

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
431

1983

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1996-05

Amendement 2

**Dimensions des noyaux carrés (noyaux RM)
en oxydes magnétiques et pièces associées**

Amendment 2

**Dimensions of square cores (RM-cores)
made of magnetic oxides and associated parts**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

AVANT-PROPOS

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

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/415/FDIS	51/426/RVD

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 2

SOMMAIRE

Ajouter le titre de l'annexe D suivant:

Guide de bobines de mesure et forces d'assemblage relatives aux noyaux carrés (noyaux RM)

Page 6

PRÉFACE À LA DEUXIÈME ÉDITION

Ajouter, à la liste des publications de la CEI, le titre suivant:

CEI 317-0-1: 1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé.*

FOREWORD

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

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

FDIS	Report on voting
51/415/FDIS	51/426/RVD

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

Page 3

CONTENTS

Add the following title of annex D:

Guidance for measuring coils and clamping forces relevant to square core tests (RM-cores)

Page 7

PREFACE TO THE SECOND EDITION

Add, to the list of IEC publications, the following title:

IEC 317-0-1: 1990. *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*

Ajouter, après l'annexe C, la nouvelle annexe D suivante:

Annexe D

Guide de bobines de mesure et forces d'assemblage relatives aux noyaux carrés (noyaux RM)

D.1 Généralités

Cette annexe D spécifie les bobines de mesure et les forces d'assemblage nécessaires à la caractérisation des noyaux RM.

D.2 Guide de sélection des bobines de mesure

Les chiffres annoncés dans les tableaux suivants doivent être considérés comme des recommandations utiles pour le choix et la conception des bobines de mesure relatives aux essais effectués à basse et haute induction sur des noyaux RM standards.

D.2.1 Bobines de mesure pour essais à faible induction

Les principaux paramètres électriques à essayer à faible niveau d'induction sont:

- le facteur d'inductance (A_L);
- la constante d'hystérésis (η_B);
- le facteur de pertes ($\tan \delta/\mu_r$).

Le tableau D.1 décrit les principaux paramètres de bobinage nécessaires à la fabrication des bobines, afin de garantir une bonne précision et une bonne reproductibilité de telles mesures.

Add, after annex C, the following new annex D:

Annex D

Guidance for measuring coils and clamping forces relevant to square core tests (RM-cores)

D.1 General

This annex D specifies the measuring coils and the clamping forces used for the characterization of RM-cores.

D.2 Selection guide for measuring coils

The figures given in the following tables are recommendations for the choice and the design of measuring coils dedicated to low or high flux density tests performed on standard RM-cores.

D.2.1 *Measuring coils for low flux density tests*

The main electrical parameters to be tested at low flux density level are:

- the inductance factor (A_L);
- the hysteresis loss constant (η_B);
- the loss factor ($\tan\delta/\mu_i$).

Table D.1 lists the main winding parameters needed for coil construction which assure a high accuracy and repeatability for such low flux density measurements.

Tableau D.1 – Bobines typiques pour mesures à faible induction

		RM4	RM5	RM6	RM7	RM8	RM10	RM12	RM14
Valeur de A_L et η_B à $f \leq 10$ kHz	N (spires)	91	107	113	95	125	101	100	113
	\varnothing fil nom. (mm)	0,224	0,250	0,315	0,400	0,400	0,560	0,630	0,900
	Nombre de couches	4	6	6	6	6	6	6	6
	N par couche	22/23	17/18	18/19	15/16	20/21	16/17	16/17	18/19
$\tan\delta/\mu_i$ à $f \leq 1$ MHz	N (spires)	15	15	15	15	15	15	15	15
	\varnothing fil nom. (mm)	0,400	0,400	0,630	0,630	0,750	0,800	0,800	0,800
	Nombre de couches	2	2	2	2	2	2	1	1
	N par couche	7/8	7/8	7/8	7/8	9/6	10/5	15	15
$\tan\delta/\mu_i$ à 1 MHz < $f \leq 10$ MHz	N (spires)	10	10	10	10	10			
	\varnothing fil nom. (mm)	0,450	0,400	0,500	0,560	0,750			
	Nombre de couches	1	1	1	1	1			
	N par couche	10	10	10	10	10			
$\tan\delta/\mu_i$ à $f > 10$ MHz	N (spires)	3	3	4	4	4			
	\varnothing fil nom. (mm)	0,500	0,500	0,630	0,750	0,750			
	Nombre de couches	1	1	1	1	1			
	N par couche	3	3	4	4	4			

Conseils sur la fabrication des bobines

- Les bobines de mesure de A_L et de η_B décrites dans le tableau D.1 sont identiques à celles recommandées dans le tableau 7.
- Pour les mesures de $\tan\delta/\mu_i$, il convient que les bobines de mesure optimisées présentent de faibles pertes en cuivre par rapport aux pertes du noyau à essayer, afin d'atteindre une bonne précision de mesure; sinon, un autre type de fil (par exemple fil de litz) sera utilisé.
- Des nombres de spires et diamètres de fils différents seront considérés, en fonction du type de noyau RM et de la fréquence d'essai (1 kHz à 1 000 kHz pour des ferrites de Mn-Zn et 1 MHz à 10 MHz pour les principaux ferrites de Ni-Zn).

Sur les bobines employées pour des mesures au-dessus de 1 MHz, si la couche de bobinage est incomplète, le fil sera bobiné de manière uniforme d'une extrémité à l'autre du support de bobinage.

- Seul le diamètre nominal du cuivre est donné dans le tableau D.1 mais, en pratique, un fil de grade 1 sera utilisé (voir la CEI 317-0-1).

Table D.1 – Typical measuring coils for low flux density measurements

		RM4	RM5	RM6	RM7	RM8	RM10	RM12	RM14
A_L value and η_B at $f \leq 10$ kHz	N (turns)	91	107	113	95	125	101	100	113
	\varnothing wire nom. (mm)	0,224	0,250	0,315	0,400	0,400	0,560	0,630	0,900
	Number of layers	4	6	6	6	6	6	6	6
	N per layer	22/23	17/18	18/19	15/16	20/21	16/17	16/17	18/19
$\tan\delta/\mu_i$ at $f \leq 1$ MHz	N (turns)	15	15	15	15	15	15	15	15
	\varnothing wire nom. (mm)	0,400	0,400	0,630	0,630	0,750	0,800	0,800	0,800
	Number of layers	2	2	2	2	2	2	1	1
	N per layer	7/8	7/8	7/8	7/8	9/6	10/5	15	15
$\tan\delta/\mu_i$ at 1 MHz < $f \leq 10$ MHz	N (turns)	10	10	10	10	10			
	\varnothing wire nom. (mm)	0,450	0,400	0,500	0,560	0,750			
	Number of layers	1	1	1	1	1			
	N per layer	10	10	10	10	10			
$\tan\delta/\mu_i$ at $f > 10$ MHz	N (turns)	3	3	4	4	4			
	\varnothing wire nom. (mm)	0,500	0,500	0,630	0,750	0,750			
	Number of layers	1	1	1	1	1			
	N per layer	3	3	4	4	4			

Advice for coil construction

- The measuring coils for A_L and η_B tests described in table D.1 are identical to those recommended in table 7.
- For $\tan\delta/\mu_i$ test, optimized measuring coils should have low copper losses in comparison with core losses in order to reach a good accuracy in the measurement. If they do not have low copper losses, another kind of wire (e.g. litz wire) has to be applied.
- Different numbers of turns and wire gauges have to be considered, depending on RM-core type and frequency of test (1 kHz to 1 000 kHz for Mn-Zn ferrites and 1 MHz to 10 MHz mainly for Ni-Zn ferrites).

On the coils dedicated to measurements above 1 MHz, if the wound wires do not cover a full layer, the wire should be wound uniformly from flange to flange of the coil former.

- Only the nominal copper diameter is given in table D.1, but in practice a grade 1 wire should be used (see IEC 317-0-1).

D.2.2 Bobines de mesure pour essais à haute induction

Pour les applications de puissance, les paramètres suivants peuvent être essayés sur des noyaux RM réalisés en matériaux ferrites de puissance:

- les pertes en puissance (P_v) correspondant aux pertes totales du noyau;
- la perméabilité d'amplitude (μ_a).

Tableau D.2 – Bobines typiques pour mesures de puissance

		RM4	RM5	RM6	RM7	RM8	RM10	RM12	RM14
μ_a et P_v à $f \leq 25$ kHz	N (spires)	40	40	40	40	15	15	15	15
	Ø fil nom. (mm)	0,315	0,355	0,500	0,560	0,750	0,800	0,800	0,800
	Nombre de couches	3	4	4	4	2	2	1	1
	N par couche	13/14	10	10	10	9/6	10/5	15	15
P_v à $f \leq 200$ kHz	N (spires)	15	15	15	15	10	10	10	10
	Ø fil nom. (mm)	0,400	0,400	0,630	0,630	0,750	0,800	0,800	0,800
	Nombre de couches	2	2	2	2	1	1	1	1
	N par couche	7/8	7/8	7/8	7/8	10	10	10	10
P_v à $f \leq 1$ MHz	N (spires)	10	10	10	10	5	5	5	5
	Ø fil nom. (mm)	0,400	0,400	0,500	0,560	0,800	0,800	0,800	0,800
	Nombre de couches	1	1	1	1	1	1	1	1
	N par couche	10	10	10	10	5	5	5	5

Conseils sur la fabrication des bobines

- Pour les mesures de pertes en puissance et de la perméabilité d'amplitude, le nombre de spires recommandé dans le tableau D.2 peut être modifié pour l'assortir aux exigences de l'équipement d'essai (telles que impédance minimale de sortie, tension et courant de crête maximaux etc.).
- Seul le diamètre nominal du cuivre est donné dans le tableau D.2 mais, en pratique, un fil de grade 1 sera utilisé (voir CEI 317-0-1).
- Des couches d'isolant peuvent être insérées entre les différentes couches de bobinage, afin de limiter les risques de court-circuit au sein de la bobine de mesure.

D.2.2 Measuring coils for high flux density test

In the case of power applications, the following parameters may be tested on RM-cores made of power ferrite materials:

- the power losses (P_v) corresponding to the total core loss;
- the amplitude permeability (μ_a).

Table D.2 – Typical measuring coils for power measurements

		RM4	RM5	RM6	RM7	RM8	RM10	RM12	RM14
μ_a and P_v at $f \leq 25$ kHz	N (turns)	40	40	40	40	15	15	15	15
	\varnothing wire nom. (mm)	0,315	0,355	0,500	0,560	0,750	0,800	0,800	0,800
	Number of layers	3	4	4	4	2	2	1	1
	N per layer	13/14	10	10	10	9/6	10/5	15	15
P_v at $f \leq 200$ kHz	N (turns)	15	15	15	15	10	10	10	10
	\varnothing wire nom. (mm)	0,400	0,400	0,630	0,630	0,750	0,800	0,800	0,800
	Number of layers	2	2	2	2	1	1	1	1
	N per layer	7/8	7/8	7/8	7/8	10	10	10	10
P_v at $f \leq 1$ MHz	N (turns)	10	10	10	10	5	5	5	5
	\varnothing wire nom. (mm)	0,400	0,400	0,500	0,560	0,800	0,800	0,800	0,800
	Number of layers	1	1	1	1	1	1	1	1
	N per layer	10	10	10	10	5	5	5	5

Advice for coil construction

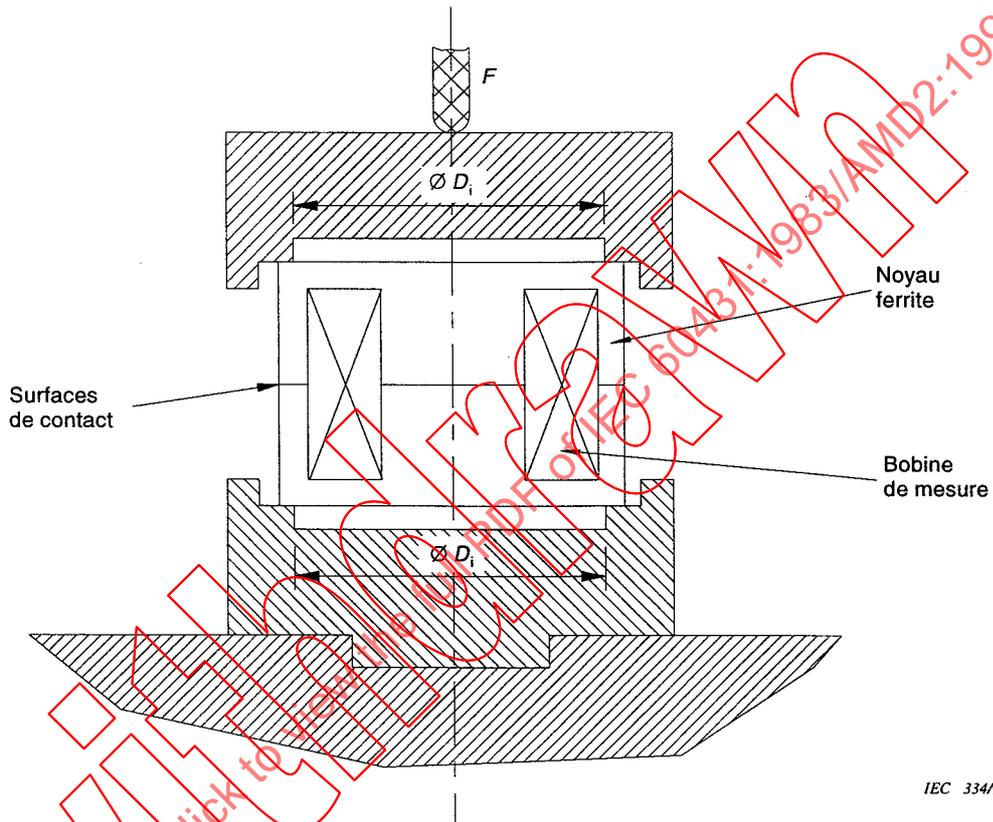
- For power loss and amplitude permeability measurements, the number of turns recommended in table D.2 may be modified in order to match specific test equipment requirements (such as minimum output impedance, maximum peak voltage and current etc.).
- Only the nominal copper diameter is given in table D.2, but in practice a grade 1 wire should be used (see IEC 317-0-1).
- Insulating layers may be inserted between the different layers of wire to limit the risks of short-circuits in the measuring coil.

D.3 Conditions d'essai et forces d'assemblage

Pour assurer une bonne reproductibilité des mesures, spécialement pour l'évaluation de A_L avec ou sans entrefer, des forces sont spécifiées et une procédure d'assemblage est définie.

D.3.1 Procédure d'assemblage

Pour tous les essais électriques, un circuit complet sera assemblé avec la bobine de mesure appropriée. Pendant les mesures, une force d'assemblage spécifiée est appliquée, afin de limiter l'entrefer parasite et d'assurer un bon contact entre les surfaces de noyaux en contact.



IEC 334/96

NOTE - La force d'assemblage doit être appliquée sur la surface de fond correspondant aux parois extérieures des noyaux RM à essayer.

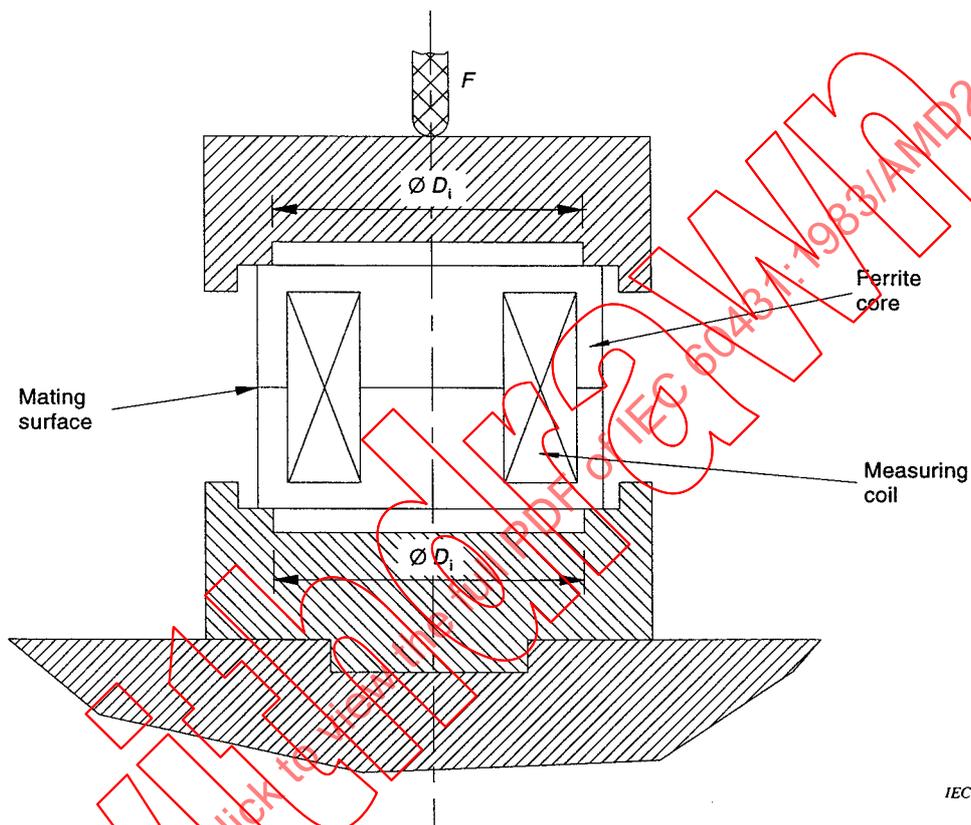
Figure D.1 - Dispositif d'assemblage

D.3 Test conditions and clamping forces

In order to ensure a good repeatability of the measurements, specially on A_L values with or without air-gaps, the clamping forces and the relevant clamping procedure are specified.

D.3.1 Clamping procedure

For every electrical test, the core set should be assembled with the appropriate measuring coil. During the measurements, a specified clamping force is applied in order to limit the parasitic air-gap and ensure a good contact between the mating surfaces.



NOTE - Force has to be applied on the area of back surfaces corresponding to the outer walls of the cores under test.

Figure D.1 - Mounting device