

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 367-1B

1973

Deuxième complément à la Publication 367-1 (1971)

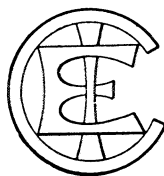
Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications

Première partie: Méthodes de mesure

Second supplement to Publication 367-1 (1971)

Cores for inductors and transformers for telecommunications

Part 1: Measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
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**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 367-1B

1973

Deuxième complément à la Publication 367-1 (1971)

Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications

Première partie: Méthodes de mesure

Second supplement to Publication 367-1 (1971)

Cores for inductors and transformers for telecommunications

Part 1: Measuring methods



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

DEUXIÈME 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 C E I 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 recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites. Elle constitue l'article 13, Sensibilité au choc magnétique, de la Publication 367-1 de la CEI.

Un premier projet fut établi par le Groupe de Travail N° 6 du CE 51; le sujet fut discuté lors des réunions tenues à Londres en 1968, à Washington en 1970 et à Leningrad en 1971. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif, 51(Bureau Central)126, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1972.

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

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis	Suède
d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SECOND 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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 51, Magnetic Components and Ferrite Materials. It forms Clause 13, Magnetic shock sensitivity, of IEC Publication 367-1.

A first draft was prepared by Working Group 6 of TC 51 and the subject was discussed at meetings held in London in 1968, in Washington in 1970 and in Leningrad in 1971. As a result of this latter meeting, a final draft, 51(Central Office) 126, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	Sweden
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States
Japan	of America

DEUXIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 367-1 (1971)

NOYAUX POUR BOBINES D'INDUCTANCE ET TRANSFORMATEURS DESTINÉS AUX TÉLÉCOMMUNICATIONS

Première partie: Méthodes de mesure

Section trois — Méthodes de mesure spécialisées

Page 14 de la Publication 367-1A

13 Sensibilité au choc magnétique

Remplacer A l'étude par :

13.1 Objet

Fournir une méthode de détermination de la variation de la perméabilité effective d'un noyau soumis à une seule impulsion d'aimantation.

13.2 Terminologie

Pour les besoins de la présente recommandation, la sensibilité d'un noyau au choc magnétique K_s est définie comme étant le rapport de la différence entre la perméabilité effective après conditionnement magnétique (μ_{ec}) et la perméabilité effective après application d'une impulsion d'aimantation (μ_{em}) à la première perméabilité effective mentionnée:

$$K_s = \frac{\mu_{em} - \mu_{ec}}{\mu_{ec}}$$

13.3 Principe de la mesure

Le noyau est soumis au conditionnement magnétique et on mesure l'inductance correspondant à la perméabilité initiale. Un champ magnétique statique saturant le matériau est appliqué pendant un court instant (choc magnétique) après lequel on mesure à nouveau l'inductance. La sensibilité au choc magnétique est calculée à partir de la différence entre les valeurs mesurées.

13.4 Échantillons

Pour la mesure, on doit utiliser des noyaux pris dans la fabrication normale. Si l'on désire évaluer la sensibilité au choc magnétique d'un matériau, on doit utiliser des tores comme échantillons.

13.5 Générateur d'impulsions

Le générateur d'impulsions doit être capable de fournir un courant continu pendant environ 2 secondes et ensuite de réduire le courant continu jusqu'à zéro en 2 secondes environ de façon à éviter des oscillations.

Note. — Dans le cas spécial des bobines de charge, les temps définissant l'impulsion de courant doivent être chacun d'environ 5 secondes.

13.6 Dispositif de chronométrage

L'imprécision de chaque mesure de temps ne doit pas dépasser 1%.

Note. — En principe, le temps de référence doit être l'instant où le champ commence à diminuer à partir de la valeur de saturation. A la fois le conditionnement magnétique et l'aimantation par impulsion sont courts comparés à la tolérance de ± 10 s sur le temps spécifié au paragraphe 13.7, sauf dans le cas des bobines de charge.

SECOND SUPPLEMENT TO PUBLICATION 367-1 (1971)
CORES FOR INDUCTORS AND TRANSFORMERS FOR TELECOMMUNICATIONS

Part 1: Measuring methods

Section Three — Specialized measuring methods

Page 15 of Publication 367-1A

13 Magnetic shock sensitivity

Replace Under consideration by:

13.1 Object

To provide a method for the determination of the change in effective permeability of a core caused by a single impulse of magnetization.

13.2 Terminology

For the purpose of this recommendation, magnetic shock sensitivity K_s of a core is defined as the ratio of the difference between the effective permeability after magnetic conditioning (μ_{ec}) and the effective permeability after application of an impulse of magnetization (μ_{em}), to the first mentioned effective permeability:

$$K_s = \frac{\mu_{em} - \mu_{ec}}{\mu_{ec}}$$

13.3 Principle of the measurement

The core is magnetically conditioned and the inductance corresponding to initial permeability is measured. A static magnetic field saturating the material is applied for a short time (magnetic shock), after which the inductance is again measured. The magnetic shock sensitivity is calculated from the difference in measured value.

13.4 Specimens

Cores taken from normal production shall be used for the measurement. When it is desired to judge the magnetic shock sensitivity of a material, toroids may be used as specimens.

13.5 Pulse generator

The pulse generator shall be capable of maintaining a direct current for approximately 2 seconds and then reducing the current to zero over a period of approximately 2 seconds in such a way that oscillations are avoided.

Note. — For the special case of loading coils, these times defining the current pulse shall each be approximately 5 seconds.

13.6 Timing device

The inaccuracy of any elapsed time measurement shall not exceed 1%.

Note. — In principle, the reference time shall be the moment when the field strength starts to decrease from the saturation value. Both the magnetic conditioning and the impulse magnetization are short compared with the time tolerance of ± 10 s specified in Sub-clause 13.7, except in the case of loading coils.

13.7 Processus de mesure

- 1) Le noyau est assemblé avec la bobine de mesure conformément au paragraphe 4.3 de la Publication 367-1 de la CEI.
Dans le cas d'un bobinage toroïdal, les spires doivent être réparties de façon à maintenir aussi faibles que possible la capacité répartie et le champ de fuite.
La bobine ne doit pas être indûment chauffée par l'impulsion de courant.
- 2) Le noyau doit être soumis au conditionnement magnétique à l'aide d'une des possibilités indiquées au paragraphe 6.3 1) de la Publication 367-1 de la CEI, avec un courant alternatif décroissant dans la bobine de mesure. La méthode utilisée doit être spécifiée ainsi que les caractéristiques principales du dispositif de conditionnement.
- 3) 300 ± 10 s après le conditionnement magnétique, on mesure l'inductance en accord avec le paragraphe 7.4. Pendant la mesure, la valeur maximale de l'induction ne doit pas dépasser 0,25 mT dans aucune partie du noyau et elle ne doit pas être appliquée pendant plus de 1 min. La fréquence de mesure doit être spécifiée.
- 4) Immédiatement après la mesure d'inductance de 3), on applique à la bobine de mesure une impulsion de courant continu saturant le noyau (voir paragraphe 13.5).
Note. — Dans certains cas, il est possible qu'on ne puisse atteindre la saturation. En pratique, le nombre de spires de la bobine et le courant seront spécifiés.
- 5) 300 ± 10 s après la fin de l'impulsion de courant continu, on mesure à nouveau l'inductance dans des conditions identiques à celles de la mesure du paragraphe 13.7, point 3).

13.8 Calcul

La sensibilité au choc magnétique K_s est calculée à partir de:

$$K_s = \frac{L_m - L_c}{L_c}$$

L_c = inductance mesurée au paragraphe 13.7 3).

L_m = inductance mesurée au paragraphe 13.7 5).

Note. — Pour les noyaux avec entrefer, il est possible d'estimer le comportement d'un noyau à partir d'une mesure sur un autre noyau de mêmes dimensions, même forme et même matériau mais d'entrefer différent, quand les perméabilités effectives des noyaux sont à l'intérieur de la gamme de 10 % à 50 % de la perméabilité initiale du matériau.

$$K_{s2} = \frac{\mu_{e2}}{\mu_{e1}} K_{s1}$$

K_{s1} = sensibilité au choc magnétique mesurée sur un noyau de perméabilité effective μ_{e1} .

K_{s2} = sensibilité au choc magnétique calculée pour un noyau de mêmes dimensions, même forme, même matériau avec une perméabilité effective μ_{e2} .

Il est toutefois impossible de prévoir le comportement d'un noyau avec entrefer à partir de mesures de sensibilité au choc magnétique effectuée sur un noyau sans entrefer. Ceci est dû à l'effet démagnétisant de l'entrefer.

13.7 Measuring procedure

- 1) The core is assembled with the measuring coil in accordance with Sub-clause 4.3.
In the case of a toroidal winding, the turns shall be distributed in such a way as to keep both the stray capacitance and the stray field as low as possible.
The coil shall not be unduly heated by the current pulse.
- 2) The core shall be subjected to magnetic conditioning by one of the possibilities according to Sub-clause 6.3. 1) of IEC Publication 367-1, with a decreasing alternating current through the measuring coil. The method used shall be stated together with the main characteristics of the conditioning device.
- 3) 300 ± 10 s after magnetic conditioning, the inductance is measured in accordance with Sub-clause 7.4. During measurement, the peak value of flux density in any core part shall not exceed 0.25 mT and it shall be applied for not more than 1 min. The measuring frequency shall be stated.
- 4) Immediately after the inductance measurement of 3), a direct current pulse saturating the core is applied to the measuring coil (see Sub-clause 13.5).
Note. — In some cases it may not be possible to achieve saturation. In practice, the number of turns of the coil and the current will be specified.
- 5) 300 ± 10 s after the end of the direct current pulse, the inductance is again measured under conditions identical to those during the measurement of Sub-clause 13.7, item 3).

13.8 Calculation

The magnetic shock sensitivity K_s is calculated from

$$K_s = \frac{(L_m - L_c)}{L_c}$$

L_c = self-inductance measured in Sub-clause 13.7 3).

L_m = self-inductance measured in Sub-clause 13.7 5).

Note. — For cores with air gap, it is possible to estimate the behaviour of one core from measurement on another of the same size, shape and material but with different air gap, when the effective permeabilities of both cores lay within the range of 10% to 50% of the initial permeability of the material:

$$K_{s2} = \frac{\mu_{e2}}{\mu_{e1}} K_{s1}$$

K_{s1} = magnetic shock sensitivity measured on the core with effective permeability μ_{e1} .

K_{s2} = derived magnetic shock sensitivity for a core of the same size, shape and material with effective permeability μ_{e2} .

It is, however, impossible to predict the behaviour of a core with air gap from measurement of the magnetic shock sensitivity made on a core without air gap. This is due to the demagnetization effect of the air gap.