

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 367-1C

1974

Troisième complément à la Publication 367-1 (1971)

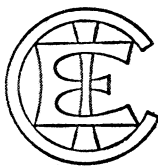
Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications

Première partie : Méthodes de mesure

Third 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.

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**
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.

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

(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 367-1C

1974

Troisième complément à la Publication 367-1 (1971)

Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications

Première partie : Méthodes de mesure

Third 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

TROISIÈME 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 recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites. Elle comprend l'article 14, Contribution du dispositif de réglage à l'instabilité du noyau, 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, document 51(Bureau Central)129, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1972.

Des modifications, document 51(Bureau Central)144, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1973.

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

Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Japon	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THIRD 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 14, Contribution of the adjusting device to the core instability, 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, document 51(Central Office)129, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1972.

Amendments, document 51(Central Office)144, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Netherlands
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	Yugoslavia

TROISIÈME SUPPLÉMENT 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

14. Contribution du dispositif de réglage à l'instabilité du noyau

Remplacer A l'étude par :

14.1 Objet

Etablir les mérites relatifs de différents types de dispositifs de réglage en ce qui concerne leur stabilité d'utilisation dans les noyaux magnétiques.

Notes 1. — Les variations réversibles telles que celles causées par les variations de température ne sont pas du domaine de cette méthode.

2. — L'instabilité d'un ensemble accordé est généralement attribuée aux petits déplacements dus au relâchement des tensions mécaniques. Dans des conditions normales, cette relaxation peut durer assez longtemps, par exemple plusieurs années.

14.2 Terminologie

Les définitions du paragraphe 10.2 sont applicables à cette méthode avec les définitions suivantes:

1. *Noyau (assemblé)*: noyau magnétique assemblé autour d'une bobine de mesure et apte à être utilisé avec un dispositif de réglage, mais sans le bâtonnet de réglage lui-même. Sauf spécification contraire, la partie fixe du dispositif de réglage est liée mécaniquement à ce noyau.

2. *Ensemble accordé*: noyau assemblé dans lequel le bâtonnet de réglage a été introduit. Cela n'implique pas que l'ensemble ait été ajusté à une inductance spécifiée.

14.3 Principe de la méthode

Un noyau assemblé est stabilisé en appliquant un nombre approprié de cycles thermiques. Lorsque l'instabilité résiduelle de l'inductance mesurée du noyau assemblé est suffisamment faible, le bâtonnet de réglage est introduit dans le noyau et l'instabilité de l'ensemble accordé est mesurée pendant un nombre donné de cycles.

Note. — Cette méthode, appliquée séparément, vérifie l'instabilité du dispositif de réglage causée par le vieillissement normal. Il est possible de combiner cette méthode avec des essais climatiques ou mécaniques de la Publication 68 de la CEI tels que les secousses, les vibrations et l'humidité.

14.4 Echantillon

Pour les mesures on doit utiliser des noyaux et des dispositifs de réglage pris dans la production normale.

Lorsque le dispositif de réglage est entièrement monté dans le noyau par le fabricant de composants, un jeu de noyaux stabilisés peut être utilisé pour contrôler les lots successifs de bâtonnets.

Lorsque la partie fixe du dispositif de réglage est montée dans le noyau par le fabricant de noyaux, il convient de stabiliser des noyaux faisant partie de lots successifs.

THIRD 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

14. Contribution of the adjusting device to the core instability

Replace Under consideration by :

14.1 Object

To establish the relative merits of different types of adjusting devices with regard to their stability when used in magnetic cores.

Notes 1. — Reversible changes, such as those caused by temperature variation, are not within the scope of this method.

2. — The instability of a tuned assembly is generally attributable to small displacements due to mechanical stress relaxations. Under normal conditions, this relaxation can go on for a long time, e.g. several years.

14.2 Terminology

The definitions of Sub-clause 10.2 apply to this method together with the following definitions:

1. *Core (assembly)*: magnetic core assembled around a measuring winding and capable of being used with an adjusting device, but excluding the actual adjuster. Unless otherwise stated, the fixed part of the adjusting device is attached to that core.
2. *Tuned assembly*: core assembly in which the adjuster has been introduced. It does not imply that the assembly has been tuned to a specified inductance.

14.3 Principle of the method

A core assembly is stabilized by applying an appropriate number of thermal cycles. When the residual instability of the inductance measured on the core assembly is sufficiently low, the adjuster is introduced into the core and the instability of the inductance of the tuned assembly measured for a given number of cycles.

Note. — This method, when applied separately, will assess the instability of the adjusting device as caused by normal ageing. It is possible to combine this method with environmental tests of IEC Publication 68 such as bumping, vibration and humidity.

14.4 Specimens

Cores and adjusting devices taken from normal production shall be used for the measurement.

Where the adjusting device is completely mounted in the core by the inductor manufacturer, one set of stabilized cores can be used to check successive batches of adjusters.

Where the fixed part of the adjusting device is mounted in the core by the core manufacturer, cores should be stabilized from successive core batches.

Lorsque l'emploi du dispositif de réglage n'est pas limité aux noyaux d'un fabricant, les dimensions des noyaux garantissant l'ajustement (telles que les limites du diamètre du trou) devront être indiquées ou un accord devra être obtenu entre les fabricants concernés.

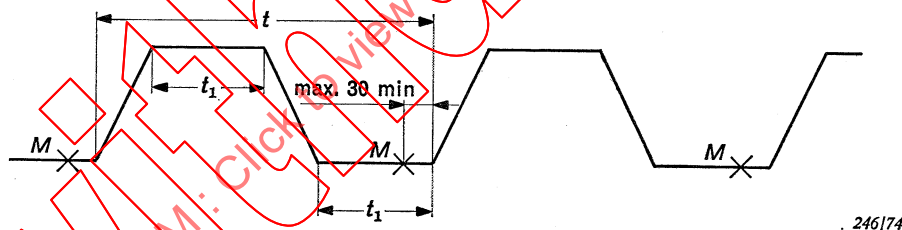
Note. — La contribution du dispositif de réglage à l'instabilité dépend de plusieurs facteurs étrangers au bâtonnet lui-même, tels que: la dimension du noyau (un même bâtonnet peut être utilisé pour plusieurs dimensions de noyaux), la géométrie du noyau, la perméabilité du matériau, la dimension de l'entrefer et l'influence de la géométrie du noyau sur la gamme de réglage. Une comparaison significative, n'est possible qu'avec des noyaux pour lesquels les facteurs cités sont identiques. Il est donc nécessaire de normaliser ces facteurs.

14.5 Chambre de conditionnement

La chambre doit être capable d'exécuter le cycle de température spécifié en 4 h. Elle doit remplir les exigences générales de la chambre à chaleur sèche spécifiée dans la Publication 68-2-2 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Essai B: Chaleur sèche.

14.6 Processus de mesure

1. Lorsque la partie fixe n'a pas été fixée dans une des parties du noyau par le fabricant, cela doit être fait suivant les instructions du fabricant.
2. Le noyau est assemblé avec la bobine de mesure conformément au paragraphe 4.3, en alignant les demi-noyaux suivant les instructions du fabricant. La facilité de l'introduction du bâtonnet de réglage doit être vérifiée et il faut également vérifier si l'assemblage du noyau répond aux exigences de la spécification correspondante. Par exemple, pour le réglage du type à vis dans les noyaux en pot, on doit vérifier l'excentricité de la partie fixe et les noyaux ne répondant pas aux exigences de la spécification ne doivent pas être utilisés.
3. Le noyau est alors placé dans la chambre de conditionnement sur un support non conducteur dans une position permettant l'introduction du bâtonnet sans perturbation physique du noyau en relation avec son environnement. Les noyaux voisins ne doivent pas se toucher et les fils de connexion doivent être rigides.
4. Les noyaux assemblés doivent être soumis à une série de cycles de températures identiques illustrée ci-dessous:



La température inférieure du cycle doit être de $+30^{\circ}\text{C}$ et la température supérieure de $+70^{\circ}\text{C}$; pendant tout l'essai elles doivent être maintenues dans une tolérance de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ à l'exception des temps où l'inductance est mesurée (voir paragraphe 5, ci-dessous).

La durée du cycle, t , doit être de 4 h à 10 h, selon la dimension du noyau, mais elle peut aussi être choisie de 24 h ou d'une autre valeur convenable dans le cas d'opération manuelle. Les régions à température constante, t_1 , doivent être de durée égale, d'au moins $1\frac{1}{2}$ h. Les points M indiquent les instants de mesure de l'inductance; ils ne doivent pas être à plus de 30 min de l'instant où la température commence à s'élever.

Les intervalles de temps du cycle étant choisis, ils doivent être maintenus dans une tolérance de $\pm 0,5\%$ de cette intervalle d'un bout à l'autre de la séquence de mesures.

Note. — Dans des circonstances spéciales, on peut exiger que la plus basse température soit au-dessous de 30°C . Dans ce cas, on doit choisir une température standard en accord avec la Publication 68-2-1 de la CEI, Essai A: Froid.

5. L'inductance est mesurée conformément au paragraphe 7.4, de préférence par une méthode à oscillateur « non-asservi ». De plus, la valeur de crête de l'induction ne doit dépasser 2,5 mT dans aucune partie du noyau et elle doit être maintenue à la valeur choisie à $\pm 0,005$ mT pour toutes les mesures. Le courant de mesure ne doit pas être appliqué pendant plus de 1 minute pour chaque mesure. La différence entre les températures du noyau entre deux mesures quelconques ne doit pas dépasser $0,4^{\circ}\text{C}$.

Where the use of the adjusting device is not limited to cores of one manufacturer, the core dimensions guaranteeing adequate fitting (such as hole diameter limits) shall be indicated, or agreement shall be reached between the manufacturers involved.

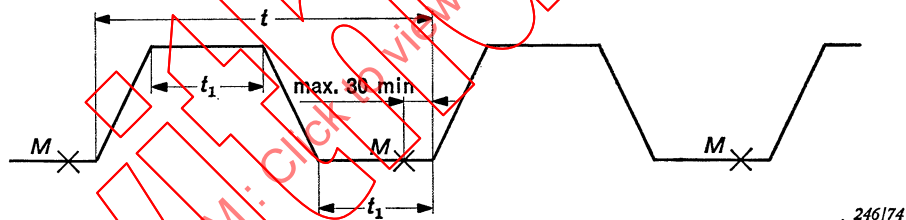
Note. — The contribution of the adjusting device to the instability depends on several factors external to the adjuster itself, such as: size of core (one adjuster may be used for several core sizes), geometry of core, material permeability, size of air gap and adjustment range as affected by relation to core geometry. A significant comparison is only possible in the case of cores for which the factors quoted are identical. It is therefore necessary to standardize these factors.

14.5 Conditioning chamber

The chamber shall be capable of performing the specified temperature cycle within 4 h. It shall meet the general requirements for the dry heat chamber specified in IEC Publication 68-2-2, Basic Environmental Testing Procedures, Test B: Dry Heat.

14.6 Measuring procedures

1. If the fixed part has not been attached to one of the core parts by the manufacturer, this shall be done according to the manufacturer's instructions.
2. The core is assembled with the measuring coil in accordance with Sub-clause 4.3, the half cores being aligned in accordance with the manufacturer's instructions. The easy introduction of the adjuster shall be checked and it shall also be verified whether the tuned assembly meets the relevant requirements of its specification. For example, for screw-type adjusters in pot-cores, the eccentricity of the fixed part shall be checked and cores not complying with the specification requirements shall not be used.
3. The core is then placed in the conditioning chamber on a non-conducting shelf in a position permitting insertion of the adjuster without physical disturbance of the core in relation to its environment. Neighbouring cores shall not touch each other and connecting leads should be rigid.
4. The core assembly shall be subjected to a series of identical temperature cycles as illustrated below:



The lower temperature of the cycle shall be $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the upper $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$; throughout the test these shall be maintained within a tolerance of $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ except when the inductance is being measured (see Sub-clause 5, below).

The cycle time, t , shall be between 4 h and 10 h depending on the core size, but it may also be chosen at 24 h or another convenient value in the case of manual operation. The constant temperature regions, t_1 , shall be equal in duration and not less than $1\frac{1}{2}$ h. The points M indicate the time of inductance measurement; it shall be not more than 30 min before the time at which the temperature starts to rise.

The time intervals of the cycle having been chosen, they shall be maintained with a tolerance of $\pm 0.5\%$ of the interval throughout the whole sequence.

Note. — In special circumstances, it may be required that the lower temperature should be below $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. In that case, a standard temperature shall be chosen in accordance with IEC Publication 68-2-1, Test A: Cold.

5. The inductance is measured in accordance with Sub-clause 7.4, preferably with a “free-running oscillator” method. In addition, the peak value of the flux density in any part of the core shall not exceed 2.5 mT and it shall be maintained at the chosen value within ± 0.005 mT for all measurements. The measuring current shall not be applied for more than 1 min for each measurement. The difference in core temperature at any two measurements shall not exceed $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La méthode utilisée et les principales caractéristiques du dispositif de mesure doivent être indiquées.

Notes 1. — On ne doit jamais appliquer le conditionnement magnétique pendant la succession des mesures.

2. — La tolérance sur l'induction a été choisie de façon à s'assurer que la variation de l'inductance relative qui en résulte est inférieure à 50×10^{-6} .

6. On doit continuer les séries de cycles jusqu'à ce que la différence entre deux quelconques de trois mesures successives de variation relative d'inductance prises aux temps de mesure M ne dépasse pas 150×10^{-6} .

Note. — Si on trouve que les résultats obtenus selon le paragraphe 14.7 ne sont pas substantiellement plus grands que cette valeur, l'essai peut être répété en utilisant une valeur convenable suffisamment faible.

7. Le bâtonnet doit alors être soigneusement introduit dans le noyau, manœuvré deux fois dans la gamme de réglage totale et réglé en position électrique médiane sans perturber le noyau, la bobine, les sorties, etc. Cette opération doit être réalisée moins de 30 min après que le noyau a atteint la température de 30°C (voir la note au paragraphe 14.6 (4)).

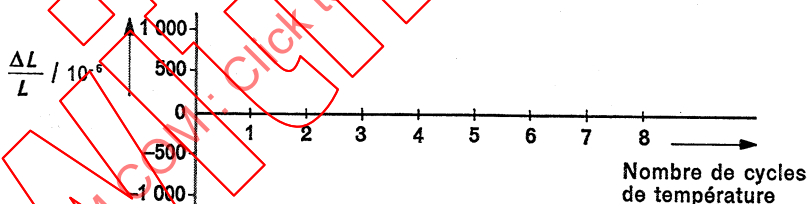
8. L'application des cycles doit continuer pendant au moins six cycles sans qu'aucune irrégularité ne soit introduite par l'opération de mise en place du bâtonnet, les mesures d'inductance étant faites comme spécifié au paragraphe 14.6 (5).

9. Lorsqu'un nombre suffisant de cycles a été effectué, le bâtonnet doit être enlevé avec le même soin que celui apporté lors de la mise en place pendant la période de moins de 30 min après que le noyau a atteint la température de 30°C (voir la note au paragraphe 14.6 (4)), après quoi le noyau assemblé doit être soumis à un cycle de température additionnel.

La valeur de l'inductance obtenue au point de mesure suivant M ne doit pas différer de plus que 150×10^{-6} de la moyenne des trois dernières mesures indiquées au paragraphe 14.6 (6). Lorsque la différence dépasse cette valeur, les résultats d'essai du bâtonnet ne doivent pas être pris en considération et le procédé, y compris la vérification de la stabilité du noyau, doit être répété.

14.7 Calcul

La variation relative d'inductance de l'ensemble accordé par rapport à la première mesure d'inductance du paragraphe 14.6 (8) doit être portée sur une courbe, rapportée aux axes représentés ci-dessous :



247/74

Pour permettre une comparaison significative, les résultats de l'essai devront être accompagnés d'une définition des conditions de l'essai du dispositif de réglage (modèle de noyau, entrefer, etc., voir la note au paragraphe 14.4). Le coefficient de température et la désaccommodation du noyau devront également être indiqués pour attirer l'attention sur les sources possible d'erreurs de mesure.

The method used and the main characteristics of the measuring apparatus should be stated.

Notes 1. — No magnetic conditioning shall be applied to the core at any time during the measuring sequence.

2. — The tolerance on the flux density has been chosen to ensure that the resulting relative change of inductance will be less than 50×10^{-6} .

6. The series of cycles shall continue until any two of the three successive measurements of the fractional change of inductance performed at measuring times M do not differ by more than 150×10^{-6} .

Note. — If it is subsequently found that the results obtained according to Sub-clause 14.7 are not substantially greater than this figure, the test may be repeated using a suitably lower figure.

7. The adjuster shall then be carefully introduced into the core, moved twice through the total adjustment range and adjusted to the nominal electrical mid-range position without disturbing the core, coil, leads, etc. This operation shall be performed within 30 min of the core attaining the temperature of 30°C (see Note to Sub-clause 14.6 (4)).

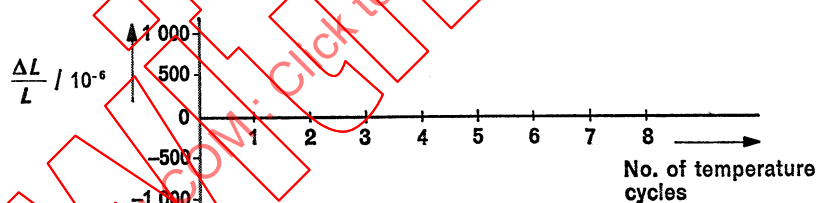
8. The cycling shall continue for at least six cycles without any irregularity being introduced by the operation of inserting the adjuster and the inductance measurements being made as specified in Sub-clause 14.6 (5).

9. When a sufficient number of cycles has been completed to allow a meaningful conclusion to be drawn, the adjuster shall be removed with the same care exercised during insertion, within 30 min of the core attaining the temperature of 30°C (see Note to Sub-clause 14.6 (4)), after which the core assembly shall be subjected to an additional temperature cycle.

The value of the inductance obtained at the next measurement point M shall not differ from the average of the last three measurements referred to in Sub-clause 14.6 (6) by more than 150×10^{-6} . If the difference exceeds this figure, the test results on the adjuster must be disregarded and the procedure, including the assessment of core stability, shall be repeated.

14.7 Calculation

The relative change of inductance of the tuned assembly as compared to the first inductance measurement of Sub-clause 14.6 (8) shall be plotted on a graph with reference to axes as shown below:



247/74

To allow meaningful comparisons, a statement defining the test conditions of the adjusting device should accompany the measuring results (type of core, air gap, etc., see Note to Sub-clause 14.4). The temperature coefficient and disaccommodation of the core should also be indicated to draw attention to possible sources of measurement error.