

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 4: Sectional specification – Fixed aluminium electrolytic capacitors with
solid (MnO₂) and non-solid electrolyte**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 4: Spécification intermédiaire – Condensateurs électrolytiques à
l'aluminium, à électrolyte solide (MnO₂) et non solide**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.50

ISBN 978-2-8322-3552-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 6 |
| 1 General..... | 8 |
| 1.1 Scope..... | 8 |
| 1.2 Object..... | 8 |
| 1.3 Normative references..... | 8 |
| 1.4 Information to be given in a detail specification..... | 9 |
| 1.4.1 General..... | 9 |
| 1.4.2 Outline drawing and dimensions..... | 9 |
| 1.4.3 Mounting..... | 9 |
| 1.4.4 Ratings and characteristics..... | 9 |
| 1.4.5 Marking..... | 10 |
| 1.5 Terms and definitions..... | 10 |
| 1.6 Marking..... | 10 |
| 1.6.1 General..... | 10 |
| 1.6.2 Information for marking..... | 10 |
| 1.6.3 Marking on capacitors..... | 11 |
| 1.6.4 Marking on packaging..... | 11 |
| 2 Preferred ratings and characteristics..... | 11 |
| 2.1 Preferred characteristics..... | 11 |
| 2.2 Preferred values of ratings..... | 11 |
| 2.2.1 Nominal capacitance (C_N)..... | 11 |
| 2.2.2 Tolerance on nominal capacitance..... | 12 |
| 2.2.3 Rated voltage (U_R)..... | 12 |
| 2.2.4 Category voltage (U_C)..... | 12 |
| 2.2.5 Ripple voltage..... | 12 |
| 2.2.6 Reverse voltage..... | 12 |
| 2.2.7 Surge voltage ratio..... | 12 |
| 2.2.8 Rated ripple current..... | 12 |
| 3 Quality assessment procedures..... | 13 |
| 3.1 Primary stage of manufacture..... | 13 |
| 3.2 Structurally similar components..... | 13 |
| 3.3 Certified test records of released lots..... | 13 |
| 3.4 Qualification approval (QA) procedures..... | 13 |
| 3.4.1 General..... | 13 |
| 3.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure..... | 13 |
| 3.4.3 Tests..... | 14 |
| 3.5 Quality conformance inspection..... | 26 |
| 3.5.1 Formation of inspection lots..... | 26 |
| 3.5.2 Test schedule..... | 26 |
| 3.5.3 Delayed delivery..... | 26 |
| 3.5.4 Assessment levels..... | 26 |
| 4 Test and measurement procedures..... | 27 |
| 4.1 Pre-conditioning (for non-solid electrolyte capacitors only)..... | 27 |
| 4.2 Visual examination and check of dimensions..... | 28 |
| 4.2.1 General..... | 28 |
| 4.2.2 Visual examination and check of dimensions..... | 28 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.3 | Requirements | 28 |
| 4.3 | Electrical tests | 28 |
| 4.3.1 | Leakage current | 28 |
| 4.3.2 | Capacitance | 28 |
| 4.3.3 | Tangent of loss angle ($\tan \delta$) or equivalent series resistance (ESR) | 29 |
| 4.3.4 | Impedance (if required) | 29 |
| 4.3.5 | Insulation resistance of the external insulation (if required) | 30 |
| 4.3.6 | Voltage proof of the external insulation (if required) | 30 |
| 4.4 | Robustness of terminations | 31 |
| 4.4.1 | General | 31 |
| 4.4.2 | Initial inspection | 31 |
| 4.4.3 | Final inspection | 31 |
| 4.5 | Resistance to soldering heat | 31 |
| 4.5.1 | General | 31 |
| 4.5.2 | Test conditions | 31 |
| 4.5.3 | Recovery | 31 |
| 4.5.4 | Final inspection and requirements | 31 |
| 4.6 | Solderability | 31 |
| 4.6.1 | General | 31 |
| 4.6.2 | Test conditions | 31 |
| 4.6.3 | Final inspection | 32 |
| 4.7 | Rapid change of temperature | 32 |
| 4.7.1 | General | 32 |
| 4.7.2 | Initial inspection | 32 |
| 4.7.3 | Test conditions | 32 |
| 4.7.4 | Recovery | 32 |
| 4.7.5 | Final inspections and requirements | 32 |
| 4.8 | Vibration | 32 |
| 4.8.1 | General | 32 |
| 4.8.2 | Test conditions | 32 |
| 4.8.3 | Final inspections and requirements | 33 |
| 4.9 | Bump (if required) | 33 |
| 4.9.1 | General | 33 |
| 4.9.2 | Test conditions | 33 |
| 4.9.3 | Final inspections and requirements | 33 |
| 4.10 | Shock (if required) | 33 |
| 4.10.1 | General | 33 |
| 4.10.2 | Test conditions | 33 |
| 4.10.3 | Final inspections and requirements | 34 |
| 4.11 | Climatic sequence | 34 |
| 4.11.1 | General | 34 |
| 4.11.2 | Initial inspection | 34 |
| 4.11.3 | Dry heat | 34 |
| 4.11.4 | Damp heat, cyclic, test Db, first cycle | 34 |
| 4.11.5 | Cold | 34 |
| 4.11.6 | Low air pressure (if required) | 34 |
| 4.11.7 | Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles | 35 |
| 4.11.8 | Sealing (if required) | 35 |
| 4.11.9 | Final inspections and requirements | 35 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.12 | Damp heat, steady state..... | 35 |
| 4.12.1 | General | 35 |
| 4.12.2 | Initial inspection | 35 |
| 4.12.3 | Test conditions | 35 |
| 4.12.4 | Recovery | 35 |
| 4.12.5 | Final inspections and requirements | 35 |
| 4.13 | Endurance | 36 |
| 4.13.1 | General | 36 |
| 4.13.2 | Initial inspection | 36 |
| 4.13.3 | Test conditions | 36 |
| 4.13.4 | Recovery | 36 |
| 4.13.5 | Final inspections and requirements | 36 |
| 4.14 | Surge voltage..... | 36 |
| 4.14.1 | General | 36 |
| 4.14.2 | Initial inspection | 36 |
| 4.14.3 | Test conditions | 37 |
| 4.14.4 | Recovery | 37 |
| 4.14.5 | Final inspections and requirements | 37 |
| 4.15 | Reverse voltage (if required) | 37 |
| 4.15.1 | Initial inspection | 37 |
| 4.15.2 | Test conditions | 37 |
| 4.15.3 | Recovery | 38 |
| 4.15.4 | Final inspections and requirements | 38 |
| 4.16 | Pressure relief (if required)..... | 38 |
| 4.17 | Storage at high temperature | 38 |
| 4.17.1 | General | 38 |
| 4.17.2 | Initial inspection | 38 |
| 4.17.3 | Test conditions | 38 |
| 4.17.4 | Recovery | 38 |
| 4.17.5 | Final inspections and requirements | 38 |
| 4.18 | Storage at low temperature (if required)..... | 38 |
| 4.18.1 | General | 38 |
| 4.18.2 | Initial inspection | 38 |
| 4.18.3 | Test conditions | 38 |
| 4.18.4 | Recovery | 38 |
| 4.18.5 | Final inspections and requirements | 39 |
| 4.19 | Characteristics at high and low temperature..... | 39 |
| 4.19.1 | General | 39 |
| 4.19.2 | Inspections and requirements..... | 39 |
| 4.20 | Charge and discharge (if required) | 39 |
| 4.20.1 | General | 39 |
| 4.20.2 | Initial inspection | 39 |
| 4.20.3 | Test conditions | 39 |
| 4.20.4 | Final inspections and requirements | 39 |
| 4.21 | High surge current (if required)..... | 40 |
| 4.21.1 | General | 40 |
| 4.21.2 | Final inspections and requirements | 40 |
| 4.22 | Voltage transient overload (if required) | 40 |
| 4.22.1 | General | 40 |

4.22.2 Initial inspection40

4.22.3 Final inspections and requirements40

Bibliography41

Table 1 – Preferred values of tolerances 12

Table 2 – Sampling plan for qualification approval, assessment level EZ..... 15

Table 3 – Test schedule for qualification approval (*1 of 10*)..... 16

Table 4 – Lot-by-lot inspection27

Table 5 – Periodic inspection27

Table 6 – Amplitude and acceleration options.....33

Table 7 – Preferred severities34

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 4: Sectional specification –
Fixed aluminium electrolytic capacitors
with solid (MnO₂) 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Revision of the structure in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2:2011 (sixth edition) to the extent practicable, and harmonization between other similar kinds of documents;
- b) In addition, Clause 4 and all the tables have been reviewed in order to prevent duplications and contradictions.

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

| FDIS | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 40/2467/FDIS | 40/2476/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 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.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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 – Fixed aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO₂) and non-solid electrolyte

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to fixed aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO₂) 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 fixed surface mount aluminium electrolytic capacitors are not included but they are covered by IEC 60384-18.

Capacitors for special-purpose applications may need additional requirements.

1.2 Object

The object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1:2016 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-54:2006, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

IEC 60384-1:2016, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment system – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS..... | 46 |
| 1 Généralités..... | 48 |
| 1.1 Domaine d'application | 48 |
| 1.2 Objet | 48 |
| 1.3 Références normatives..... | 48 |
| 1.4 Informations à fournir dans une spécification particulière | 49 |
| 1.4.1 Généralités | 49 |
| 1.4.2 Dessin d'encombrement et dimensions | 49 |
| 1.4.3 Montage | 49 |
| 1.4.4 Valeurs assignées et caractéristiques..... | 50 |
| 1.4.5 Marquage | 50 |
| 1.5 Termes et définitions..... | 50 |
| 1.6 Marquage | 51 |
| 1.6.1 Généralités | 51 |
| 1.6.2 Informations pour le marquage | 51 |
| 1.6.3 Marquage sur les condensateurs..... | 51 |
| 1.6.4 Marquage sur l'emballage | 51 |
| 2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles..... | 51 |
| 2.1 Caractéristiques préférentielles | 51 |
| 2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées..... | 52 |
| 2.2.1 Capacité nominale (C_N) | 52 |
| 2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale | 52 |
| 2.2.3 Tension assignée (U_R)..... | 52 |
| 2.2.4 Tension de catégorie (U_C) | 52 |
| 2.2.5 Tension ondulée | 52 |
| 2.2.6 Tension inverse | 53 |
| 2.2.7 Rapport de surtension..... | 53 |
| 2.2.8 Courant ondulé assigné..... | 53 |
| 3 Procédures d'assurance de la qualité..... | 53 |
| 3.1 Étape initiale de fabrication | 53 |
| 3.2 Composants de structure semblable | 53 |
| 3.3 Rapports certifiés d'essais des lots acceptés | 53 |
| 3.4 Procédures d'homologation (QA – qualification approval)..... | 53 |
| 3.4.1 Généralités | 53 |
| 3.4.2 Homologation basée sur la procédure avec un effectif d'échantillons fixe | 53 |
| 3.4.3 Essais | 54 |
| 3.5 Contrôle de conformité de la qualité | 67 |
| 3.5.1 Formation des lots d'inspection | 67 |
| 3.5.2 Programme d'essai | 67 |
| 3.5.3 Livraison différée | 67 |
| 3.5.4 Niveaux d'assurance..... | 67 |
| 4 Essais et procédures de mesure | 68 |
| 4.1 Préconditionnement (pour condensateurs à électrolyte non solide uniquement)..... | 68 |
| 4.2 Examen visuel et contrôle des dimensions..... | 69 |
| 4.2.1 Généralités | 69 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.2 | Examen visuel et contrôle des dimensions..... | 69 |
| 4.2.3 | Exigences..... | 69 |
| 4.3 | Essais électriques..... | 69 |
| 4.3.1 | Courant de fuite..... | 69 |
| 4.3.2 | Capacité..... | 70 |
| 4.3.3 | Tangente de l'angle de perte ($\tan \delta$) ou résistance-série équivalente (RSE)..... | 70 |
| 4.3.4 | Impédance (si exigé)..... | 70 |
| 4.3.5 | Résistance d'isolement de l'isolation externe (si exigé)..... | 71 |
| 4.3.6 | Tension de tenue de l'isolation externe (si exigé)..... | 71 |
| 4.4 | Robustesse des sorties..... | 72 |
| 4.4.1 | Généralités..... | 72 |
| 4.4.2 | Inspection initiale..... | 72 |
| 4.4.3 | Inspection finale..... | 72 |
| 4.5 | Résistance à la chaleur de brasage..... | 72 |
| 4.5.1 | Généralités..... | 72 |
| 4.5.2 | Conditions d'essai..... | 72 |
| 4.5.3 | Reprise..... | 72 |
| 4.5.4 | Inspection finale et exigences..... | 73 |
| 4.6 | Brasabilité..... | 73 |
| 4.6.1 | Généralités..... | 73 |
| 4.6.2 | Conditions d'essai..... | 73 |
| 4.6.3 | Inspection finale..... | 73 |
| 4.7 | Variations rapides de température..... | 73 |
| 4.7.1 | Généralités..... | 73 |
| 4.7.2 | Inspection initiale..... | 73 |
| 4.7.3 | Conditions d'essai..... | 73 |
| 4.7.4 | Reprise..... | 73 |
| 4.7.5 | Inspections finales et exigences..... | 74 |
| 4.8 | Vibrations..... | 74 |
| 4.8.1 | Généralités..... | 74 |
| 4.8.2 | Conditions d'essai..... | 74 |
| 4.8.3 | Inspections finales et exigences..... | 74 |
| 4.9 | Secousses (si exigé)..... | 74 |
| 4.9.1 | Généralités..... | 74 |
| 4.9.2 | Conditions d'essai..... | 74 |
| 4.9.3 | Inspections finales et exigences..... | 75 |
| 4.10 | Chocs (si exigé)..... | 75 |
| 4.10.1 | Généralités..... | 75 |
| 4.10.2 | Conditions d'essai..... | 75 |
| 4.10.3 | Inspections finales et exigences..... | 75 |
| 4.11 | Séquence climatique..... | 75 |
| 4.11.1 | Généralités..... | 75 |
| 4.11.2 | Inspection initiale..... | 75 |
| 4.11.3 | Chaleur sèche..... | 75 |
| 4.11.4 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle..... | 75 |
| 4.11.5 | Froid..... | 75 |
| 4.11.6 | Basse pression atmosphérique (si exigé)..... | 76 |
| 4.11.7 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants..... | 76 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.11.8 | Étanchéité (si exigé) | 76 |
| 4.11.9 | Inspections finales et exigences | 76 |
| 4.12 | Chaleur humide, essai continu | 76 |
| 4.12.1 | Généralités | 76 |
| 4.12.2 | Inspection initiale | 77 |
| 4.12.3 | Conditions d'essai | 77 |
| 4.12.4 | Reprise | 77 |
| 4.12.5 | Inspections finales et exigences | 77 |
| 4.13 | Endurance | 77 |
| 4.13.1 | Généralités | 77 |
| 4.13.2 | Inspection initiale | 77 |
| 4.13.3 | Conditions d'essai | 77 |
| 4.13.4 | Reprise | 78 |
| 4.13.5 | Inspections finales et exigences | 78 |
| 4.14 | Surtension | 78 |
| 4.14.1 | Généralités | 78 |
| 4.14.2 | Inspection initiale | 78 |
| 4.14.3 | Conditions d'essai | 78 |
| 4.14.4 | Reprise | 78 |
| 4.14.5 | Inspections finales et exigences | 78 |
| 4.15 | Tension inverse (si exigé) | 78 |
| 4.15.1 | Inspection initiale | 78 |
| 4.15.2 | Conditions d'essai | 79 |
| 4.15.3 | Reprise | 79 |
| 4.15.4 | Inspections finales et exigences | 79 |
| 4.16 | Décharge de pression (si exigé) | 79 |
| 4.17 | Stockage à haute température | 79 |
| 4.17.1 | Généralités | 79 |
| 4.17.2 | Inspection initiale | 79 |
| 4.17.3 | Conditions d'essai | 79 |
| 4.17.4 | Reprise | 80 |
| 4.17.5 | Inspections finales et exigences | 80 |
| 4.18 | Stockage à basse température (si exigé) | 80 |
| 4.18.1 | Généralités | 80 |
| 4.18.2 | Inspection initiale | 80 |
| 4.18.3 | Conditions d'essai | 80 |
| 4.18.4 | Reprise | 80 |
| 4.18.5 | Inspections finales et exigences | 80 |
| 4.19 | Caractéristiques à haute et basse températures | 80 |
| 4.19.1 | Généralités | 80 |
| 4.19.2 | Inspections et exigences | 80 |
| 4.20 | Charge et décharge (si exigé) | 80 |
| 4.20.1 | Généralités | 80 |
| 4.20.2 | Inspection initiale | 80 |
| 4.20.3 | Conditions d'essai | 80 |
| 4.20.4 | Inspections finales et exigences | 81 |
| 4.21 | Surintensité (si exigé) | 81 |
| 4.21.1 | Généralités | 81 |
| 4.21.2 | Inspections finales et exigences | 81 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.22 | Surtension transitoire (si exigé) | 81 |
| 4.22.1 | Généralités | 81 |
| 4.22.2 | Inspection initiale | 81 |
| 4.22.3 | Inspections finales et exigences | 81 |
| | Bibliographie | 83 |
| | Tableau 1 – Valeurs préférentielles de tolérance | 52 |
| | Tableau 2 – Plan d'échantillonnage pour homologation, niveau d'assurance EZ | 55 |
| | Tableau 3 – Programme d'essai pour homologation (<i>1 de 11</i>) | 56 |
| | Tableau 4 – Inspection lot par lot | 68 |
| | Tableau 5 – Inspection périodique | 68 |
| | Tableau 6 – Options d'amplitude et d'accélération | 74 |
| | Tableau 7 – Sévérités préférentielles | 75 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 4: Spécification intermédiaire – Condensateurs électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO₂) et non solide

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60384-4 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Révision de la structure conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2:2011 (sixième édition) dans la mesure du possible, et l'harmonisation entre les autres types similaires des documents;
- b) En outre, l'Article 4 et tous les tableaux ont été examinés afin d'éviter les duplications et les contradictions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 40/2467/FDIS | 40/2476/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60384, publiées sous le titre général Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À 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 (MnO₂) et non solide

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO₂) 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 fixes électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface ne sont pas inclus, mais ils sont couverts par l'IEC 60384-18.

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

1.2 Objet

La présente norme a pour objet de spécifier les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner, en se référant à l'IEC 60384-1:2016, les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriés et de donner les exigences générales de performance pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai précisées dans les spécifications particulières se rapportant à la présente spécification intermédiaire doivent présenter des niveaux de performance supérieurs ou égaux, les niveaux de performance inférieurs n'étant pas autorisés.

1.3 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

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

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-54:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-54: Essais – Essai Ta: Essais de la soudabilité des composants électroniques à l'aide de la méthode de la balance de mouillage*

IEC 60384-1:2016, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment system – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages* (disponible en anglais seulement)

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