

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1007**

1990

**AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2**

1993-11

Amendement 2

**Transformateurs et inductances utilisés
dans les équipements électroniques
et de télécommunications –
Méthodes de mesure et procédures d'essais**

Amendment 2

**Transformers and inductors for use
in electronic and telecommunication
equipment –
Measuring methods and test procedures**

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

AVANT-PROPOS

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

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
51(BC)302	51(BC)305
51(BC)303	51(BC)306

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter les titres des nouveaux paragraphes suivants:

4.5	Essais climatiques	6
4.5.1	Généralités	6
4.5.2	Brasabilité	6
4.5.3	Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation	6
4.5.4	Chocs	6
4.5.5	Secousses	8
4.5.6	Vibrations (sinusoïdales)	8
4.5.7	Accélération constante	8
4.5.8	Variation rapide de température (choc thermique dans l'air)	8
4.5.9	Étanchéité	8
4.5.10	Séquence climatique	8
4.5.11	Essai continu de chaleur humide	10
4.5.12	Chaleur sèche	10
4.5.13	Moisissures	10
4.5.14	Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)	10
4.5.15	Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions	10
4.5.16	Risques du feu	10
4.5.17	Immersion dans les solvants de nettoyage	10
4.6	Procédures d'essai d'endurances	12
4.6.1	Endurance à court terme (fonctionnement en charge)	12
4.6.2	Endurance à long terme (essai de durée de vie)	12

FOREWORD

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

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

DIS	Report on voting
51(CO)302 51(CO)303	51(CO)305 51(CO)306

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

Page 3

CONTENTS

Add the titles of the following new subclauses:

4.5	Environmental test procedures	7
4.5.1	General	7
4.5.2	Soldering	7
4.5.3	Robustness of terminations and integral mounting devices	7
4.5.4	Shock	7
4.5.5	Bump	9
4.5.6	Vibration (sinusoidal)	9
4.5.7	Acceleration, steady state	9
4.5.8	Rapid change of temperature (thermal shock in air)	9
4.5.9	Sealing	9
4.5.10	Climatic sequence	9
4.5.11	Damp heat, steady state	11
4.5.12	Dry heat	11
4.5.13	Mould growth	11
4.5.14	Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)	11
4.5.15	Sulphur dioxide test for contacts and connections	11
4.5.16	Fire hazard	11
4.5.17	Immersion in cleaning solvents	11
4.6	Endurance test procedures	13
4.6.1	Short-term endurance (load run)	13
4.6.2	Long-term endurance (life test)	13

Page 6

2 Documents de référence

2.1 Publications de la CEI

Ajouter les titres des publications suivantes:

CEI 68-2: Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais

CEI 68-2-1: 1990, Essais A: Froid

CEI 68-2-2: 1974, Essais B: Chaleur sèche

CEI 68-2-3: 1969, Essai Ca: Essai continu de chaleur humide

CEI 68-2-6: 1982, Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)

CEI 68-2-7: 1983, Essai Ga et guide: Accélération constante

CEI 68-2-10: 1988, Essai J et guide: Moisissures

CEI 68-2-13: 1983, Essai M: Basse pression atmosphérique

CEI 68-2-14: 1984, Essai N: Variations de température

CEI 68-2-17: 1978, Essai Q: Étanchéité

CEI 68-2-20: 1979, Essai T: Soudure

CEI 68-2-21: 1983, Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

CEI 68-2-27: 1987, Essai Ea et guide: Chocs

CEI 68-2-29: 1987, Essai Eb et guide: Secousses

CEI 68-2-30: 1980, Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)

CEI 68-2-42: 1982, Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions

CEI 68-2-45: 1980, Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage

CEI 68-2-52: 1984, Essai Kb: Brouillard salin essai cyclique (solution de chlorure de sodium)

CEI 68-2-58: 1989, Essai Td: Soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de soudage des composants pour montage en surface (CMS)

CEI 695-2: Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai

CEI 695-2-2: 1991, Section 2: Essai au brûleur-aiguille

CEI 695-2-4/0: 1991, Section 4/Feuille 0: Méthodes d'essai à la flamme de type à diffusion et de type à prémélange

CEI 695-2-4/1: 1991, Section 4/Feuille 1: Flamme d'essai à prémélange de 1 kW nominal et guide

Page 7

2 Related documents

2.1 IEC publications

Add the titles of the following publications:

IEC 68-2: *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 68-2-1: 1990, *Tests A: Cold*

IEC 68-2-2: 1974, *Tests B: Dry heat*

IEC 68-2-3: 1969, *Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-6: 1982, *Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

IEC 68-2-7: 1983, *Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 68-2-10: 1988, *Test J and guidance: Mould growth*

IEC 68-2-13: 1983, *Test M: Low air pressure*

IEC 68-2-14: 1984, *Test N: Change of temperature*

IEC 68-2-17: 1978, *Test Q: Sealing*

IEC 68-2-20: 1979, *Test T: Soldering*

IEC 68-2-21: 1983, *Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 68-2-27: 1987, *Test Ea and guidance: Shock*

IEC 68-2-29: 1987, *Test Eb and guidance: Bump*

IEC 68-2-30: 1980, *Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 68-2-42: 1982, *Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 68-2-45: 1980, *Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 68-2-52: 1984, *Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 68-2-58: 1989, *Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of Surface Mounting Devices (SMD)*

IEC 695-2: *Fire hazard testing – Part 2: Test methods*

IEC 695-2-2: 1991, *Section 2: Needle-flame test*

IEC 695-2-4/0:1991, *Section 4/Sheet 0: Diffusion type and pre-mixed type flame test methods*

IEC 695-2-4/1:1991, *Section 4/Sheet 1: 1 kW nominal pre-mixed test flame and guidance*

Page 98

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

4.5 Essais climatiques

4.5.1 Généralités

4.5.1.1 Agrément de savoir-faire

Les conditions d'essais ainsi que les mesures initiales, finales et intermédiaires doivent être indiquées conformément aux prescriptions du programme d'une future norme de la CEI.

4.5.1.2 Contrôle de conformité de la qualité

Si les essais climatiques sont requis dans la spécification particulière, les procédures mentionnées ci-dessous, si applicables, peuvent être utilisées; à l'exception des essais de risques du feu, ces procédures figurent dans la partie 2 de la CEI 68.

NOTE - Il convient que les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession des documents en vigueur appropriés.

L'auteur de la spécification particulière a la possibilité de choisir, en variante, les conditions d'essais à partir des options de la partie correspondante de la CEI 68.

La sévérité des essais, et les mesures initiales, finales et intermédiaires doivent figurer dans le programme des essais de conformité de la qualité de la spécification particulière.

4.5.2 Brasabilité

Essai T de la CEI 68-2-20. La méthode d'essai appropriée de l'essai Ta, comme spécifié dans la spécification particulière, doit être utilisée pour déterminer la brasabilité des sorties par fils et par cosses.

NOTES

- 1 Pour les composants entrant exclusivement dans les applications de cartes imprimées, il convient d'utiliser seulement la méthode 1 de l'essai Ta.
- 2 Lorsque les essais de résistance à la chaleur de brasage sont spécifiés, la méthode 1B de l'essai Tb s'applique.
- 3 Il convient de souligner la pertinence de l'essai Td de la CEI 68-2-58 pour l'application à de tels composants.

4.5.3 Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

Essai U de la CEI 68-2-21. Les essais Ua1, Ua2, Ub, Uc ou Ud doivent être utilisés comme spécifié dans la spécification particulière en fonction du type de sortie. Après les essais, il ne doit y avoir aucun dommage visible sur les sorties, la fixation ou l'étanchéité et les connexions des sorties doivent être satisfaisantes lorsqu'elles sont essayées selon 4.4.1.2.

4.5.4 Chocs

Essai Ea et guide de la CEI 68-2-27.

Page 99

Add the following new subclauses:

4.5 Environmental test procedures

4.5.1 General

4.5.1.1 Capability approval

The test conditions together with the initial, final and intermediate measurements to be made shall be as prescribed by the relevant schedule in a future IEC standard.

4.5.1.2 Quality conformance inspection

Where environmental tests are prescribed by a detail specification, use can be made of the procedures (if applicable) listed below, which, with the exception of the tests for fire hazard, are taken from Part 2 of IEC 68.

NOTE - Users should ensure that they are in possession of the appropriate issued texts.

Alternatively the detail specification writer may choose the test conditions from the options given in the relevant part of IEC 68.

The severity of the test, and the initial, final and intermediate measurements to be made shall be given in the quality conformance schedule of the detail specification.

4.5.2 Soldering

Test T of IEC 68-2-20. The appropriate test method of test Ta, as specified in the detail specification shall be used for the determination of the solderability of wire and tag terminations.

NOTES

- 1 For components intended exclusively for printed wiring applications, only method 1 of test Ta should be used.
- 2 Where the resistance of components to soldering heat is specified, method 1B of test Tb applies.
- 3 The relevance of test Td of IEC 68-2-58 should be noted for application to such devices.

4.5.3 Robustness of terminations and integral mounting devices

Test U of IEC 68-2-21. Tests Ua1, Ua2, Ub, Uc or Ud shall be used as specified in the detail specification according to the type of termination. As a result of the test there shall be no visible damage to the termination, fixing or sealing and connections to the terminations shall be satisfactory when tested in accordance with 4.4.1.2.

4.5.4 Shock

Test Ea and guidance of IEC 68-2-27.

4.5.5 *Secousses*

Essai Eb et guide de la CEI 68-2-29.

4.5.6 *Vibrations (sinusoïdales)*

Essai Fc et guide de la CEI 68-2-6.

4.5.7 *Accélération constante*

Essai Ga et guide de la CEI 68-2-7.

4.5.8 *Variation rapide de température (choc thermique dans l'air)*

Essai Na de la CEI 68-2-14.

4.5.9 *Étanchéité*

Essai Q de la CEI 68-2-17. Essai Qc ou Qd comme spécifié.

4.5.10 *Séquence climatique*

La séquence des essais suivants doit être appliquée:

- a) Chaleur sèche, essai Ba. Le spécimen doit être soumis à l'essai Ba de la CEI 68-2-2 à température élevée. Durée 16 heures.
- b) Intervalle 1. Un intervalle n'excédant pas 72 h est autorisé à cette étape de la procédure; pendant cet intervalle le spécimen doit être maintenu à une température comprise entre 15 °C et 35 °C dans les conditions normales de laboratoire.
- c) Chaleur humide (cyclique), essai Db. Les spécimens de catégories climatiques -/-/10, -/-/21 ou -/-/56 doivent être soumis à l'essai Db de la CEI 68-2-30 à la sévérité b) 55 °C pour un cycle, variante 1 suivie d'une période de reprise entre 1 h 30 et 2 h.
- d) Froid, essai Aa. Immédiatement après le cycle de chaleur humide de c), le spécimen doit être soumis à l'essai Aa de la CEI 68-2-1 pour une période de 2 h à basse température.
- e) Intervalle 2. Un intervalle n'excédant pas 72 h est autorisé à cette étape de la procédure; pendant cet intervalle le spécimen doit être maintenu à une température entre 15 °C et 35 °C dans les conditions normales de laboratoire.
- f) Basse pression atmosphérique, essai M. Si requis (voir note), les spécimens de catégories climatiques 40/-/-, 55/-/- ou 65/-/- doivent être soumis à l'essai M de la CEI 68-2-13 au degré de sévérité prescrit. L'épreuve de basse pression doit être réalisée entre 15 °C et 35 °C pendant 1 h, sauf prescription contraire de la spécification particulière.
- g) Intervalle 3. Un intervalle n'excédant pas 72 h est autorisé à cette étape de la procédure seulement si l'essai de basse pression atmosphérique de f) a été réalisé; pendant cet intervalle le spécimen doit être maintenu à une température entre 15 °C et 35 °C dans les conditions normales de laboratoire.
- h) Chaleur humide (cyclique), essai Db. Les spécimens de catégories climatiques -/-/10, -/-/21 ou -/-/56 doivent alors être soumis à l'essai Db de la CEI 68-2-30 à la sévérité b) 55 °C pour un cycle, variante 1.

4.5.5 *Bump*

Test Eb and guidance of IEC 68-2-29.

4.5.6 *Vibration (sinusoidal)*

Test Fc and guidance of IEC 68-2-6.

4.5.7 *Acceleration, steady state*

Test Ga and guidance of IEC 68-2-7.

4.5.8 *Rapid change of temperature (thermal shock in air)*

Test Na of IEC 68-2-14.

4.5.9 *Sealing*

Test Q of IEC 68-2-17. Test Qc or Qd as specified.

4.5.10 *Climatic sequence*

The following test sequence shall be applied:

- a) Dry heat, test Ba. The specimen shall be subjected to test Ba of IEC 68-2-2 at upper category temperature. Duration 16 h.
- b) Interval 1. An interval not exceeding 72 h is permitted at this stage of the procedure; during the interval the specimen shall be kept at a temperature between 15 °C and 35 °C under normal laboratory conditions.
- c) Damp heat (cyclic), test Db. Any specimen with a climatic category of -/-/10, -/-/21 or -/-/56 shall be subjected to test Db of IEC 68-2-30 at severity b) 55 °C for 1 cycle, variant 1 followed by a recovery period of between 1 h 30 to 2 h.
- d) Cold, test Aa. Immediately after the damp heat cycle of c) the specimen shall be subjected to test Aa of IEC 68-2-1 for a period of 2 h at lower category temperature.
- e) Interval 2. An interval not exceeding 72 h is permitted at this stage of the procedure; during the interval the specimen shall be kept between 15 °C and 35 °C under normal laboratory conditions.
- f) Low air pressure, test M. If required (see note), any specimen with a climatic category 40/-/-, 55/-/- or 65/-/- shall be subjected to test M of IEC 68-2-13 at the prescribed degree of severity. The low-pressure conditioning shall be carried out between 15 °C and 35 °C for 1 h, unless otherwise specified in the detail specification.
- g) Interval 3. An interval not exceeding 72 h is permitted at this stage of the procedure only if the low air-pressure test of f) has been carried out; during the interval the specimen shall be kept between 15 °C and 35 °C under normal laboratory conditions.
- h) Damp heat (cyclic), test Db. Specimens of category -/-/10, -/-/21 and -/-/56 shall then be subjected to test Db of IEC 68-2-30 at severity b) 55 °C for 1 cycle, variant 1.

Lorsque cela est spécifié, le spécimen doit être retiré de la chambre à la fin de l'exécution du nombre de cycles prescrit, puis secoué pour retirer les gouttes d'eau; ensuite, dans un intervalle de temps n'excédant pas 15 min après la sortie de la chambre, il doit être soumis aux essais électriques et mécaniques correspondants.

i) Reprise. Il doit être accordé au spécimen une période de reprise entre 1 h 30 et 2 h dans les conditions normales de reprise.

NOTE - Pour l'agrément de savoir-faire, l'essai de basse pression atmosphérique est facultatif.

4.5.11 Essai continu de chaleur humide

Essai Ca de la CEI 68-2-3.

4.5.12 Chaleur sèche

Essai B de la CEI 68-2-2.

4.5.13 Moisissures

Essai J et guide de la CEI 68-2-10.

4.5.14 Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)

Essai Kb de la CEI 68-2-52.

NOTE - Si l'essai Kb est spécifié et si une solution saline correspondant à un environnement marin est utilisée, la composition suivante est recommandée:

chlorure de sodium NaCl	26,5 g
chlorure de magnésium MgCl ₂	2,4 g
sulfate de magnésium MgSO ₄	3,3 g
chlorure de calcium CaCl ₂	1,1 g
chlorure de potassium KCl	0,73 g
bicarbonate de soude NaHCO ₃	0,20 g
bromure de sodium NaBr	0,28 g
eau distillée jusqu'à 1 l	

(Les masses ci-dessus doivent être précises à ±10 %; elles se réfèrent aux sels anhydres de la qualité réactif de laboratoire.)

4.5.15 Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions

Essai Kc de la CEI 68-2-42.

4.5.16 Risques du feu

Les essais relatifs aux risques du feu doivent être choisis à partir de la CEI 695.

NOTE - L'essai au brûleur-aiguille de la CEI 695-2-2 est plus approprié pour les petits composants. L'essai au chalumeau de la CEI 695-2-4 est plus approprié pour les composants plus grands.

4.5.17 Immersion dans les solvants de nettoyage

Essai XA et guide de la CEI 68-2-45.

Where specified the specimen shall be removed from the chamber after the specified number of cycles, shaken to remove droplets of water and within 15 min shall be subjected to relevant electrical and mechanical tests.

i) **Recovery.** The specimen shall be allowed to recover for between 1 h 30 and 2 h under standard conditions for recovery.

NOTE - For capability approval the low air-pressure test is optional.

4.5.11 *Damp heat, steady state*

Test Ca of IEC 68-2-3.

4.5.12 *Dry heat*

Test B of IEC 68-2-2.

4.5.13 *Mould growth*

Test J and guidance, of IEC 68-2-10.

4.5.14 *Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

Test Kb of IEC 68-2-52.

NOTE - Where test Kb is specified and it is wished to use a salt solution which corresponds to a marine environment, the following composition is recommended:

sodium chloride NaCl	26,5 g
magnesium chloride MgCl ₂	2,4 g
magnesium sulphate MgSO ₄	3,3 g
calcium chloride CaCl ₂	1,1 g
potassium chloride KCl	0,73 g
sodium bicarbonate NaHCO ₃	0,20 g
sodium bromide NaBr	0,28 g
distilled water to make up 1 l	

(The above masses shall be accurate to within $\pm 10\%$; they refer to anhydrous salts of laboratory reagent grade.)

4.5.15 *Sulphur dioxide test for contacts and connections*

Test Kc of IEC 68-2-42.

4.5.16 *Fire hazard*

Test for fire hazard shall be selected from IEC 695.

NOTE - The needle-flame test of IEC 695-2-2 is more appropriate for small components. The Bunsen-type flame test of IEC 695-2-4 is more appropriate for larger components.

4.5.17 *Immersion in cleaning solvents*

Text XA and guidance, of IEC 68-2-45.

4.6 Procédures d'essai d'endurance

4.6.1 Endurance à court terme (fonctionnement en charge)

But: Pour assurer l'aptitude du composant à fonctionner d'une manière satisfaisante en continu ou durant des cycles de travail spécifiés dans la spécification particulière.

Procédure: Le composant doit être non encastré sur une surface à basse conductivité thermique, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

a) Pour les transformateurs, des charges séparées doivent être reliées à chaque enroulement comme spécifié dans la spécification particulière. La valeur de ces charges doit être telle que chaque enroulement peut dissiper la puissance assignée maximale, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

Une alimentation appropriée doit être reliée à l'enroulement d'entrée et appliquée d'une manière continue pendant 6 h dans des conditions atmosphériques normales, sauf indication contraire spécifiée dans la spécification particulière. Pendant le fonctionnement en charge, la ou les charges doivent être ajustées pour assurer que les conditions de charge spécifiées sont maintenues.

b) Pour les inductances, la tension d'ondulation assignée et le courant superposé assigné doivent être appliqués d'une manière continue pendant 6 h dans des conditions atmosphériques normales, sauf indication contraire spécifiée dans la spécification particulière. Pendant le fonctionnement en charge, l'alimentation ou les alimentations doivent être ajustées pour assurer que les conditions assignées sont maintenues.

Informations à préciser dans la spécification particulière:

- a) les conditions appropriées d'alimentation d'entrée:
 - valeurs assignées de la tension et de la fréquence;
 - valeurs assignées de la durée de l'impulsion et de la fréquence de répétition;
 - valeurs assignées du courant continu superposé, de la fréquence et de la tension d'ondulation;
- b) les conditions de charge de(s) l'enroulement(s) de sortie;
- c) la durée de l'essai, si différente de 6 h;
- d) les détails du cycle de travail, si différent du fonctionnement continu;
- e) les conditions atmosphériques d'essai, si différentes des conditions normales;
- f) les détails du montage, si différent du montage non encastré sur une surface à basse conductivité thermique;
- g) les exigences à satisfaire pendant et à la fin de l'essai.

4.6.2 Endurance à long terme (essai de durée de vie)

But: Pour déterminer l'aptitude du composant à résister aux cycles répétitifs de fonctionnement sous des conditions de charge spécifiées dans la spécification particulière.

Procédure: Le composant doit être non encastré sur une surface à basse conductivité thermique, sauf indication contraire dans la spécification particulière.