



IEC 60384-4

Edition 4.0 2007-03

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

QC 300300

---

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 4: Sectional specification – Aluminium electrolytic capacitors with solid  
(MnO<sub>2</sub>) and non-solid electrolyte**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 4: Spécification intermédiaire – Condensateurs électrolytiques à  
l'aluminium, à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) et non solide**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

W

---

ICS 31.060.50

ISBN 2-8318-9905-2

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General .....	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Object .....	6
1.3 Normative references .....	6
1.4 Information to be given in a detail specification .....	7
1.5 Terms and definitions .....	8
1.6 Marking .....	8
2 Preferred ratings and characteristics .....	9
2.1 Preferred characteristics .....	9
2.2 Preferred values of ratings .....	9
3 Quality assessment procedures .....	11
3.1 Primary stage of manufacture.....	11
3.2 Structurally similar components.....	11
3.3 Certified records of released lots.....	11
3.4 Qualification approval procedures .....	11
3.5 Quality conformance inspection.....	24
4 Test and measurement procedures.....	26
4.1 Pre-conditioning (for non-solid electrolyte capacitors only).....	26
4.2 Visual examination and check of dimensions.....	26
4.3 Electrical tests.....	26
4.4 Robustness of terminations .....	29
4.5 Resistance to soldering heat .....	29
4.6 Solderability .....	29
4.7 Rapid change of temperature .....	30
4.8 Vibration.....	30
4.9 Bump .....	30
4.10 Shock.....	31
4.11 Climatic sequence .....	31
4.12 Damp heat, steady state.....	32
4.13 Endurance.....	32
4.14 Surge .....	33
4.15 Reverse voltage (if required by the detail specification).....	34
4.16 Pressure relief (if required by the detail specification) .....	34
4.17 Storage at high temperature .....	35
4.18 Storage at low temperature (for non-solid electrolyte capacitors only) .....	35
4.19 Characteristics at high and low temperature .....	35
4.20 Charge and discharge (if required by the detail specification).....	35
4.21 High surge current (for solid electrolyte capacitors only and if required by the detail specification) .....	36
4.22 Voltage transient overload.....	36

Table 1 – Fixed sample size test plan for qualification approval, assessment level EZ ..... 13

Table 2 – Test schedule for qualification approval..... 14

Table 3 – Lot-by-lot inspection ..... 25

Table 4 – Periodic inspection ..... 25

Table 5 – Leakage current requirements ..... 26

Table 6 – Amplitude and acceleration options ..... 30

Table 7 – Preferred severities ..... 31

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –****Part 4: Sectional specification –  
Aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>)  
and non-solid electrolyte**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60384-4 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1998 and its amendment 1 (2000). This edition constitutes a minor revision related to tables, figures and references.

This bilingual version, published in 2008, corresponds to the English version. It includes Corrigendum 1 (2007).

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

CDV	Report on voting
40/1759/CDV	40/1819/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

The list of all parts of the IEC 60384 series, under the general title *Fixed capacitors for use in electronic equipment*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

### Part 4: Sectional specification – Aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) and non-solid electrolyte

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) and non-solid electrolyte primarily intended for d.c. applications for use in electronic equipment. It covers capacitors for long-life applications and capacitors for general-purpose applications.

Capacitors for special-purpose applications may need additional requirements.

Capacitors for fixed surface mount aluminium electrolytic capacitors are not included but they are covered by IEC 60384-18.

##### 1.2 Object

The principal object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1 the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods and to give general performance requirements for this type of capacitor. Test severities and requirements prescribed in detail specifications referring to this sectional specification shall be of equal or higher performance level, because lower performance levels are not permitted.

##### 1.3 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-17, *Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-54, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

IEC 60384-1:1999, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60384-4-1, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 4-1: Blank detail specification – Fixed aluminium electrolyte capacitors with non-solid electrolyte – Assessment level EZ*

IEC 60384-4-2, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 4-2: Blank detail specification – Fixed aluminium electrolyte capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) electrolyte – Assessment level EZ*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

ISO 3, Preferred numbers – Series of preferred numbers

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	40
1 Généralités.....	42
1.1 Domaine d'application .....	42
1.2 Objet .....	42
1.3 Références normatives.....	42
1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière .....	43
1.5 Termes et définitions .....	44
1.6 Marquage.....	44
2 Caractéristiques et valeurs nominales préférentielles .....	45
2.1 Caractéristiques préférentielles .....	45
2.2 Valeurs nominales préférentielles.....	46
3 Procédures d'assurance qualité.....	47
3.1 Étape principale de fabrication .....	47
3.2 Composants de structure semblable.....	47
3.3 Enregistrements certifiés de lots livrés .....	47
3.4 Procédures d'homologation .....	47
3.5 Contrôle de conformité de la qualité .....	59
4 Procédures d'essai et de mesure.....	62
4.1 Préconditionnement (pour condensateurs à électrolyte non solide uniquement) .....	62
4.2 Examen visuel et contrôle des dimensions .....	62
4.3 Essais électriques .....	62
4.4 Robustesse des sorties .....	65
4.5 Résistance à la chaleur du brasage.....	65
4.6 Brasabilité .....	65
4.7 Variation rapide de température .....	66
4.8 Vibrations.....	66
4.9 Secousses .....	66
4.10 Chocs.....	67
4.11 Séquence climatique .....	67
4.12 Chaleur humide, essai continu.....	68
4.13 Endurance.....	69
4.14 Surtension.....	69
4.15 Tension inverse (si la spécification particulière l'exige) .....	70
4.16 Décharge de pression (si la spécification particulière l'exige) .....	71
4.17 Stockage à haute température.....	71
4.18 Stockage à basse température (pour condensateurs à électrolyte non solide uniquement) .....	71
4.19 Caractéristiques à haute et basse température.....	71
4.20 Charge et décharge (si la spécification particulière l'exige) .....	71
4.21 Surintensité élevée (pour les condensateurs à électrolyte solide uniquement et si la spécification particulière l'exige) .....	72
4.22 Surcharge de tension transitoire.....	72

Tableau 1 – Plan d'essai avec un effectif d'échantillon fixe pour homologation, Niveau d'assurance EZ.....	49
---	----

Tableau 2 – Plan d’essai pour homologation .....	50
Tableau 3 – Inspection lot par lot .....	61
Tableau 4 – Inspection périodique .....	61
Tableau 5 – Exigences sur le courant de fuite.....	62
Tableau 6 – Options d’amplitude et d’accélération .....	66
Tableau 7 – Sévérités préférentielles .....	67

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

#### Partie 4: Spécification intermédiaire – Condensateurs électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) et non solide

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60384-4 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 1998, ainsi que son amendement 1 (2000). Cette édition constitue une révision mineure des tableaux, valeurs et références.

La présente version bilingue, publiée en 2008, correspond à la version anglaise. Elle comprend le Corrigendum 1 (2007).

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1759/CDV et 40/1819/RVC.

Le rapport de vote 40/1819/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La présente publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

La liste de toutes les parties de la série CEI 60384, présentées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, est disponible sur site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

### Partie 4: Spécification intermédiaire – Condensateurs électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) et non solide

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60384 s'applique aux condensateurs électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) et non solide, destinés principalement aux applications en courant continu dans des équipements électroniques. Elle couvre les condensateurs utilisés dans des applications de longue durée de vie et les condensateurs utilisés dans des applications d'usage général.

Les condensateurs pour des applications d'usage spécial peuvent nécessiter des exigences supplémentaires.

Les condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface ne sont pas inclus, mais ils sont couverts par la CEI 60384-18.

##### 1.2 Objet

La présente norme a pour principal objet de prescrire les caractéristiques et valeurs nominales préférentielles, de sélectionner, en se référant à la CEI 60384-1, les procédures d'assurance qualité appropriées, les essais et les méthodes de mesure et de donner les exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai prescrites dans les spécifications particulières se rapportant à cette spécification intermédiaire doivent présenter des niveaux de performances supérieurs ou égaux, parce que les niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

##### 1.3 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60063, *Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs*

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2-17, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Q: Etanchéité*

CEI 60068-2-54, *Essais d'environnement – Partie 2-54: Essais – Essai Ta: Essai de soudabilité des composants électroniques par la méthode de la balance de mouillage* (disponible en anglais seulement)

CEI 60384-1: 1999, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60384-4-1:2007, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 4-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte non solide – Niveau d'assurance EZ*

IEC 60384-4-2:2007, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 4-2: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) – Niveau d'assurance EZ*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

ISO 3, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*