

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60938-1

Première édition
First edition
1988-06

Inductances fixes d'antiparasitage

**Première partie:
Spécification générique**

Fixed inductors for radio interference suppression

**Part 1:
Generic specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60938-1: 1988

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60938-1

Première édition
First edition
1988-06

Inductances fixes d'antiparasitage

**Première partie:
Spécification générique**

Fixed inductors for radio interference suppression

**Part 1:
Generic specification**

© IEC 1988 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
Préambule.....	6
Préface.....	6

SECTION UN - DOMAINE D'APPLICATION

Articles

1. Domaine d'application.....	8
-------------------------------	---

SECTION DEUX - GENERALITES

2. Généralités.....	8
2.1 Documents de référence.....	8
2.2 Unités, symboles et terminologie.....	12
2.3 Valeurs préférentielles.....	18
2.4 Marquage.....	18

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITE

3. Procédures d'assurance de la qualité.....	20
3.1 Homologation/systèmes d'assurance de la qualité.....	20
3.2 Etape initiale de fabrication.....	20
3.3 Inductances associables.....	20
3.4 Procédures d'homologation.....	20
3.5 Contrôle de la conformité de la qualité.....	22
3.6 Méthodes d'essai de remplacement.....	22

CONTENTS

	Page
Foreword.....	7
Preface.....	7

SECTION ONE - SCOPE

Clause

1. Scope	9
----------------	---

SECTION TWO - GENERAL

2. General.....	9
2.1 Related documents	9
2.2 Units, symbols and terminology.....	13
2.3 Preferred values	19
2.4 Marking	19

SECTION THREE - QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3. Quality assessment procedures.....	21
3.1 Qualification Approval/Quality Assessment Systems ..	21
3.2 Primary Stage of Manufacture	21
3.3 Structurally Similar Inductors.....	21
3.4 Qualification Approval Procedures	21
3.5 Quality Conformance Inspection	23
3.6 Alternative test methods	23

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

Articles

Pages

4.	Méthodes d'essai et de mesure.....	24
4.1	Généralités.....	24
4.2	Conditions atmosphériques normales.....	24
4.3	Séchage.....	26
4.4	Examen visuel et vérification des dimensions.....	26
4.5	Résistance d'isolement.....	28
4.6	Tension de tenue.....	36
4.7	Inductance	40
4.8	Affaiblissement d'insertion.....	40
4.9	Robustesse des sorties.....	42
4.10	Résistance à la chaleur de soudage.....	44
4.11	Soudabilité.....	44
4.12	Variations rapides de température.....	46
4.13	Vibrations.....	46
4.14	Secousses.....	46
4.15	Chocs.....	48
4.16	Étanchéité du boîtier.....	48
4.17	Séquence climatique.....	48
4.18	Essai continu de chaleur humide.....	52
4.19	Echauffement.....	52
4.20	Endurance	52

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

Clause		Page
4.	Test and measurement procedures.....	25
4.1	General	25
4.2	Standard atmospheric conditions	25
4.3	Drying	27
4.4	Visual examination and check of dimensions	27
4.5	Insulation resistance	29
4.6	Voltage proof	37
4.7	Inductance	41
4.8	Insertion loss	41
4.9	Robustness of terminations	43
4.10	Resistance to soldering heat	45
4.11	Solderability	45
4.12	Rapid change of temperature	47
4.13	Vibration	47
4.14	Bump	47
4.15	Shock	49
4.16	Container sealing	49
4.17	Climatic sequence	49
4.18	Damp heat, steady state	53
4.19	Temperature rise	53
4.20	Endurance	53

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INDUCTANCES FIXES D'ANTIPARASITAGE
PREMIERE PARTIE: SPECIFICATION GENERIQUE

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes No. 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
40(BC)535	40(BC)635		

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote correspondant mentionné dans le tableau ci-dessus.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED INDUCTORS FOR RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION
PART 1: GENERIC SPECIFICATION

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. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

The text of this standard is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
40(CO)535	40(CO)635		

Further information can be found in the relevant Report on Voting indicated in the table above.

SECTION UN - DOMAINE D'APPLICATION1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux inductances fixes d'antiparasitage destinées aux appareils et aux machines reliés à une source d'alimentation ayant une tension nominale n'excédant pas 500 V (tension continue ou valeur efficace de la tension alternative) entre conducteurs ou n'excédant pas 250 V (tension continue ou valeur efficace de la tension alternative) entre un conducteur quelconque et la terre et ayant une fréquence n'excédant pas 100 Hz.

Les combinaisons de deux inductances ou plus dans un même boîtier font également partie du domaine d'application de cette norme.

Cette norme ne s'applique pas nécessairement dans sa totalité aux inductances destinées à être utilisées dans des véhicules à moteur, dans les avions ou pour les applications dans la marine. Des spécifications particulières pour ces applications indiqueront des exigences supplémentaires.

Les inductances faisant partie du domaine d'application de la présente norme peuvent également être utilisées pour protéger les appareils et les machines contre les bruits électriques et les phénomènes transitoires de tension ou de courant issus soit de l'alimentation, soit d'autres parties de l'appareil.

Lorsque les inductances ne sont pas destinées à être connectées à l'alimentation, les essais de sécurité spécifiés ne sont pas applicables et peuvent être omis.

SECTION DEUX - GENERALITES2. Généralités2.1 Documents de référencePublication de la CEI:

Publication 27-1: (1971)	Symboles littéraux à utiliser en électronique, Première partie: Généralités.
Publication 50:	Vocabulaire électrotechnique international (V.E.I.).
Publication 62: (1974)	Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs.
Publication 68:	Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
Publication 68-1: (1982)	Première partie: Généralités.
Publication 68-2-1: (1974)	Essais A: Froid.
Publication 68-2-1A: (1976)	Premier complément.
Publication 68-2-2: (1974)	Essais B: Chaleur sèche.
Publication 68-2-2A: (1976)	Premier complément.
Publication 68-2-3: (1969)	Essai Ca: Essai continu de chaleur humide. Modification No. 1 (1984)

SECTION ONE - SCOPE1. Scope

This standard is applicable to inductors for radio interference suppression intended for apparatus and machines to be connected to a supply with a nominal voltage not exceeding 500 V d.c. or a.c. (r.m.s.) between conductors or 250 V d.c. or a.c. (r.m.s.) between any one conductor and earth and a frequency not exceeding 100 Hz.

The combination of two or more inductors within one enclosure is also included in the scope of this standard.

This standard does not necessarily apply in its entirety to inductors intended for use on motor vehicles, in aircraft or for marine applications. Detail specifications for these applications will indicate extra requirements.

Inductors within the scope of this standard may also be used to protect apparatus and machines from electrical noise and voltage or current transients coming either from the supply or from other parts of the apparatus.

When inductors are not intended for connection to the supply mains the specified safety tests are not applicable and may be omitted.

SECTION TWO - GENERAL2. General2.1 Related documentsIEC Publications:

Publication 27-1: (1971)	Letter Symbols to be Used in Electrical Technology, Part 1 : General.
Publication 50:	International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).
Publication 62: (1974)	Marking Codes for Resistors and Capacitors.
Publication 68:	Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 68-1: (1982)	Part 1 : General.
Publication 68-2-1: (1974)	Tests A : Cold.
Publication 68-2-1A: (1976)	First supplement.
Publication 68-2-2: (1974)	Tests B: Dry heat.
Publication 68-2-2A: (1976)	First supplement.
Publication 68-2-3: (1969)	Test Ca: Damp Heat, Steady State. Amendment No. 1 (1984)

Publication 68-2-6: (1970)	Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales). Modification No. 2 (1985).
Publication 68-2-13: (1966)	Essai M: Basse pression atmosphérique.
Publication 68-2-14: (1974)	Essai N: Variations de température.
Publication 68-2-17: (1978)	Essai Q: Etanchéité.
Publication 68-2-20: (1979)	Essai T: Soudure.
Publication 68-2-21: (1983)	Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation. Modification No. 1 (1985)
Publication 68-2-27: (1972)	Essai Ea: Chocs.
Publication 68-2-29: (1968)	Essai Eb: Secousses.
Publication 68-2-30: (1980)	Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).
Publication 617:	Symboles graphiques recommandés.
Publication 294: (1969)	Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à deux sorties axiales.
Publication 335-1: (1976)	Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.
Publication 410: (1973)	Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
C.I.S.P.R. 17: (1981)	Méthode de mesure des caractéristiques d'antipara- sitage des éléments de réduction des perturbations radioélectriques et des filtres passifs.
<u>Publications de l'ISO:</u>	
Norme ISO 3: (1973)	Nombres normaux - Séries de nombres normaux.
Norme ISO 497: (1973)	Guide pour le choix des séries de nombres normaux et des séries comportant des valeurs plus arrondies de nombres normaux.
Norme ISO 1000: (1973)	Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.

Note. -Les références ci-dessus s'appliquent aux éditions courantes sauf pour la Publication 68 de la CEI pour laquelle l'édition de référence doit être utilisée.

Publication 68-2-6: (1970)	Test Fc: Vibration (sinusoidal). Amendment No. 2 (1985)
Publication 68-2-13: (1966)	Test M: Low Air Pressure.
Publication 68-2-14: (1974)	Test N: Change of Temperature.
Publication 68-2-17: (1978)	Test Q: Sealing.
Publication 68-2-20: (1979)	Test T: Soldering.
Publication 68-2-21: (1983)	Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices. Amendment No. 1 (1985)
Publication 68-2-27: (1972)	Test Ea: Shock.
Publication 68-2-29: (1968)	Test Eb: Bump.
Publication 68-2-30: (1980)	Test Db: Damp heat, Cyclic (12 + 12-hour cycle).
Publication 117:	Recommended Graphical Symbols.
Publication 294: (1969)	Measurement of the Dimensions of a Cylindrical Component having Two Axial Terminations.
Publication 335-1: (1976)	Safety of Household and Similar Electrical Appliances.
Publication 410: (1973)	Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
C.I.S.P.R. 17: (1981)	Methods of measurement of the suppression characteristics of passive radio interference filters and suppression components.
<u>ISO Publications:</u>	
ISO Standard 3: (1973)	Preferred Numbers - Series of Preferred Numbers.
ISO Standard 497: (1973)	Guide to the Choice of Series of Preferred Numbers and of Series Containing more Rounded Values of Preferred Numbers.
ISO Standard 1 000: (1973)	SI Units and Recommendations for the Use of their Multiples and of Certain Other units.

Note. -The above references apply to the current editions, except for
IEC 68 for which the referenced edition must be used.

2.2 Unités, symboles et terminologie

2.2.1 Généralités

Les unités, les symboles graphiques, les symboles littéraux et la terminologie doivent être, lorsque ceci est possible, pris dans les publications suivantes:

Norme ISO 1000
Publication 27 de la CEI
Publication 117 de la CEI
Publication 50 de la CEI

Si d'autres rubriques sont requises, elles doivent être établies conformément aux principes énoncés dans les documents référencés ci-dessus.

2.2.2 Type

Ensemble de composants de conception identique et dont la similitude des techniques de fabrication permet de les regrouper, soit en vue de procéder à une homologation, soit dans le cadre d'un contrôle de la conformité de la qualité.

Ils font généralement l'objet d'une seule spécification particulière.

Note. -Des composants décrits dans plusieurs spécifications particulières peuvent, dans certains cas, être considérés comme appartenant à un même type et par conséquent être regroupés pour l'homologation et le contrôle de la conformité de la qualité.

2.2.3 Modèle

Subdivision d'un type, établie généralement à partir de critères dimensionnels.

Un modèle peut comporter plusieurs variantes, généralement d'ordre mécanique.

2.2.4 Classe

Terme servant à préciser des caractéristiques générales complémentaires concernant l'application projetée, par exemple applications de longue durée.

Le terme "classe" ne peut être utilisé qu'en combinaison avec d'autres mots le qualifiant (par exemple: classe à longue durée de vie). Il ne doit pas être utilisé en propre avec une lettre ou un numéro seuls.

Les chiffres ajoutés au terme "classe" accompagné de son qualificatif devraient être des chiffres arabes.

2.2.5 Famille (de composants électroniques)

Groupe de composants électroniques présentant une propriété physique prédominante et/ou remplissant une fonction définie.

2.2 Units, symbols and terminology

2.2.1 General

Units, graphical symbols, letter symbols and terminology shall, whenever possible, be taken from the following publications:

ISO Standard 1 000
IEC Publication 27
IEC Publication 117
IEC Publication 50

When further items are required they shall be derived in accordance with the principles of the documents listed above.

2.2.2 Type

A group of components having similar design features and the similarity of whose manufacturing techniques enables them to be grouped together either for qualification approval or for quality conformance inspection.

They are generally covered by a single detail specification.

Note. -Components described in several detail specifications may, in some cases, be considered as belonging to the same type and may therefore be grouped together for approval and quality conformance inspection.

2.2.3 Style

A sub-division of a type, generally based on dimensional factors.

A style may include several variants, generally of a mechanical order.

2.2.4 Grade

A term to indicate additional general characteristics concerning the intended application e.g. long life applications.

The term "Grade" may only be used in combination with one or more words (e.g. long life grade) and not by a single letter or number.

Figures to be added after the term "Grade" should be arabic numerals.

2.2.5 Family (of electronic components)

A group of electronic components which predominantly displays a particular physical attribute and/or fulfils a defined function.

2.2.6 Sous-famille (de composants électroniques)

Groupe de composants d'une même famille dont les technologies de fabrication sont similaires.

2.2.7 Tension nominale (U_N ou U_R)

La tension nominale est soit la valeur efficace maximale de la tension de service à la fréquence nominale, soit la valeur maximale de la tension de service en courant continu qui peut être appliquée en permanence aux bornes de l'inductance à toute température comprise entre la température minimale de catégorie et la température nominale.

2.2.8 Tension de catégorie (U_C)

Tension maximale qui peut être appliquée en permanence à une inductance utilisée à sa température maximale de catégorie.

2.2.9 Température minimale de catégorie

Température minimale de la surface externe pour laquelle l'inductance a été conçue en vue d'un fonctionnement permanent.

2.2.10 Température maximale de catégorie

Température maximale de la surface externe pour laquelle l'inductance a été conçue en vue d'un fonctionnement permanent.

Note. -La température de la surface externe peut être affectée par l'échauffement interne dû au passage du courant. Les sorties sont considérées comme faisant partie de la surface externe.

2.2.11 Température nominale

Température ambiante maximale à laquelle une inductance peut supporter son courant nominal.

2.2.12 Courant nominal

Valeur efficace maximale du courant de service à la fréquence nominale ou valeur maximale du courant continu de service qui permet un fonctionnement permanent de l'inductance à la température nominale. Il est fixé par le constructeur pour l'une ou les deux conditions suivantes:

- a) air libre (I_{R0}).
- b) avec un radiateur spécifié (I_{RH}).

2.2.13 Inductance nominale (L_N ou L_R)

Valeur d'inductance pour laquelle a été conçu le dispositif et qui est habituellement marquée sur celui-ci.

2.2.14 Affaiblissement d'insertion

Rapport de la tension mesurée aux bornes de sortie d'un circuit d'essai approprié avant insertion du dispositif d'antiparasitage à celle mesurée après insertion de ce dispositif dans ce même circuit. L'affaiblissement d'insertion peut être mesuré, soit avec un circuit d'essai symétrique, soit avec un circuit d'essai asymétrique.

Note. -Exprimé en décibels, l'affaiblissement d'insertion est égal à 20 fois le logarithme du rapport ainsi établi.

2.2.6 Sub-family (of electronic components)

A group of components within a family manufactured by similar technological methods.

2.2.7 Rated voltage (U_R)

The rated voltage is either the maximum r.m.s. operating voltage of rated frequency or the maximum d.c. operating voltage which may be applied continuously to the terminations of the inductor at any temperature between the lower category temperature and the rated temperature.

2.2.8 Category voltage (U_C)

The maximum voltage which may be applied continuously to an inductor at its upper category temperature.

2.2.9 Lower category temperature

The minimum external surface temperature for which the inductor has been designed to operate continuously.

2.2.10 Upper category temperature

The maximum external surface temperature for which the inductor has been designed to operate continuously.

Note. -The external surface temperature can be affected by internal heating due to the lead-through current. The terminations are considered to be part of the external surface.

2.2.11 Rated temperature

The maximum ambient temperature at which an inductor can carry its rated current.

2.2.12 Rated current

The maximum r.m.s. operating current at rated frequency or maximum d.c. operating current which allows continuous operation of the inductor at the rated temperature. It is assigned by the manufacturer for one or both of the following conditions:

- a) free air (I_{R0}).
- b) with a specified heat sink (I_{RH}).

2.2.13 Rated inductance (L_R)

The inductance value for which the inductor has been designed and which is usually indicated upon it.

2.2.14 Insertion loss

The ratio of the voltage before and after the insertion of the suppressor in the circuit as measured at the terminations. The insertion loss can be measured either with a symmetrical or an asymmetrical test circuit.

Note. -When expressed in decibels the insertion loss is 20 times the logarithm of the ratio stated.

2.2.14.1 Circuit d'essai asymétrique

Circuit d'essai dans lequel l'inductance en essai est connectée par un câble coaxial dont le conducteur extérieur assure un retour pour un courant haute fréquence.

2.2.14.2 Circuit d'essai symétrique

Circuit d'essai, dans lequel l'inductance en essai est reliée à des paires de conducteurs blindées dans lesquels la tension asymétrique est suffisamment faible pour être négligée.

2.2.15 Inductance isolée

Inductance dont toutes les bornes reliées à une section peuvent être élevées à un potentiel différent (mais non inférieur à la tension nominale) de celui d'une quelconque surface conductrice avec laquelle le boîtier est susceptible d'entrer en contact en usage normal.

2.2.16 Inductance non isolée

Inductance dont au moins une borne reliée à une section ne peut pas être élevée à un potentiel différent (mais non inférieur à la tension nominale) de celui d'une quelconque surface conductrice avec laquelle le boîtier est susceptible d'entrer en contact en usage normal.

2.2.17 Inductance d'antiparasitage

Inductance qui, à la fréquence du réseau, a une faible impédance, mais qui aux fréquences radioélectriques, a une forte impédance inductive et qui, par conséquent, est utilisée pour réduire l'action des parasites à des fréquences radioélectriques provoqués par des appareils électriques.

Note. - Ces inductances sont parfois connues comme bobines d'arrêt radiofréquence.

2.2.18 Inductance compensée en courant

Inductance ayant plus d'un enroulement sur un seul noyau disposée de telle façon que l'aimantation résultante, provoquée par le courant, soit égale à zéro.

2.2.19 Inductance de terre

Inductance reliée à un conducteur de terre d'un appareil.

2.2.20 Inductance pour thyristor

Inductance utilisée dans les circuits commandés par des thyristors.

2.2.21 Inductance de ligne

Inductance destinée pour connection directe sur l'alimentation. Cette inductance peut faire partie d'un appareil.

2.2.22 Inductance de lissage pour télévision

Inductance conçue spécialement pour réduire l'action des parasites principalement dans la gamme de fréquence de 30 à 300 MHz.

Note. - Les inductances de lissage pour télévision non enrobées, non compensées en courant, ne font pas partie du domaine d'application de la présente spécification, mais elles devraient être considérées comme partie du câblage de l'appareil.

2.2.14.1 Asymmetrical test circuit

A test circuit in which the inductor under test is connected with a coaxial cable of which the outer conductor constitutes a return path for high-frequency current.

2.2.14.2 Symmetrical test circuit

A test circuit in which the inductor under test is connected with screened conductor pairs in which the asymmetrical voltage is small enough to be neglected.

2.2.15 Insulated inductor

A inductor in which all terminations connected to a section may be raised to a potential different (but not less than the rated voltage) from that of any conducting surface with which the case is liable to come into contact in normal use.

2.2.16 Uninsulated inductor

A inductor in which at least one of the terminations connected to a section cannot be raised to a potential different (but not less than the rated voltage) from that of any conducting surface with which the case is liable to come into contact in normal use.

2.2.17 Radio interference suppression inductor

An inductor which at mains frequency has a low impedance, but which at radio frequency has a high inductive impedance, and which is thus used for reducing the interference at radio frequencies caused by electrical equipment.

Note. - These inductors are sometimes known as RF chokes.

2.2.18 Current-compensated inductor

An inductor having more than one winding on a single core arranged in such a way that the resultant magnetisation caused by the current is zero.

2.2.19 Earth inductor

An inductor connected in the earth lead of an equipment.

2.2.20 Thyristor inductor

An inductor used in thyristor controlled circuits.

2.2.21 Mains inductor

An inductor intended for direct electrical connection to the supply mains. This inductor may form part of an equipment.

2.2.22 TV Choke

An inductor specially designed to reduce interference mainly in the frequency range 30-300 MHz.

Note. -Unencapsulated, non-current compensated TV chokes are not within the scope of this specification, but should be considered as part of the equipment wiring.

2.2.23 Dommmage visible

Dommmage visible susceptible de réduire l'aptitude de l'inductance à l'emploi pour lequel elle a été prévue.

2.3 Valeurs préférentielles

Chaque spécification intermédiaire doit spécifier les valeurs préférentielles appropriées à la sous-famille couverte par cette spécification intermédiaire.

2.4 Marquage

2.4.1 Généralités

La spécification intermédiaire doit indiquer les critères d'indentification et les autres informations destinées à être portées sur les inductances et l'emballage.

L'ordre de priorité du marquage des petites inductances doit être spécifié.

2.4.2 Codage

Lorsqu'un code est utilisé pour le marquage de la tolérance, ou de la date de fabrication, le code employé doit être choisi parmi ceux donnés dans la Publication 62 de la CEI.

2.2.23 Visible damage

Visible damage which reduces the usability of the inductor unit for intended purpose.

2.3 Preferred values

Each sectional specification shall prescribe the preferred values appropriate to the sub-family covered by that sectional specification.

2.4 Marking

2.4.1 General

The sectional specification shall indicate the identification criteria and other information to be shown on the inductors and the packing.
The order of priority for marking small inductors shall be specified.

2.4.2 Coding

When coding is used for tolerance or date of manufacture, the method shall be selected from those given in IEC Publication 62.

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITE

3. Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Homologation/systèmes d'assurance de la qualité

3.1.1 Pour un système d'assurance de qualité complet, les procédures des paragraphes 3.4 et 3.5 doivent être suivies.

3.1.2 Pour une homologation sans contrôle de la conformité de la qualité, les procédures et exigences des paragraphes 3.4.1 et 3.4.2 doivent être suivies.

Pour la certification par un laboratoire d'essais indépendant, la procédure du paragraphe 3.4.2 doit être suffisante, excepté que le laboratoire d'essais fournit la preuve de la conformité.

3.2 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication doit être définie dans la spécification intermédiaire.

3.3 Inductances associables

Les règles concernant l'association des inductances en vue de l'homologation ou du contrôle de conformité de la qualité doivent être prescrites dans la spécification intermédiaire.

3.4 Procédures d'homologation

3.4.1 Le fabricant doit satisfaire:

- aux exigences générales des règles de procédure concernant l'homologation.
- aux exigences concernant l'étape initiale de fabrication contenues au paragraphe 3.2 de cette norme.

3.4.2 En plus des exigences indiquées au paragraphe 3.4.1, le fabricant doit prouver la conformité aux exigences de la spécification en produisant les résultats des essais effectués selon le programme d'essais sur échantillon d'effectif fixe donné dans la spécification intermédiaire.

Les pièces formant l'échantillon doivent être prélevées au hasard dans la production courante ou en accord avec l'Organisme National de Surveillance.

SECTION THREE - QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES3. Quality Assessment Procedures3.1 Qualification Approval/Quality Assessment Systems

3.1.1 For a full Quality Assessment System the procedures of Sub-clauses 3.4 and 3.5 shall be followed.

3.1.2 For Qualification Approval without Quality Conformance Inspection the procedures and requirements of Sub-clause 3.4.1 and 3.4.2 shall be followed.

For certification by an independent test laboratory the procedure of Sub-clause 3.4.2 shall be sufficient, except that the test laboratory will produce the evidence of conformance.

3.2 Primary Stage of Manufacture

The primary stage of manufacture shall be defined in the sectional specification.

3.3 Structurally Similar Inductors

The grouping of structurally similar inductors for the purpose of qualification approval and quality conformance inspection shall be prescribed in the sectional specification.

3.4 Qualification Approval Procedures

3.4.1 The manufacturer shall comply with:

- the general requirements of the rules of procedure governing qualification approval.
- the requirements for the primary stage of manufacture contained in Sub-clause 3.2 of this standard.

3.4.2 In addition to the requirements of Sub-clause 3.4.1, the manufacturer shall produce test evidence to show conformance to the specification requirements on the fixed sample size test schedule given in the Sectional Specification.

The specimens taken to form the sample shall be selected at random from current production or as agreed with the National Supervising Inspectorate.

- 3.4.3 L'homologation obtenue dans le cadre d'un système d'assurance de la qualité doit être maintenue en démontrant régulièrement que le produit répond aux exigences du contrôle de la conformité de la qualité (voir paragraphe 3.5).

3.5 Contrôle de la conformité de la qualité

(A ajouter lorsque le Contrôle de la conformité de la qualité sera introduit).

3.6 Méthodes d'essai de remplacement

Les méthodes d'essai et de mesure données dans la spécification applicable ne sont pas nécessairement les seules méthodes qui peuvent être utilisées. Cependant, le fabricant qui utiliserait d'autres méthodes doit prouver à l'Organisme National de Surveillance que ces méthodes donneront des résultats équivalents à ceux obtenus par les méthodes spécifiées. En cas de litige, pour arbitrage ou référence, seules les méthodes spécifiées doivent être utilisées.

3.4.3 Qualification Approval obtained as part of a Quality Assessment System shall be maintained by regular demonstration of compliance with the requirements for Quality Conformance (see Sub-clause 3.5).

3.5 Quality Conformance Inspection

(To be completed later when Quality Conformance Inspection is added).

3.6 Alternative test methods

The test and measurement methods given in the relevant specification are not necessarily the only methods which can be used. However, the manufacturer shall satisfy the National Supervising Inspectorate that any alternative methods which he may use will give results equivalent to those obtained by the methods specified. In case of dispute, for referee and reference purposes the specified methods only shall be used.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60938-1:1988

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

4. Méthodes d'essai et de mesure

4.1 Généralités

La spécification intermédiaire et/ou la spécification particulière-cadre doivent contenir des tableaux indiquant les essais à effectuer, les mesures à faire avant et après chaque essai ou chaque groupe d'essai et l'ordre dans lequel ces essais doivent être effectués. Les phases de chaque essai doivent être effectuées dans l'ordre indiqué. Les mesures finales doivent être effectuées dans les mêmes conditions de mesure que les mesures initiales.

Si des spécifications nationales, entrant dans le cadre d'un quelconque système d'assurance de la qualité, comprennent des méthodes autres que celles prescrites dans les documents mentionnés ci-dessus, ces méthodes doivent être décrites entièrement.

L'état d'édition et de modification de tout essai de la Publication 68 de la CEI utilisé dans cette section est donné au paragraphe 2.1.

4.2 Conditions atmosphériques normales

4.2.1 Conditions atmosphériques normales d'essai

Sauf spécification contraire, tous les essais et mesures doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai fixées par la Publication 68-1 de la CEI au paragraphe 5.3:

- Température: 15 °C - 35 °C;
- Humidité relative: 45% - 75%;
- Pression atmosphérique: 86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1060 mbar).

Avant les mesures, le composant doit être stocké à la température de mesure pendant un temps suffisant pour lui permettre d'atteindre cette température en tout point. La période de reprise prescrite après l'épreuve est normalement suffisante pour satisfaire cette condition.

Lorsque les mesures sont effectuées à une température différente de la température spécifiée, les résultats doivent si nécessaire, être ramenés à la température spécifiée. La température ambiante à laquelle ont été effectuées les mesures doit être mentionnée dans le procès-verbal d'essais. En cas de litige, les mesures doivent être répétées en utilisant l'une des températures d'arbitrage (données au paragraphe 4.2.3) et d'autres conditions données comme telles dans la présente spécification.

Lorsque plusieurs essais sont effectués à la suite, les mesures finales d'un essai peuvent être prises comme mesures initiales de l'essai suivant.

Note. -Pendant les mesures, le composant ne doit pas être exposé aux courants d'air, au rayonnement solaire direct ou à d'autres influences susceptibles d'introduire des erreurs.

4.2.2 Conditions de reprise

Sauf spécification contraire, la reprise doit s'effectuer dans les conditions atmosphériques normales d'essai (paragraphe 4.2.1). Si la reprise doit être faite dans des conditions étroitement contrôlées, les conditions atmosphériques de reprises contrôlées du paragraphe 5.4.1 de la Publication 68-1 de la CEI doivent être utilisées.

Sauf spécification contraire, donnée dans la spécification applicable, une durée de 1 h à 2 h doit être utilisée.

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES4. Test and measurement procedures4.1 General

The sectional and/or blank detail specification shall contain tables showing the tests to be made, which measurements are to be made before and after each test or sub-group of tests, and the sequence in which they shall be carried out. The stages of each test shall be carried out in the order written. The measuring conditions shall be the same for initial and final measurements.

If national specifications within any Quality Assessment System include methods other than those specified in the above documents, they shall be fully described.

The issue and amendment status of any IEC Publication 68 test in this section is given in Sub-clause 2.1.

4.2 Standard atmospheric conditions4.2.1 Standard atmospheric conditions for testing

Unless otherwise specified, all tests and measurements shall be made under standard atmospheric conditions for testing as given in Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1:

- Temperature: 15 °C - 35 °C;
- Relative humidity: 45% - 75%;
- Air pressure: 86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1060 mbar).

Before the measurements are made, the component shall be stored at the measuring temperature for a time sufficient to allow the entire component to reach this temperature. The same period as is prescribed for recovery at the end of a test is normally sufficient for this purpose.

When measurements are made at a temperature other than the specified temperature the results shall, where necessary, be corrected to the specified temperature. The ambient temperature during the measurements shall be stated in the test report. In the event of a dispute, the measurements shall be repeated, using one of the referee temperatures (as given in Sub-clause 4.2.3) and such other conditions as are prescribed in this specification.

When tests are conducted in a sequence the final measurements of one test may be taken as the initial measurements for the succeeding test.

Note. -During measurements the component shall not be exposed to draughts, direct sun-rays or other influences likely to cause errors.

4.2.2 Recovery conditions

Unless otherwise specified recovery shall take place under the standard atmospheric conditions for testing (Sub-clause 4.2.1.). If recovery has to be made under closely controlled conditions, the controlled recovery conditions of Sub-clause 5.4.1 of IEC Publication 68-1 shall be used.

Unless otherwise specified in the relevant specification a duration of 1 to 2 h shall be used.

4.2.3 Conditions d'arbitrage

Pour les besoins d'arbitrage, l'une des conditions atmosphériques normales pour les essais d'arbitrage données au paragraphe 5.2 de la Publication 68-1 de la CEI et répétées ci-après doit être choisie:

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
20 ± 1 °C	63% - 67%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
23 ± 1 °C	48% - 52%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
25 ± 1 °C	48% - 52%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
27 ± 1 °C	63% - 67%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)

4.2.4 Conditions de référence

Pour référence, appliquer les conditions atmosphériques normales de référence données au paragraphe 5.1 de la Publication 68-1 de la CEI:

- Température: 20 °C;
- Pression atmosphérique: 101,3 kPa (1 013 mbar).

4.3 Séchage

Sauf prescription contraire dans la spécification applicable, l'inductance doit être conditionnée pendant 96 ± 4 h par un chauffage dans un four à circulation d'air porté à une température de 55 ± 2 °C et dont l'humidité relative ne dépasse pas 20%.

L'inductance doit être mise à refroidir dans un dessiccateur contenant un deshydratant approprié, tel que de l'alumine activée ou du silicagel, et doit y être maintenu depuis la sortie du four jusqu'au début des essais spécifiés.

4.4 Examen visuel et vérification des dimensions

4.4.1 Examen visuel

L'examen visuel doit montrer que l'état de la pièce, l'exécution et le fini sont satisfaisants (voir paragraphe 2.2.23).

Le marquage doit être lisible à l'examen visuel; il doit être conforme aux exigences de la spécification particulière.

4.4.2 Dimensions (au calibre)

Les dimensions, pour lesquelles la spécification particulière précise qu'elles peuvent être contrôlées par calibre, doivent être vérifiées; elles doivent être conformes aux valeurs prescrites dans la spécification particulière.

Lorsque cela est praticable, les mesures doivent être effectuées conformément à la Publication 294 de la CEI.

4.4.3 Dimensions (par mesure)

Toutes les dimensions prescrites dans la spécification particulière doivent être vérifiées et conformes aux valeurs prescrites.

4.2.3 Referee conditions

For referee purposes, one of the standard atmospheric conditions for referee tests taken from Sub-clause 5.2 of IEC Publication 68-1, as given below, shall be chosen:

Temperature	Relative humidity	Air pressure
20 ± 1 °C	63% - 67%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
23 ± 1 °C	48% - 52%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
25 ± 1 °C	48% - 52%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)
27 ± 1 °C	63% - 67%	86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1 060 mbar)

4.2.4 Reference conditions

For reference purposes, the standard atmospheric conditions for reference given in Sub-clause 5.1 of IEC Publication 68-1 apply:

- Temperature: 20 °C;
- Air pressure: 101.3 kPa (1 013 mbar).

4.3 Drying

Unless otherwise specified in the relevant specification the inductor shall be conditioned for 96 ± 4 h by heating in a circulating air oven at a temperature of 55 ± 2 °C and a relative humidity not exceeding 20%.

The inductor shall then be allowed to cool in a desiccator using a suitable desiccant, such as activated alumina or silica gel, and shall be kept therein from the time of removal from the oven to the beginning of the specified tests.

4.4 Visual examination and check of dimensions

4.4.1 Visual examination

The condition, workmanship and finish shall be satisfactory as checked by visual examination (see Sub-clause 2.2.23).

Marking shall be legible, as checked by visual examination. It shall conform to the requirements of the detail specification.

4.4.2 Dimensions (gauging)

The dimensions indicated in the detail specification as being suitable for gauging shall be checked, and shall comply with the values prescribed in the detail specification.

When applicable, measurements shall be made in accordance with IEC Publication 294.

4.4.3 Dimensions (detail)

All dimensions prescribed in the detail specification shall be checked and shall comply with the values prescribed.

4.4.4

Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air

Pour les inductances de ligne, les lignes de fuite et distances d'isolement à l'extérieur de l'inductance entre les parties actives de polarité différente ou entre des parties actives et un boîtier métallique ne doivent pas être inférieures aux valeurs appropriées données dans le tableau I.

TABLEAU I

Tension nominale	Dispositifs protégés contre le dépôt de poussière		Dispositifs non protégés contre le dépôt de poussière	
	Ligne de fuite (mm)	Distance d'isolement (mm)	Ligne de fuite (mm)	Distance d'isolement (mm)
$U_R \leq 60 \text{ V}$	1	1	2	1,5
$60 \text{ V} < U_R \leq 250 \text{ V}$	2	2	3	2,5
$250 \text{ V} < U_R \leq 380 \text{ V}$	2	2	4	3
$380 \text{ V} < U_R \leq 500 \text{ V}$	3	3	5	4

Note. -Les valeurs pour l'isolation principale sont en conformité avec la Publication 335-1 de la CEI, article 29.

La conformité avec ces valeurs doit être vérifiée par mesure selon les règles fixées dans la Publication 335-1 de la CEI. Des exigences complémentaires peuvent être nécessaires, par exemple pour les inductances protégées contre les chutes de gouttes d'eau ou la projection d'eau.

4.5

Résistance d'isolement

4.5.1

Sauf prescription contraire dans la spécification applicable, la résistance d'isolement doit être mesurée, sous la tension continue spécifiée dans le tableau II.

TABLEAU II

Tension caractéristique de l'inductance	Tension de mesure
$U_R \text{ ou } U_C < 10 \text{ V}$	$U_C \text{ ou } U_R \pm 10\%$
$10 \text{ V} \leq U_R \text{ ou } U_C < 100 \text{ V}$	$10 \pm 1 \text{ V} *$
$100 \text{ V} \leq U_R \text{ ou } U_C < 500 \text{ V}$	$100 \pm 15 \text{ V}$
$500 \text{ V} \leq U_R \text{ ou } U_C$	$500 \pm 50 \text{ V}$

* Lorsqu'il peut être démontré que la tension n'a pas d'influence sur le résultat de la mesure ou qu'une relation connue existe, la mesure peut être faite à des tensions pouvant atteindre la tension nominale ou la tension de catégorie (la tension de 10 V doit être utilisée en cas de litige).

Utiliser U_R , tension nominale, pour définir la tension de mesure lorsque l'essai est effectué dans les conditions atmosphériques normales d'essai.

Utiliser U_C , tension de catégorie, pour définir la tension de mesure lorsque l'essai est effectué à la température maximale de catégorie.

4.4.4 Creepage distances and clearances

For mains inductors, creepage distances and clearances on the outside of the inductor between live parts of different polarity or between live parts and a metal case shall be not less than the appropriate values given in the Table I.

TABLE I

Rated voltage	Protected against deposition of dirt		Not protected against deposition of dirt	
	Creepage distance (mm)	Clearance (mm)	Creepage distance (mm)	Clearance (mm)
$U_R \leq 60 \text{ V}$	1	1	2	1.5
$60 \text{ V} < U_R \leq 250 \text{ V}$	2	2	3	2.5
$250 \text{ V} < U_R \leq 380 \text{ V}$	2	2	4	3
$380 \text{ V} < U_R \leq 500 \text{ V}$	3	3	5	4

Note. -The values are for basic insulation in accordance with IEC Publication 335-1, Clause 29.

Compliance shall be checked by measurement according to the rules laid down in IEC Publication 335-1. Additional requirements may be necessary, e.g. for drip-proof or splash-proof inductors.

4.5 Insulation resistance

4.5.1 Unless otherwise specified in the relevant specification, the insulation resistance shall be measured, at the d.c. voltage specified in Table II.

TABLE II

Voltage rating of inductor	Measuring voltage
$U_R \text{ or } U_C < 10 \text{ V}$	$U_C \text{ or } U_R \pm 10\%$
$10 \text{ V} \leq U_R \text{ or } U_C < 100 \text{ V}$	$10 \pm 1 \text{ V}^*$
$100 \text{ V} \leq U_R \text{ or } U_C < 500 \text{ V}$	$100 \pm 15 \text{ V}$
$500 \text{ V} \leq U_R \text{ or } U_C$	$500 \pm 50 \text{ V}$

* When it can be demonstrated that the voltage has no influence on the measuring result, or that a known relationship exists, measurement can be performed at voltages up to the rated or category voltage (10 V shall be used in case of dispute).

U_R is the rated voltage for use in defining the measuring voltage to be used under standard atmospheric conditions for testing.

U_C is the category voltage for use in defining the measuring voltage to be used at the upper category temperature.

- 4.5.2. La résistance d'isolement doit être mesurée entre les points de mesure définis au tableau III, spécifiés dans la spécification applicable.

L'essai A, entre bornes, s'applique à toutes les inductances, qu'elles soient isolées ou non.

L'essai B, isolement interne, s'applique aux inductances isolées en boîtier métallique non isolé.

L'essai C, isolement externe, s'applique aux inductances isolées en boîtier non métallique ou en boîtier métallique isolé. Pour cet essai, la tension de mesure doit être appliquée en utilisant l'une des trois méthodes suivantes selon prescription de la spécification applicable:

4.5.2.1 Méthode de la feuille métallique

Une feuille métallique doit être enroulée étroitement autour du corps de l'inductance.

Pour les inductances à sorties axiales, cette feuille doit dépasser d'au moins 5 mm à chaque extrémité, pourvu qu'un espace minimal de 1 mm puisse être maintenu entre la feuille métallique et les sorties. Si l'espace de 1 mm, entre la feuille métallique et la sortie reliée au corps de l'inductance, ne peut être maintenu, le débordement de la feuille doit être réduit, autant qu'il est nécessaire, pour établir l'espace de 1 mm.

Pour les inductances à sorties unilatérales, une distance minimale de 1 mm doit être maintenue entre le bord de la feuille et chaque sortie.

4.5.2.2 Méthode pour les inductances comportant des dispositifs de fixation

L'inductance doit être montée de façon normale sur une plaque métallique dépassant d'au moins 12,7 mm (0,5 in), dans toutes les directions, la face de montage de l'inductance.

4.5.2.3 Méthode du bloc métallique en V

L'inductance doit être calée dans le fond d'un bloc métallique en V ouvert à 90° de telle manière que son corps ne déborde pas les extrémités du bloc.

La force appliquée pour caler l'inductance doit être telle qu'elle garantisse un contact adéquat entre l'inductance et le bloc. Cette force doit être choisie de manière à ne pas détruire ou endommager l'inductance.

L'inductance doit être placée conformément aux dispositions suivantes:

- a) Inductances cylindriques: l'inductance est placée dans le bloc de manière que la sortie la plus éloignée de l'axe soit au plus près de l'une des faces du bloc.
- b) Inductances parallélépipédiques: l'inductance doit être placée dans le bloc de manière que la sortie la plus proche du bord de l'inductance soit au plus près de l'une des faces du bloc.

Pour les inductances cylindriques et parallélépipédiques à sorties axiales, on ne doit pas tenir compte du décentrement éventuel de la sortie au point où elle sort du corps de l'inductance.

- 4.5.2 The insulation resistance shall be measured between the measuring points defined in Table III, specified in the relevant specification.

Test A, between terminations, applies to all inductors, whether insulated or not.

Test B, internal insulation, applies to insulated inductors in uninsulated metal cases.

Test C, external insulation, applies to insulated inductors in non-metallic cases or in insulated metal cases. For this test, the measuring voltage shall be applied using one of the three following methods as specified in the relevant specification:

4.5.2.1 Foil method

A metal foil shall be closely wrapped around the body of the inductor.

For inductors with axial terminations this foil shall extend beyond each end by not less than 5 mm, provided that a minimum distance of 1 mm can be maintained between the foil and the terminations. If this minimum distance cannot be maintained, the extension of the foil shall be reduced by as much as is necessary to establish the distance of 1 mm.

For inductors with unidirectional terminations a minimum distance of 1 mm shall be maintained between the edge of the foil and each termination.

4.5.2.2 Method for inductors with mounting devices

The inductor shall be mounted in its normal manner on a metal plate, which extends at least 12.7 mm (0.5 in) in all directions beyond the mounting face of the inductor.

4.5.2.3 V-block method

The inductor shall be clamped in the trough of a 90° metallic V-block of such size that the inductor body does not extend beyond the extremities of the block.

The clamping force shall be such as to guarantee adequate contact between the inductor and the block. The clamping force is to be chosen in such a way that no destruction or damage of the inductor occurs.

The inductor shall be positioned in accordance with the following:

- a) For cylindrical inductors: the inductor shall be positioned in the block so that the termination furthest from the axis of the inductor is nearest to one of the faces of the block.
- b) For rectangular inductors: the inductor shall be positioned in the block so that the termination nearest the edge of the inductor is nearest to one of the faces of the block.

For cylindrical and rectangular inductors having axial terminations any out-of-centre positioning of the termination at its emergence from the inductor body shall be ignored.

- 4.5.3 La résistance d'isolement doit être mesurée après que la tension a été appliquée pendant $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ sauf prescription contraire en spécification particulière.
- 4.5.4 Lorsque cela est prescrit par la spécification particulière, la température à laquelle est faite la mesure doit être notée. Si cette température diffère de 20°C une correction doit être apportée à la valeur mesurée en multipliant cette valeur par le facteur de correction approprié prescrit dans la spécification intermédiaire.
- 4.5.5 La spécification applicable doit prescrire:
- a) les essais et la tension de mesure correspondant à chacun de ces essais (voir tableau III);
 - b) la méthode d'application de la tension (l'une de celles décrites aux paragraphes 4.5.2.1, 4.5.2.2 ou 4.5.2.3);
 - c) temps d'électrification, s'il est différent de 1 min;
 - d) toute précaution spéciale à prendre durant les mesures;
 - e) tous les facteurs de correction requis pour les mesures à l'intérieur de la gamme des températures couverte par les conditions atmosphériques normales d'essai;
 - f) la température de mesure, si elle est différente des conditions atmosphériques normales d'essai;
 - g) la valeur minimale de la résistance d'isolement pour les différents essais.

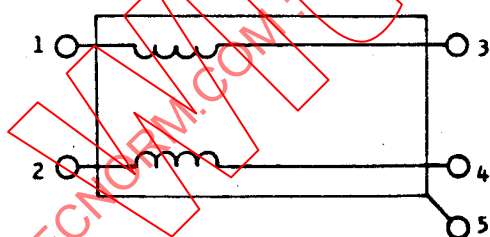
- 4.5.3 The insulation resistance shall be measured after the voltage has been applied for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ unless otherwise prescribed in the detail specification.
- 4.5.4 When prescribed by detail specification the temperature at which the measurement is made shall be noted. If this temperature differs from $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a correction shall be made to the measured value by multiplying the value by the appropriate correction factor prescribed in the sectional specification.
- 4.5.5 The relevant specification shall prescribe:
- a) the tests and the measuring voltage corresponding to each of these tests (see Table III);
 - b) the method of applying the voltage (one of the methods described in Sub-clauses 4.5.2.1, 4.5.2.2 or 4.5.2.3);
 - c) time of electrification if other than 1 min;
 - d) any special precautions to be taken during measurements;
 - e) any correction factors required for measurement over the range of temperatures covered by the standard atmospheric conditions for testing;
 - f) the temperature of measurement if other than the standard atmospheric conditions for testing;
 - g) the minimum value of insulation resistance for the various tests.

TABLEAU III

Points de mesure

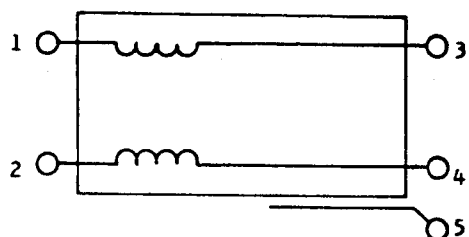
ESSAIS	DESCRIPTION
A Entre bornes	Entre les lignes transportant le courant de charge à travers les composants, par exemple, entre phases, ou entre phase et neutre.
B Isolement interne	Entre les bornes transportant le courant de charge, reliées entre elles et le boîtier (sauf si le boîtier est l'une des bornes) (pour les types en boîtier métallique uniquement).
C Isolement externe	Entre les bornes transportant le courant de charge, reliées entre elles et la plaque ou la feuille métallique (boîtiers isolés n'utilisant pas de métal) ou entre le boîtier et la plaque ou la feuille métallique (pour les types en boîtier métallique isolé uniquement).

Exemples:



Boîtier métallique

Essai A entre 1 et 2 ou 3 et 4
Essai B entre 1, 2, 3, 4 ensemble et 5.



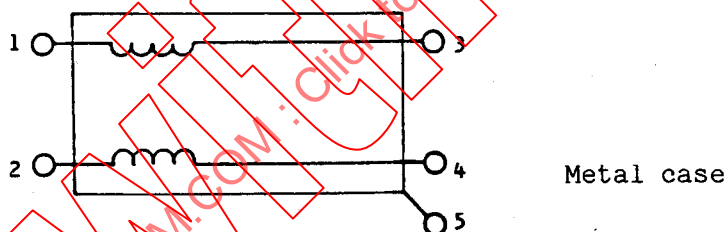
Boîtier isolant

Essai A entre 1 et 2 ou 3 et 4
Essai C entre 1, 2, 3, 4 ensemble et la feuille métallique 5 enroulée autour du boîtier.

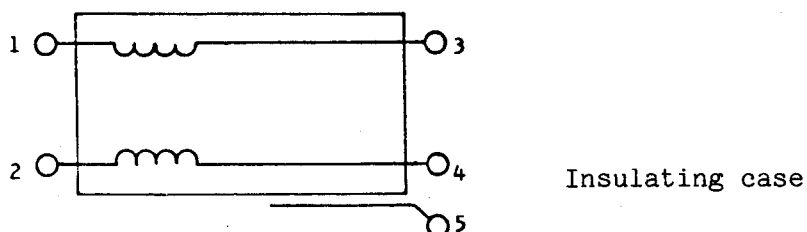
TABLE III

Measuring points

TESTS	DESCRIPTION
A Between terminations	Between pairs of lines carrying the load current through the suppression components e.g. line-line or line-neutral.
B Internal insulation	Between the load current terminations connected together and the case (except where the case is one termination) (metal cased types only).
C External insulation	Between the load current terminations connected together and the metal plate or foil (insulated cases not employing metal) or Between case and metal plate or foil (insulated metal cased types only).

Examples:

Test A between 1 and 2 or 3 and 4
 Test B between 1, 2, 3, 4 together and 5



Test A between 1 and 2 or 3 and 4
 Test C between 1, 2, 3, 4 together and the metal foil 5 wrapped around the case

4.6 Tension de tenue

L'essai prescrit ci-dessous est un essai en courant continu. Lorsque la spécification applicable prescrit un essai en courant alternatif, le circuit d'essai doit être prescrit par cette spécification.

4.6.1 Circuit d'essai (pour l'essai entre bornes)

Le circuit d'essai doit être tel que les conditions liées aux courants de charge et de décharge et la constante de temps pour la charge, temps prescrites dans la spécification applicable, soient respectées.

La figure 1 précise les caractéristiques d'un circuit d'essai approprié:

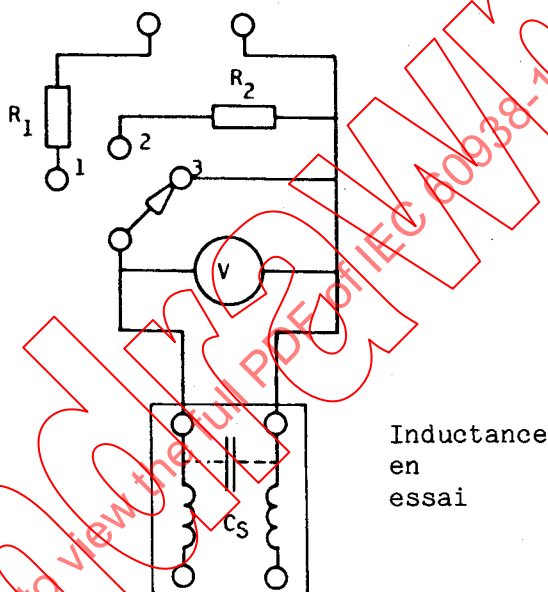


Figure 1

La résistance du voltmètre ne doit pas être inférieure à $10\,000\,\Omega/V$. La résistance R_1 comprend la résistance interne de la source de tension.

Les résistances R_1 et R_2 doivent avoir une valeur suffisante pour limiter les courants de charge et de décharge à la valeur prescrite dans la spécification applicable.

4.6.2 Essai

Selon le cas, l'essai comprend une ou plusieurs parties conformément au tableau III et aux prescriptions de la spécification applicable.

4.6.2.1 Essai A - Entre bornes

Essai A selon tableau III, en conformité avec les exigences de la spécification applicable.

Procédure

L'interrupteur étant placé en position 2, les deux bornes représentées au sommet du schéma sont reliées à une source de tension continue réglable, de puissance suffisante, réglée pour la tension d'essai requise.

L'inductance à essayer est connectée au circuit d'essai, comme indiqué sur le schéma.

4.6 Voltage proof

The test prescribed below is a d.c. test. When the relevant specification prescribes an a.c. test, the test circuit shall be prescribed by that specification.

4.6.1 Test circuit (for the test between terminations)

The test circuit shall be such that the conditions relating to the charging and discharging currents and the time constant for charging, prescribed in the relevant specification, are complied with.

Figure 1 specifies the characteristics of a suitable test circuit:

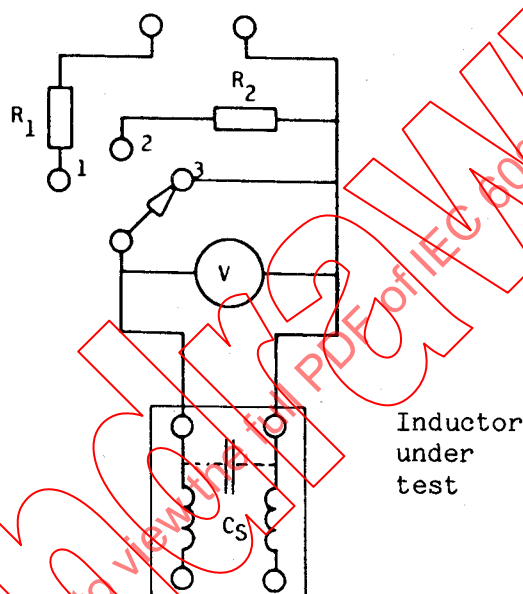


Figure 1

The resistance of the voltmeter shall be not less than $10\,000\,\Omega/V$. The resistor R_1 includes the internal resistance of the d.c. supply. The resistances R_1 and R_2 shall have a value sufficient to limit the charging and discharging current to the value prescribed in the relevant specification.

4.6.2 Test

Depending on the case, the test comprises one or more parts in accordance with Table III and the requirements of the relevant specification.

4.6.2.1 Test A - Between terminations

Test A of Table III, in accordance with the requirements of the relevant specification.

Procedure

With the switch in position 2, the two terminals at the top of the diagram are connected to a variable d.c. supply of sufficient power adjusted to the required test voltage.

The inductor to be tested is connected to the test circuit as indicated in the diagram.

L'interrupteur est ensuite mis dans la position 1 pour charger la capacité parasite C_S .

L'interrupteur doit rester dans cette position pendant le temps spécifié après que la tension d'essai a été atteinte.

La capacité parasite C_S doit être ensuite déchargée par l'intermédiaire de R_2 , en plaçant l'interrupteur dans la position 2. Dès que le volt-mètre est revenu à zéro, l'inductance est mise en court-circuit, en plaçant l'interrupteur dans la position 3 puis doit être déconnectée.

4.6.2.2 Essai B - Isolement interne

Essai B selon tableau III en conformité avec les prescriptions de la spécification applicable.

Procédure

La tension d'essai spécifiée est appliquée instantanément à travers la résistance interne de la source de tension pendant le temps prescrit dans la spécification applicable.

4.6.2.3 Essai C - Isolement externe (applicable uniquement aux inductances isolées en boîtier non métallique ou en boîtier métallique isolé)

Essai C selon tableau III, en utilisant l'une des trois méthodes suivantes pour l'application de la tension conformément aux prescriptions de la spécification applicable:

Méthode de la feuille métallique

Une feuille métallique doit être enroulée étroitement autour du corps de l'inductance.

Pour les inductances à sorties axiales, cette feuille doit dépasser d'au moins 5 mm à chaque extrémité pourvu qu'un espace minimal de 1 mm/kV puisse être maintenu entre la feuille métallique et les sorties. Si l'espace de 1 mm/kV entre la feuille métallique et la sortie reliée au corps de l'inductance ne peut être maintenu, le débordement de la feuille doit être réduit autant qu'il est nécessaire pour établir l'espace de 1 mm/kV de tension d'essai.

Pour les inductances à sorties unilatérales, une distance minimale de 1 mm/kV doit être maintenue entre le bord de la feuille et chaque sortie.

En aucun cas la distance entre la feuille et les sorties ne doit être inférieure à 1 mm.

Méthode pour les inductances comportant des dispositifs de fixation

L'inductance doit être montée de façon normale sur une plaque métallique dépassant d'au moins 12,7 mm (0,5 in) dans toutes les directions la face de montage de l'inductance.

Méthode du bloc métallique en V

L'inductance doit être calée dans le fond d'un bloc métallique en V ouvert à 90° de telle manière que son corps ne déborde pas des extrémités du bloc.

La force appliquée pour caler l'inductance doit être telle qu'elle garantisse un contact adéquat entre son corps et le bloc.

The switch is then moved to position 1 to charge the stray capacitance C_S .

The switch shall remain in this position for the time specified after the test voltage has been reached.

The stray capacitance C_S shall then be discharged through R_2 by moving the switch to position 2. As soon as the voltmeter reading has fallen to zero the inductor is short-circuited by moving the switch to position 3 and the inductor shall be disconnected.

4.6.2.2 Test B - Internal insulation

Test B of Table III, in accordance with the requirements of the relevant specification.

Procedure

The specified test voltage is applied instantaneously via the internal resistance of the power supply for the time specified in the relevant specification.

4.6.2.3 Test C - External insulation (applicable only to insulated inductors in non-metallic case or in insulated metal case)

Test C of Table III, using one of the three following methods for the application of the voltage in accordance with the requirements of the relevant specification:

Foil method

A metal foil shall be closely wrapped around the body of the inductor.

For inductors with axial terminations this foil shall extend beyond each end by not less than 5 mm, provided that a minimum distance of 1 mm/kV can be maintained between the foil and the terminations. If this minimum cannot be maintained, the extension of the foil shall be reduced by as much as is necessary to establish the distance of 1 mm/kV of test voltage.

For inductors with unidirectional terminations, a minimum distance of 1 mm/kV shall be maintained between the edge of the foil and each termination.

In no case the distance between the foil and the terminations shall be less than 1 mm.

Method for inductors with mounting devices

The inductor shall be mounted in its normal manner on a metal plate which extends by not less than 12.7 mm (0.5 in) in all directions beyond the mounting face of the inductor.

V-block method

The inductor shall be clamped in the trough of a 90° metallic V-block of such size that the inductor body does not extend beyond the extremities of the block.

The clamping force shall be such as to guarantee adequate contact between the inductor and the block.

L'inductance doit être placée conformément aux dispositions suivantes:

- a) Inductances cylindriques: l'inductance est placée dans le bloc de manière que la sortie la plus éloignée de l'axe soit au plus près de l'une des faces du bloc.
- b) Inductances parallélépipédiques: l'inductance est placée dans le bloc de manière que la sortie la plus proche du bord de l'inductance soit le plus près de l'une des faces du bloc.

Pour les inductances cylindriques et parallélépipédiques à sorties axiales, on ne doit pas tenir compte du décentrement éventuel de la sortie au point où elle sort du corps du dispositif.

Procédure

La tension d'essai spécifiée est appliquée instantanément à travers la résistance interne de la source de tension pendant le temps spécifié dans la spécification applicable.

4.6.3 Exigences

Pour chacun des essais spécifiés, il ne doit se présenter aucun signe de claquage ni de contournement pendant la période d'essai.

- 4.6.4 L'application répétée de l'essai de tension de tenu peut endommager l'inductance de façon irréversible et devrait autant que possible être évitée.

- 4.6.5 La spécification applicable doit prescrire:

- a) Les essais (voir tableau III) et la tension d'essai correspondant à chacun de ces essais.
- b) Pour l'essai d'isolement externe (essai C): la méthode d'application de la tension d'essai (l'une des méthodes décrites au paragraphe 4.6.2.3).
- c) La durée de l'application de la tension.
- d) Le courant maximal de charge et de décharge.

4.7 Inductance

L'inductance doit être mesurée et doit être comprise dans les tolérances annoncées pour l'inductance nominale. Le courant, ou la tension, et la fréquence de mesure doivent être spécifiés dans la spécification particulière.

Etant donné que la valeur mesurée de l'inductance peut être fonction du courant, de la fréquence et de la température, ces paramètres doivent être enregistrés dans le procès-verbal d'essai et doivent rester constants tout au long de l'essai.

4.8 Affaiblissement d'insertion

La méthode mesure doit être choisie parmi celles décrites dans la Publication 17 du C.I.S.P.R.

The inductor shall be positioned in accordance with the following:

- a) For cylindrical inductors: the inductor shall be positioned in the block so that the termination furthest from the axis of the capacitor is nearest to one of the faces of the block.
- b) For rectangular inductors: the inductor is positioned in the block so that the termination nearest the edge of the inductor is nearest to one of the faces of the block.

For cylindrical and rectangular inductors having axial terminations any out-of-centre positioning of the termination at its emergence from the inductor body shall be ignored.

Procedure

The specified test voltage is applied instantaneously through the internal resistance of the power source for the time specified in the relevant specification.

4.6.3 Requirements

For each of the specified tests there shall be no sign of breakdown or flashover during the test period.

4.6.4 Repeated application of the voltage proof test may cause permanent damage to the inductor and should be avoided as far as possible.

4.6.5 The relevant specification shall prescribe:

- a) The tests (see Table III) and the test voltage corresponding to each of these tests.
- b) For the external insulation test (Test C): the method of applying the test voltage (one of the methods described in Sub-clause 4.6.2.3).
- c) The time for which the voltage is applied.
- d) The maximum charge and discharge currents.

4.7 Inductance

The inductance shall be measured and shall be within the declared tolerance of the rated inductance. The measuring current or voltage and frequency shall be specified in the detail specification.

As the measured value of the inductance may be a function of current, frequency and temperature, these parameters shall be recorded in the test report and shall remain constant throughout the test.

4.8 Insertion loss

The measurement method shall be selected from those described in C.I.S.P.R. Publication 17.

4.9 Robustesse des sorties

Les inductances doivent être soumises aux conditions des essais Ua1, Ub, Uc et Ud de la Publication 68-2-21 de la CEI, si applicable.

4.9.1 Essai Ua1 - Traction

La force à appliquer doit être:

- pour les sorties autres que les sorties par fils: 20 N;
- pour les sorties par fils, voir tableau ci-dessous.

Section nominale du fil (mm ²)	Diamètre correspondant pour les fils de section circulaire (mm)	Force (N)
$S \leq 0,05$	$d \leq 0,25$	1
$0,05 < S \leq 0,07$	$0,25 < d \leq 0,3$	2,5
$0,07 < S \leq 0,2$	$0,3 < d \leq 0,5$	5
$0,2 < S \leq 0,5$	$0,5 < d \leq 0,8$	10
$0,5 < S \leq 1,2$	$0,8 < d \leq 1,25$	20
$1,2 < S$	$1,25 < d$	40

4.9.2 Essai Ub - Pliage (sur la moitié des sorties)

Méthode 1: Deux pliages doivent être successivement effectués dans chaque direction. Cet essai ne s'applique pas si les sorties sont décrites comme rigides dans la spécification particulière pour les inductances.

4.9.3 Essai Uc - Torsion (autre moitié des sorties)

La méthode A, sévérité 2 (deux rotations successives de 180°) doit être utilisée.

Cet essai n'est pas applicable aux sorties décrites comme rigides dans la spécification particulière et aux inductances à sorties unilatérales prévues pour être utilisées sur des cartes imprimés.

4.9.4 Essai Ud - Couple (pour les sorties par goujons filetés ou vis et pour les dispositifs de fixation)

Diamètre nominal du filet (mm)		2,6	3	3,5	4	5	6
Moment du couple (N.m)	Sévérité 1	0,4	0,5	0,8	1,2	2,0	2,5
	Sévérité 2	0,2	0,25	0,4	0,6	1,0	1,25

4.9 Robustness of terminations

The inductors shall be subjected to Tests Ua1, Ub, Uc and Ud of IEC Publication 68-2-21, as applicable.

4.9.1 Test Ua1 - Tensile

The force applied shall be:

- for terminations other than wire terminations: 20 N;
- for wire terminations, see table below.

Nominal cross sectional area (mm ²)	Corresponding diameter of circular section wires (mm)	Force (N)
$S \leq 0.05$	$d \leq 0.25$	1
$0.05 < S \leq 0.07$	$0.25 < d \leq 0.3$	2.5
$0.07 < S \leq 0.2$	$0.3 < d \leq 0.5$	5
$0.2 < S \leq 0.5$	$0.5 < d \leq 0.8$	10
$0.5 < S \leq 1.2$	$0.8 < d \leq 1.25$	20
$1.2 < S$	$1.25 < d$	40

4.9.2 Test Ub - Bending (half of the terminations)

Method 1: Two consecutive bends shall be applied in each direction. This test shall not apply if, in the detail specification for the inductors, the terminations are described as rigid.

4.9.3 Test Uc - Torsion (other half of the terminations)

Method A, severity 2 (two successive rotations of 180°) shall be used.

This test is not applicable if, in the detail specification the terminations are described as rigid and to inductors with unidirectional terminations designed for printed board applications.

4.9.4 Test Ud - Torque (for terminations with threaded studs or screws and for integral mounting devices)

Nominal thread diameter (mm)		2.6	3	3.5	4	5	6
Torque (N.m)	Severity 1	0.4	0.5	0.8	1.2	2.0	2.5
	Severity 2	0.2	0.25	0.4	0.6	1.0	1.25

4.9.5 Examen visuel

Après chacun de ces essais, les inductances doivent être examinées visuellement. Elles ne doivent pas présenter de dommage visible.

4.10 Résistance à la chaleur de soudage

4.10.1 Sauf prescription contraire de la spécification applicable, les inductances doivent être soumises à l'essai Tb de la Publication 68-2-20 de la CEI avec les modalités suivantes:

- a) Toutes inductances exceptées celles relevant du point b) ci-après:
Méthode 1A avec une durée de 5 s ou 10 s, comme spécifié dans la spécification particulière.

Profondeur d'immersion à partir du plan d'appui: $2^{+0}_{-0,5}$ mm
en utilisant un écran isolant du point de vue thermique de $1,5 \pm 0,5$ mm d'épaisseur.

- b) Inductances décrites dans la spécification particulière comme non conçues pour l'utilisation sur cartes imprimées:

Méthode 1B

Profondeur d'immersion à partir du corps du composant: $3,5^{+0}_{-0,5}$ mm

La durée de la reprise ne doit pas être inférieure à 1 h ni supérieure à 2 h, sauf prescription contraire de la spécification particulière.

4.10.2 A la fin de l'essai, les inductances doivent être examinées visuellement.

Elles ne doivent pas présenter de dommage visible et le marquage doit être lisible.

Les inductances doivent alors être mesurées comme prescrit dans la spécification applicable.

4.11 Soudabilité (applicable seulement pour les sorties destinées à être soudées)

4.11.1 Les inductances doivent être soumises à l'essai Ta de la Publication 68-2-20 de la CEI en utilisant soit la méthode du bain d'alliage (méthode 1), soit la méthode du fer à souder (méthode 2), soit la méthode de la goutte d'alliage (méthode 3) selon les prescriptions de la spécification particulière.

4.11.2 Lorsque la méthode du bain d'alliage (méthode 1) est spécifiée les modalités suivantes sont appliquées:

4.11.2.1 Température du bain: 235 ± 5 °C.

Temps d'immersion: $2,0 \pm 0,5$ s.

Profondeur d'immersion (à partir du plan d'appui ou du corps du composant):

- a) Toutes inductances exceptées celles relevant de l'alinéa b) ci-après:

$2,0^{+0}_{-0,5}$ mm en utilisant un écran isolant du point de vue thermique de $1,5 \pm 0,5$ mm d'épaisseur.

- b) Inductances décrites dans la spécification particulière comme non conçues pour l'utilisation sur cartes imprimées: $3,5^{+0}_{-0,5}$ mm.

4.9.5 Visual examination

After each of these tests the inductors shall be visually examined. There shall be no visible damage.

4.10 Resistance to soldering heat

4.10.1 Unless otherwise stated in the relevant specification, the inductors shall undergo test Tb of IEC Publication 68-2-20 with the following requirements:

a) All inductors except those of b) below:

Method 1A with a duration of 5 s or 10 s, as specified in the detail specification.

Depth of immersion from the seating plane: $2^{+0}_{-0.5}$ mm,
using a thermal insulating screen of
 1.5 ± 0.5 mm thickness.

b) Inductors not designed for use on printed boards as indicated in the detail specification:

Method 1B

Depth of immersion from the component body: $3.5^{+0}_{-0.5}$ mm

The period of recovery shall be not less than 1 h nor more than 2 h, unless otherwise specified by the detail specification.

4.10.2 When the test has been carried out the inductors shall be visually examined.

There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

The inductors shall then be measured as prescribed in the relevant specification.

4.11 Solderability (applicable only for terminations intended to be soldered)

4.11.1 Inductors shall be subjected to test Ta of IEC Publication 68-2-20 either using the solder bath method (Method 1) or the soldering iron method (Method 2) or the solder globule method (Method 3) as prescribed by the detail specification.

4.11.2 When the solder bath method (Method 1) is specified, the following requirements apply:

4.11.2.1 Bath temperature: 235 ± 5 °C.
Immersion time: 2.0 ± 0.5 s.
Depth of immersion (from seating plane or component body):

a) All inductors except those of b) below:

$2.0^{+0}_{-0.5}$ mm, using a thermal insulating screen of 1.5 ± 0.5 mm thickness.

b) Inductors indicated by the detail specification as being not designed for use on printed boards: $3.5^{+0}_{-0.5}$ mm.

- 4.11.2.2 Les sorties doivent être examinées en ce qui concerne la qualité de l'étamage, mise en évidence par l'écoulement libre de l'alliage avec un mouillage convenable des sorties.
- 4.11.2.3 Lorsque la méthode du bain d'alliage n'est pas applicable, la spécification particulière doit indiquer la méthode à appliquer ainsi que les conditions d'essai et les exigences correspondantes.

Note. -Lorsque la méthode de la goutte d'alliage est utilisée, les exigences doivent comprendre le temps de soudage.

4.12 Variations rapides de température

- 4.12.1 Les mesures prescrites dans la spécification applicable doivent être effectuées.
- 4.12.2 Les inductances doivent être soumises aux conditions de l'essai Na de la Publication 68-2-14 de la CEI, en utilisant le degré de sévérité prescrit dans la spécification applicable.
- 4.12.3 Après reprise les inductances sont examinées visuellement. Elles ne doivent pas présenter de dommage visible.

Les mesures prescrites dans la spécification applicable doivent alors être effectuées.

4.13 Vibrations

- 4.13.1 Les mesures prescrites dans la spécification applicable doivent être effectuées.
- 4.13.2 Les inductances doivent être soumises à l'essai Fc de la Publication 68-2-6 de la CEI en utilisant la méthode de montage et le degré de sévérité prescrits dans la spécification applicable.
- 4.13.3 Lorsque cela est prescrit dans la spécification particulière, il doit être procédé au cours des 30 dernières minutes de l'essai et pour chacune des directions, à une mesure électrique pour déceler les contacts intermittents, les coupures du circuit ou les courts-circuits. La durée de la mesure doit être égale à celle d'un balayage d'une extrémité à l'autre de la gamme de fréquences.
- 4.13.4 Après l'essai les inductances doivent être examinées visuellement. Elles ne doivent pas présenter de dommage visible. Lorsque les inductances sont essayées dans les conditions prescrites dans le paragraphe 4.13.3, il ne doit pas se produire de contact intermittent d'une durée supérieure ou égale à 0,5 ms, ni de coupure du circuit, ni de court-circuit.

Les mesures prescrites dans la spécification applicable doivent alors être effectuées.

4.14 Secousses

- 4.14.1 Les mesures prescrites dans la spécification applicable doivent être effectuées.