance et la capacité répartie de la bobine de mesure seront aussi faibles qu'il est nécessaire pour que l'erreur soit négligeable. Le conducteur sera composé de brins isolés si cela est nécessaire pour les mesures aux fréquences élevées. Dans le cas d'un bobinage toroïdal, les spires doivent être également réparties le long de la circonférence.

2) Dans le cas des méthodes du voltmètre multiplicateur et de l'oscilloscope, si l'emploi d'une bobine de mesure à un seul enroulement est incompatible avec la précision à obtenir, on utilisera une bobine à deux enroulements séparés pour le courant et la tension. La bobine de tension aura une résistance beaucoup plus petite que l'impédance de l'instrument et sera bobinée aussi près que possible du noyau. La capacité répartie sera aussi faible que possible pour que l'erreur soit négligeable. La bobine de courant doit recouvrir complètement la bobine de tension.

Note. — Lorsqu'on fait le bobinage sur un noyau qui possède des arêtes vives, on prendra soin de s'assurer que l'isolant du fil n'est pas endommagé et, dans le cas de fils divisés, que des brins ne sont pas cassés.

11.2.5 *Équipement de mesure*

N'importe quel équipement de mesures approprié peut être utilisé. Des exemples de circuits appropriés sont donnés à l'annexe L. Les exigences suivantes doivent être satisfaites:

- 1) Le générateur utilisé doit pouvoir délivrer la tension et le courant spécifiés avec la forme d'onde correcte dans les tolérances spécifiées quand la bobine de mesure avec son noyau est branchée dans le circuit. Lorsqu'on spécifie une onde sinusoïdale, la teneur totale en harmoniques doit être inférieure à 1%.
- 2) Toutes les connexions entre les éléments du circuit doivent être aussi courtes que possibles. Les connexions des deux voies du voltmètre multiplicateur avec le circuit doivent être de longueur égale et de même type. Les câbles de connexion à l'oscilloscope doivent être du type à faible capacité (par exemple câbles isolés à l'air).
- 3) La résistance en série avec la bobine de mesure doit avoir une tolérance de $\pm 0,5\%$. Avec des courants non sinusoïdaux, cette résistance doit être non réactive, dans la mesure où le déphasage entre le courant la traversant et la tension à ses bornes ne dépasse pas 0,002 rad