

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-1

QC 300000

Troisième édition
Third edition
1999-03

**Condensateurs fixes utilisés
dans les équipements électroniques –**

**Partie 1:
Spécification générique**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

**Part 1:
Generic specification**

© IEC 1999 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 photo-copie 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
2 Caractéristiques techniques	12
2.1 Unités et symboles	12
2.2 Définitions	12
2.3 Valeurs préférentielles	22
2.4 Marquage	24
3 Procédures d'assurance de la qualité	24
3.1 Généralités	24
3.2 Etape initiale de fabrication	26
3.3 Sous-traitance	26
3.4 Modèles associables	26
3.5 Procédures d'homologation	28
3.6 Procédures d'agrément de savoir-faire	30
3.7 Retouche et réparation	42
3.8 Acceptation pour livraison	42
3.9 Rapports certifiés d'essais des lots acceptés	42
3.10 Livraison différée	44
3.11 Méthodes d'essai de remplacement	44
3.12 Fabrication située en dehors des limites géographiques des inspections IECQ	44
3.13 Valeurs intermédiaires à l'intérieur de la gamme approuvée	44
3.14 Paramètres non vérifiés	44
4 Méthodes d'essais et de mesures	46
4.1 Généralités	46
4.2 Conditions atmosphériques normales	46
4.3 Séchage	48
4.4 Examen visuel et vérification des dimensions	48
4.5 Résistance d'isolement	50
4.6 Tension de tenue	54
4.7 Capacité	60
4.8 Tangente de l'angle de pertes et résistance série équivalente (RSE)	62
4.9 Courant de fuite	62
4.10 Impédance	64
4.11 Inductance et fréquence de résonance propre	66
4.12 Sortie de l'armature extérieure	72
4.13 Robustesse des sorties	74
4.14 Résistance à la chaleur de brasage	76

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references.....	9
2 Technical data	13
2.1 Units and symbols.....	13
2.2 Definitions.....	13
2.3 Preferred values.....	23
2.4 Marking.....	25
3 Quality assessment procedures.....	25
3.1 General.....	25
3.2 Primary stage of manufacture.....	27
3.3 Subcontracting.....	27
3.4 Structurally similar components.....	27
3.5 Qualification approval procedures.....	29
3.6 Capability approval procedures.....	31
3.7 Rework and repair.....	43
3.8 Release for delivery	43
3.9 Certified test records of released lots	43
3.10 Delayed delivery.....	45
3.11 Alternative test methods.....	45
3.12 Manufacture outside the geographical limits of IECQ NSIs.....	45
3.13 Intermediate values within an approved range	45
3.14 Unchecked parameters.....	45
4 Tests and measurement procedures.....	47
4.1 General.....	47
4.2 Standard atmospheric conditions.....	47
4.3 Drying.....	49
4.4 Visual examination and check of dimensions	49
4.5 Insulation resistance	51
4.6 Voltage proof	55
4.7 Capacitance.....	61
4.8 Tangent of loss angle and equivalent series resistance (ESR)	63
4.9 Leakage current.....	63
4.10 Impedance.....	65
4.11 Inductance and self-resonant frequency	67
4.12 Outer foil termination.....	73
4.13 Robustness of terminations	75
4.14 Resistance to soldering heat	77

Articles	Pages
4.15 Brasabilité.....	78
4.16 Variations rapides de température.....	80
4.17 Vibrations	80
4.18 Secousses	80
4.19 Chocs	82
4.20 Etanchéité des boîtiers.....	82
4.21 Séquence climatique	82
4.22 Essai continu de chaleur humide	84
4.23 Endurance	86
4.24 Variation de capacité en fonction de la température.....	90
4.25 Stockage.....	94
4.26 Surtension	94
4.27 Essai de charge et décharge et de courant d'appel.....	98
4.28 Essai de tenue à la pression interne (pour les condensateurs électrolytiques à l'aluminium)	100
4.29 Caractéristiques à hautes et basses températures.....	102
4.30 Essai de stabilité thermique.....	102
4.31 Résistance du composant aux solvants.....	102
4.32 Résistance du marquage aux solvants.....	104
4.33 Montage (pour les condensateurs pour montage en surface uniquement)	104
4.34 Essai de cisaillement (auparavant adhérence)	108
4.35 Essai de pliage du substrat (robustesse des extrémités métallisées)	108
4.36 Absorption diélectrique.....	110
4.37 Essai continu de chaleur humide accéléré (pour condensateurs céramiques multicouches seulement).....	112
4.38 Inflammabilité passive.....	114
4.39 Essai aux surintensités	114
4.40 Surtension transitoire (pour condensateurs électrolytiques à électrolyte non solide)....	118
Annexe A (normative) Interprétation des plans et règles d'échantillonnage décrits dans la CEI 60410 pour leur usage à l'intérieur du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)	122
Annexe B (normative) Règles pour la préparation des spécifications particulières pour des condensateurs et des résistances pour équipements électroniques.....	124
Annexe C (normative) Disposition de la première page d'une spécification PCP/CQC.....	126
Annexe D (normative) Exigences pour le rapport d'essai d'agrément de savoir-faire.....	128
Annexe E (informative) Guide pour l'essai en impulsion des condensateurs	130
Annexe F (informative) Guide pour l'extension des essais d'endurance sur les condensateurs fixes	136

Clause	Page
4.15 Solderability	79
4.16 Rapid change of temperature	81
4.17 Vibration	81
4.18 Bump	81
4.19 Shock	83
4.20 Container sealing	83
4.21 Climatic sequence	83
4.22 Damp heat, steady state	85
4.23 Endurance	87
4.24 Variation of capacitance with temperature	91
4.25 Storage	95
4.26 Surge	95
4.27 Charge and discharge tests and inrush current test	99
4.28 Pressure relief (for aluminium electrolytic capacitors)	101
4.29 Characteristics at high and low temperature	103
4.30 Thermal stability test	103
4.31 Component solvent resistance	103
4.32 Solvent resistance of marking	105
4.33 Mounting (for surface mount capacitors only)	105
4.34 Shear (formerly adhesion) test	109
4.35 Substrate bending test (formerly bond strength of the end face plating)	109
4.36 Dielectric absorption	111
4.37 Accelerated damp heat, steady state (for multilayer ceramic capacitors only) ...	113
4.38 Passive flammability	115
4.39 High surge current test	115
4.40 Voltage transient overload (for aluminium electrolytic capacitors with non-solid electrolyte)	119
Annex A (normative) Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC 60410 for use within the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ)	123
Annex B (normative) Rules for the preparation of detail specifications for capacitors and resistors for electronic equipment	125
Annex C (normative) Layout of the first page of a PCP/CQC specification	127
Annex D (normative) Requirements for capability approval test report	129
Annex E (informative) Guide for pulse testing of capacitors	131
Annex F (informative) Guidance for the extension of endurance tests on fixed capacitors ...	137

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60384-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette troisième édition remplace la deuxième édition, parue en 1982.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/1057/FDIS	40/1108/RVD

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

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

Les annexes C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60384-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This third edition replaces the second edition published in 1982.

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

FDIS	Report on voting
40/1057/FDIS	40/1108/RVD

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

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IECQ Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annexes C and D are for information only.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60384 est une spécification générique, qui s'applique aux condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques.

Elle établit des définitions, des procédures de contrôle et des méthodes d'essai normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières des composants électroniques, pour les systèmes d'assurance de la qualité ou pour tout autre usage.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

Dans le cas de la CEI 60068, l'édition de référence doit être utilisée, indépendamment de toute nouvelle édition.

CEI 60027-1:1992, *Symboles littéraux à utiliser en électronique – Partie 1: Généralités*

CEI 60050: *Vocabulaire électrotechnique international (VEI)*

CEI 60062:1992, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

CEI 60063:1963, *Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs (comprenant les modifications 1 (1967) et 2 (1977))*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide (comprenant la modification 1 (1984))*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*
Amendement 1 (1986)

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 is a generic specification and is applicable to fixed capacitors for use in electronic equipment.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in sectional and detail specifications of electronic components for quality assessment or any other purpose.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

In the case of IEC 60068 publications, the referenced edition shall be used, regardless of any subsequent new edition(s) and amendment(s).

IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60062:1992, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60063:1963, *Preferred number series for resistors and capacitors*
(incorporating Amendment 1 (1967) and Amendment 2 (1977))

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry Heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*
(incorporating Amendment 1 (1984))

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

- CEI 60068-2-17:1994, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Q: Etanchéité*
- CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*
Amendement 2 (1987)
- CEI 60068-2-21:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*
Amendement 2 (1991)
Amendement 3 (1992)
- CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*
- CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*
- CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1 (1985)
- CEI 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*
Amendement 1 (1993)
- CEI 60068-2-47:1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Fixation de composants, matériels et autres articles pour les essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide*
- CEI 60068-2-58:1989, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – 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 60249-2-4:1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 2: Spécifications – Spécification no 4: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, de qualité courante*
- CEI 60294:1969, *Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à deux sorties axiales*
- CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*
- CEI 60469-1:1987, *Techniques des impulsions et appareils – Partie 1: Termes et définitions concernant les impulsions*
- CEI 60469-2:1987, *Techniques des impulsions et appareils – Partie 2: Mesure et analyse des impulsions, considérations générales*
- CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*
- CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*
Amendement 1 (1994)
- CEI 60717:1981, *Méthode pour la détermination de l'encombrement des condensateurs et résistances à sorties unilatérales*
- CEI 61760-1:1998, *Technique de montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*
- CEI QC 001002-3:1998, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 3: Procédures d'homologation*
- CEI QC 001003: *Documents-guides*
- CEI QC 001005: *Registre des firmes, produits et services agréés dans le système IECQ, avec maintenant ISO 9000*
- ISO 1000:1992, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*
- ISO 9000: *Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité*

- IEC 60068-2-17:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*
- IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)
- IEC 60068-2-21:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*
Amendment 2 (1991)
Amendment 3 (1992)
- IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*
- IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*
- IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*
Amendment 1 (1985)
- IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
Amendment 1 (1993)
- IEC 60068-2-47:1982, *Environmental testing – Part 2: Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests, including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance*
- IEC 60068-2-58:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*
- IEC 60249-2-4:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade*
- IEC 60294:1969, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations*
- IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*
- IEC 60469-1:1987, *Pulse techniques and apparatus – Part 1: Pulse terms and definitions*
- IEC 60469-2:1987, *Pulse techniques and apparatus – Part 2: Pulse measurement and analysis, general considerations*
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*
- IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*
Amendment 1 (1994)
- IEC 60717:1981, *Method of the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*
- IEC 61760-1:1998, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDS)*
- IEC QC 001002-3:1998, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 3: Approval procedures*
- IEC QC 001003: *Guidance Documents*
- IEC QC 001005: *Register of Firms, Products and Services approved under the IECQ system, including ISO 9000*
- ISO 1000:1992, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*
- ISO 9000: *Quality management and quality assurance standards*