

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60367-1**

1982

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1992-01

Amendment 2

**Noyaux pour bobines d'inductance et
transformateurs destinés aux télécommunications**

**Première partie:
Méthodes de mesure**

Amendment 2

**Cores for inductors and transformers
for telecommunications**

**Part 1:
Measuring methods**

© IEC 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

E

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le Comité d'Études n° 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
51(BC)269	51(BC)279

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 42

11.2.2 *Principes de mesurage*

Supprimer le mot «trois» à la première phrase.

Ajouter, page 44, le nouveau point 4) suivant à la suite du point 3) existant:

4) Méthode de mesure valeur efficace

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

On mesure, à l'aide d'un voltmètre à lecteur valeur efficace réelle, les valeurs efficaces de la somme et de la différence des deux tensions, celle aux bornes de l'enroulement de mesure sans charge de la bobine de mesure du noyau et celle aux bornes de la résistance non réactive en série avec l'enroulement de courant de cette bobine. La différence des carrés de ces valeurs efficaces est proportionnelle aux pertes totales du noyau.

Page 44

11.2.4 *Bobine de mesure*

Supprimer, au point 2), le deuxième alinéa et la note et les remplacer par ce qui suit:

Dans le cas de la méthode de mesure valeur efficace, on utilise une bobine à trois enroulements séparés, pour le courant, pour la mesure et pour la tension.

NOTE - L'enroulement pour la tension est utilisé pour éviter toute variation du déphasage entre les tensions aux bornes de l'enroulement de mesure et aux bornes de la résistance non réactive qui serait provoquée par tout voltmètre. Il permet également au voltmètre d'être mis à la terre.

Après cette note, ajouter le texte suivant:

3) Il convient que tous les enroulements aux bornes desquels la tension est mesurée aient une impédance beaucoup plus petite que l'impédance de l'instrument et soient

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC Technical Committee No. 51: Magnetic components and ferrite materials.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
51(CO)269	51(CO)279

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Page 43

11.2.2 *Principles of measurement*

In the first sentence, delete the word "three".

Add, on page 45, the following new item 4) after the existing item 3):

4) Root-mean-square method (r.m.s. method)

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

The r.m.s. values of the sum and difference of the two voltages, the first one across the unloaded measuring winding of the measuring coil on the core and the second one across the non-reactive resistor in series with the current winding of that coil, are measured by means of a true r.m.s. reading voltmeter. The difference of squares of these r.m.s. values is proportional to the total loss in the core.

Page 45

11.2.4 *Measuring coil*

Delete, in item 2), the second paragraph and the note and replace them by the following:

In the case of the r.m.s. method, a triple wound measuring coil with separate current winding, measuring winding and voltage winding is used.

NOTE - The third voltage winding is used to prevent any change of the phase shift between the voltages across the measuring winding and across the non-reactive resistor, by any voltage measuring instrument. It also enables the voltmeter to be earthed.

After this note, add the following text:

- 3) All the windings across which the voltage is measured should have an impedance much smaller than the impedance of the instrument and should be wound as close as

bobinés aussi près que possible du noyau. La capacité propre de chaque enroulement et les capacités réparties, particulièrement celles entre l'enroulement de courant et les autres enroulements ont lieu d'être aussi faibles que possible pour que l'erreur soit négligeable.

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

11.2.5 *Equipement de mesure*

Ajouter, page 46, le texte suivant à la suite du point 2) existant:

Si, dans la méthode de mesure valeur efficace, on utilise un interrupteur pour connecter le voltmètre à lecteur valeur efficace servant à mesurer à la fois la somme et la différence des deux tensions (voir figure J4 de l'annexe J), les connexions court-circuitantes de l'interrupteur doivent se trouver aussi près que possible de l'interrupteur et le voltmètre à lecteur valeur efficace doit être connecté à l'interrupteur à l'aide d'un câble à un seul écran.

Remplacer les notes 1 et 2 du point 5) par le texte suivant:

NOTES

- 1 Il convient que la limite sur le facteur de crête pour le voltmètre multiplicateur et le voltmètre à lecture valeur efficace soit respectée.
- 2 Si le facteur de qualité de la bobine assemblée est supérieur à 10, l'erreur sur les pertes du noyau mesurées par la méthode du voltmètre multiplicateur et par la méthode du voltmètre à lecture valeur efficace est augmentée.

Remplacer le point 7) par le texte suivant:

- 7) Une température ambiante contrôlée doit être assurée de manière à maintenir le noyau à la valeur spécifiée avant d'alimenter la bobine assemblée et de commencer les mesures.

Page 46

11.2.6 *Procédé de mesure*

Ajouter, page 48, après le texte de la note du point 4), le nouvel alinéa suivant:

Pour la méthode de mesure valeur efficace les indications du voltmètre à lecture valeur efficace sont notées lorsqu'il est connecté pour mesurer d'abord la somme et ensuite la différence des deux tensions.

Page 48

11.2.7 *Calculs*

Supprimer l'avant-dernier alinéa du point 1).

Page 50

Renuméroter le point 4) existant en point 5) et insérer le nouveau point 4) suivant:

possible to the core. The self-capacitance of each winding and the interwinding capacitances, particularly these between the current winding and the other windings, should be as low as is necessary to make the error negligible.

NOTE - When winding a coil on to a sharp-edged core, care should be taken to ensure that the wire insulation is not ruptured and, in the case of stranded wire, strands are not broken.

11.2.5 Measuring equipment

Add, page 47, the following text to item 2):

If, in the case of the r.m.s. method, a switch is used to connect the r.m.s. reading voltmeter to measure both the sum and the difference of the two voltages (see figure J4 of appendix J), the short-circuiting connections of the switch shall be as close as possible to the switch, and the r.m.s. reading voltmeter shall be connected to the switch using a single-screened cable.

Replace notes 1 and 2 of item 5) by the following text:

NOTES

- 1 The limit on the peak factor for the multiplying voltmeter and r.m.s. reading voltmeter should be observed.
- 2 If the quality factor of the assembled coil is greater than 10, the error in the core loss measured by means of both the multiplying voltmeter method and the r.m.s. method is increased.

Replace item 7) by the following text:

- 7) A temperature-controlled environment shall be provided, capable of maintaining the core at the specified temperature before the assembled coil is energized and the measurement starts.

Page 47

11.2.6 Measuring procedure

Add, on page 49, the following new paragraph after the existing note of item 4):

For the r.m.s. method, the indications of the r.m.s. reading voltmeter are noted when it is connected to measure first the sum and then the difference of the two voltages.

Page 49

11.2.7 Calculation

Delete the penultimate paragraph of item 1).

Page 51

Renumber the existing item 4) as item 5) and add the following new item 4):

4) Méthode de mesure valeur efficace

La perte totale du noyau, exprimée en watts, est donnée par:

$$P = \overline{(u \cdot i)} = \frac{|U_1^2 - U_2^2|}{4 \frac{N_2}{N_1} R}$$

où

$\overline{(u \cdot i)}$ est la moyenne du produit de la tension aux bornes de la bobine assemblée et du courant la traversant;

U_1 est la valeur efficace de la somme des tensions aux bornes de l'enroulement de mesure et aux bornes de la résistance en série avec l'enroulement de courant;

U_2 est la valeur efficace de la différence de ces tensions;

N_1 est le nombre de spires de l'enroulement de courant de la bobine de mesure;

N_2 est le nombre de spires de l'enroulement de mesure de la bobine de mesure;

R est la valeur de la résistance R en série (voir figure J4 de l'annexe J).

Ajouter le nouveau point 6) suivant:

6) Mesures en impulsions

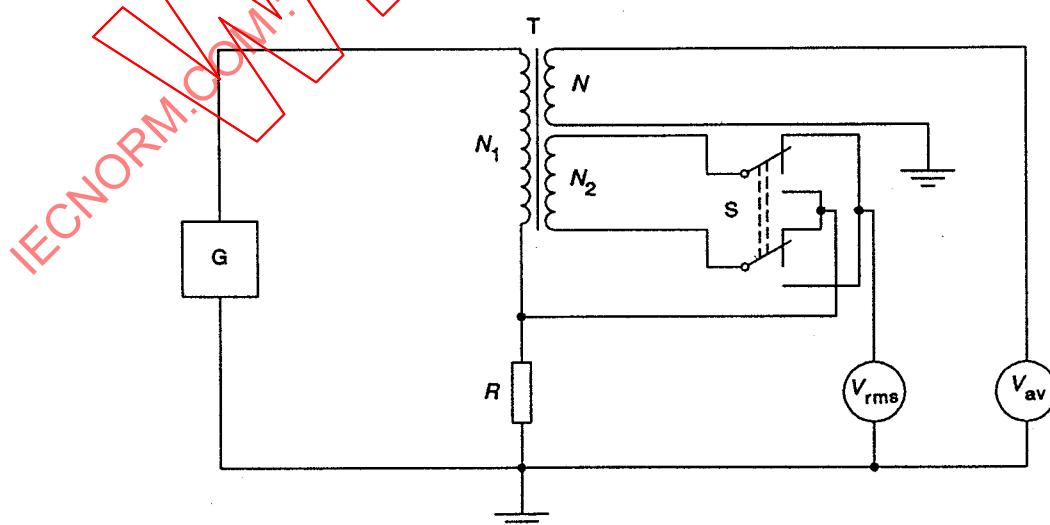
Pour les mesures en impulsions, la fréquence de répétition des impulsions f_p est choisie suivant le temps de récupération. Il est donc préférable, dans ce cas, d'exprimer les pertes en termes d'énergie par cycle $E = \overline{(u \cdot i)} / f_p$. Pour une amplitude et une durée d'impulsions données, E est indépendant de f_p et en général $P = E \cdot f_p$.

Page 128

Annexe J – Exemples de circuits pour la mesure des pertes totales dans le noyau

Renumberer, page 132, l'article J4 et la figure J4 en J5 et insérer le nouvel article et la nouvelle figure J4 suivants:

J4. Méthode de mesure valeur efficace



CEI 953/91

Figure J4

4) R.M.S. method

The total core loss in watts is given by:

$$P = \overline{(u \cdot i)} = \frac{|U_1^2 - U_2^2|}{4 \frac{N_2}{N_1} R}$$

where

$\overline{(u \cdot i)}$ is the time average of the product of the voltage across the assembled coil and the current through it;

U_1 is the r.m.s. value of the sum of the voltages across the measuring winding and across the resistor in series with the current winding;

U_2 is the r.m.s. value of the difference of the above voltages;

N_1 is the number of turns of the current winding of the measuring coil;

N_2 is the number of turns of the measuring winding of the measuring coil;

R is the value of current-measuring resistor R (see figure J4 of appendix J).

Add the following new item 6):

6) Pulse measurements

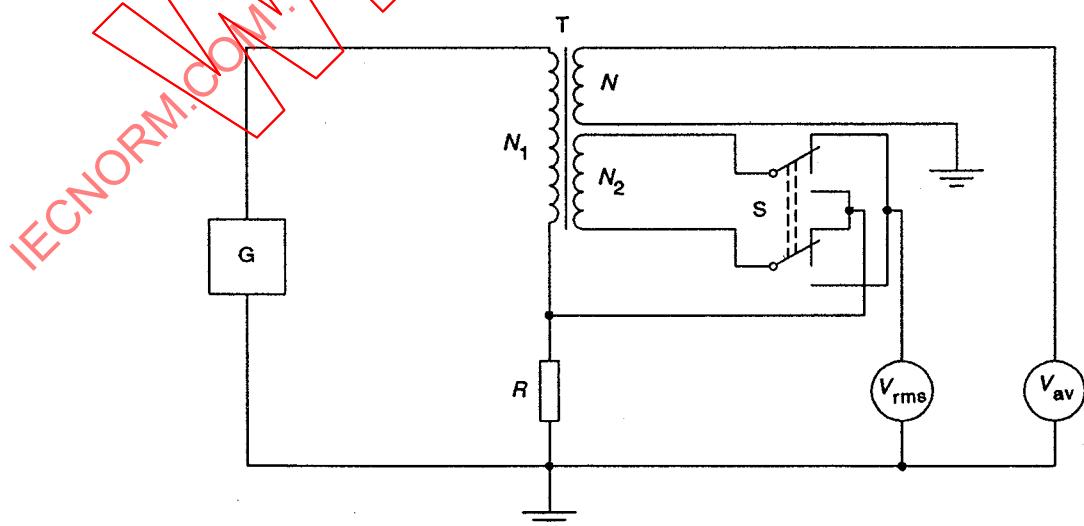
In the case of pulse measurements, the pulse repetition frequency f_p is chosen by consideration of recovery time. It is therefore preferable, in this case, to express the loss in terms of energy per cycle, $E = \overline{(u \cdot i)} / f_p$. For a given pulse amplitude and pulse duration, E is independent of f_p and in general $P = E \cdot f_p$.

Page 129

Appendix J – Examples of circuits for measuring total core loss

Renumber, page 133, clause J4 and figure J4 as J5 and insert the following new clause and figure J4:

J4. R.M.S. method



IEC 953/91

Figure J4

Le générateur G a lieu d'être conforme aux exigences spécifiées au point 1) du paragraphe 11.2.5 pour les courants et tensions de forme sinusoïdale et celles spécifiées au paragraphe 16.6 pour les impulsions rectangulaires en tension, avec ou sans champ superposé. Si le noyau est alimenté par une forme d'onde autre que sinusoïdale ou rectangulaire, il convient que les exigences soient spécifiées dans les spécifications concernées selon le modèle du paragraphe 16.6.

Le transformateur T est composé du noyau avec ses trois enroulements séparés: N_1 = enroulement de courant, N_2 = enroulement de mesure et N = enroulement de tension. Il est conseillé d'adapter le nombre de spires de l'enroulement de mesure de façon que la tension à ses bornes soit du même ordre que la chute de tension aux bornes de la résistance R. L'exactitude de la méthode augmente au fur et à mesure que ces tensions deviennent numériquement égales.

Les mesures des tensions efficaces correspondant aux deux positions de l'interrupteur doivent être prises l'une après l'autre et aussi vite que possible de façon que les lectures ne soient que légèrement influencées par une différence de l'état thermique du noyau et de la bobine de mesure.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60367-1:2009