

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 3: Sectional specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic
capacitors with solid (MnO₂) electrolyte**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 3: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques
au tantale pour montage en surface, à électrolyte solide (MnO₂)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.30

ISBN 978-2-8322-3508-9

**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.....	5
1 General.....	7
1.1 Scope.....	7
1.2 Object.....	7
1.3 Normative references.....	7
1.4 Information to be given in a detail specification.....	8
1.4.1 General.....	8
1.4.2 Outline drawing and dimensions.....	8
1.4.3 Mounting.....	8
1.4.4 Ratings and characteristics.....	8
1.4.5 Marking.....	9
1.5 Terms and definitions.....	9
1.6 Marking.....	9
1.6.1 General.....	9
1.6.2 Information for marking.....	9
1.6.3 Marking on capacitors.....	9
1.6.4 Marking on packaging.....	10
2 Preferred ratings and characteristics.....	10
2.1 Preferred characteristics.....	10
2.2 Preferred values of ratings.....	10
2.2.1 Nominal capacitance (C_N).....	10
2.2.2 Tolerance on nominal capacitance.....	11
2.2.3 Rated voltage (U_R).....	11
2.2.4 Category voltage (U_C).....	11
2.2.5 Surge voltage (U_{RS} or U_{CS}).....	11
2.2.6 Rated temperature.....	11
3 Quality assessment procedures.....	12
3.1 Primary stage of manufacture.....	12
3.2 Structurally similar components.....	12
3.3 Certified test records of released lots.....	12
3.4 Qualification approval procedures.....	12
3.4.1 General.....	12
3.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure.....	12
3.4.3 Tests.....	13
3.5 Quality conformance inspection.....	20
3.5.1 Formation of inspection lots.....	20
3.5.2 Test schedule.....	20
3.5.3 Delayed delivery.....	20
3.5.4 Assessment levels.....	20
4 Test and measurement procedures.....	21
4.1 Drying.....	22
4.2 Measuring conditions.....	22
4.3 Mounting.....	22
4.3.1 General.....	22
4.3.2 Initial inspection.....	22
4.3.3 Final inspections.....	22

4.4	Visual examination and check of dimensions	22
4.4.1	General	22
4.4.2	Visual examination and check of dimensions	22
4.4.3	Requirements	22
4.5	Electrical tests	22
4.5.1	Leakage current	22
4.5.2	Capacitance	23
4.5.3	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	23
4.5.4	Impedance (if required)	23
4.5.5	Equivalent series resistance (ESR) (if required)	24
4.6	Resistance to soldering heat	24
4.6.1	General	24
4.6.2	Test conditions	24
4.6.3	Recovery	24
4.6.4	Final inspections and requirements	25
4.7	Solderability	25
4.7.1	General	25
4.7.2	Test conditions	25
4.7.3	Final inspections and requirements	25
4.8	Shear test	25
4.8.1	General	25
4.8.2	Final inspections and requirements	25
4.9	Substrate bending test	25
4.9.1	General	25
4.9.2	Final inspections and requirements	25
4.10	Rapid change of temperature	25
4.10.1	General	25
4.10.2	Initial inspection	25
4.10.3	Test conditions	25
4.10.4	Recovery	26
4.10.5	Final inspections and requirements	26
4.11	Climatic sequence (if required)	26
4.11.1	General	26
4.11.2	Initial inspections	26
4.11.3	Dry heat	26
4.11.4	Damp heat, cyclic, test Db, first cycle	26
4.11.5	Cold	26
4.11.6	Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles	26
4.11.7	Recovery	26
4.11.8	Final inspections and requirements	26
4.12	Damp heat, steady state (if required)	26
4.12.1	General	26
4.12.2	Initial inspections	27
4.12.3	Test conditions	27
4.12.4	Recovery	27
4.12.5	Final inspections and requirements	27
4.13	Characteristics at high and low temperature	27
4.13.1	General	27
4.13.2	Inspections and requirements	27

4.14	Surge voltage.....	27
4.14.1	General	27
4.14.2	Initial inspections	27
4.14.3	Test conditions	27
4.14.4	Recovery	28
4.14.5	Final inspections and requirements	28
4.15	Endurance	28
4.15.1	General	28
4.15.2	Initial inspections	28
4.15.3	Test conditions	28
4.15.4	Recovery	28
4.15.5	Final inspections and requirements	29
4.16	Reverse voltage (if required)	29
4.16.1	Initial inspections	29
4.16.2	Test conditions	29
4.16.3	Recovery	29
4.16.4	Final inspections and requirements	29
4.17	Component solvent resistance (if required)	29
4.18	Solvent resistance of the marking (if required)	29
4.19	High surge current (if required).....	29
	Bibliography	30
	Table 1 – Letter code and digit.....	10
	Table 2 – Category voltages and surge voltages.....	11
	Table 3 – Sampling plan for qualification approval, assessment level EZ.....	14
	Table 4 – Test schedule for qualification approval	15
	Table 5 – Lot-by-lot inspection	21
	Table 6 – Periodic inspection	21
	Table 7 – Test temperatures	28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 3: Sectional specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with solid (MnO₂) 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 60384-3 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 2006 and 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
40/2464/FDIS	40/2470/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.

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

The list of all the 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 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 3: Sectional specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with solid (MnO₂) electrolyte

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to fixed tantalum electrolytic surface mount capacitors with solid (MnO₂) electrolyte primarily intended for d.c. applications for use in electronic equipment.

These capacitors are primarily intended for use in electronic equipment to be mounted directly on substrates for hybrid circuits or to printed boards.

Capacitors for special-purpose applications may need additional requirements.

The following two styles are considered:

- Style 1: Capacitors protected with external materials;
- Style 2: Capacitors unprotected with external materials.

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 should 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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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.....	35
1 Généralités.....	37
1.1 Domaine d'application	37
1.2 Objet	37
1.3 Références normatives.....	37
1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière	38
1.4.1 Généralités	38
1.4.2 Dessin d'encombrement et dimensions	38
1.4.3 Montage	38
1.4.4 Valeurs assignées et caractéristiques.....	38
1.4.5 Marquage	39
1.5 Termes et définitions.....	39
1.6 Marquage	39
1.6.1 Généralités	39
1.6.2 Informations pour le marquage	39
1.6.3 Marquage sur les condensateurs.....	40
1.6.4 Marquage sur l'emballage	40
2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles.....	40
2.1 Caractéristiques préférentielles	40
2.2 Valeurs assignées préférentielles	41
2.2.1 Capacité nominale (C_N).....	41
2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale	41
2.2.3 Tension assignée (U_R).....	41
2.2.4 Tension de catégorie (U_C).....	41
2.2.5 Surtension (U_{RS} ou U_{CS}).....	41
2.2.6 Température assignée.....	42
3 Procédures d'assurance de la qualité.....	42
3.1 Étape initiale de fabrication	42
3.2 Modèles associables	42
3.3 Enregistrements d'essais certifiés de lots livrés	42
3.4 Procédures d'homologation	42
3.4.1 Généralités	42
3.4.2 Homologation basée sur la procédure utilisant un nombre d'échantillons fixe	42
3.4.3 Essais	43
3.5 Contrôle de conformité de la qualité	50
3.5.1 Formation des lots de contrôle	50
3.5.2 Programme d'essai	50
3.5.3 Livraison retardée.....	50
3.5.4 Niveaux d'assurance	50
4 Procédures d'essai et de mesure	51
4.1 Séchage	52
4.2 Conditions de mesure.....	52
4.3 Montage.....	52
4.3.1 Généralités	52
4.3.2 Contrôle initial.....	52

4.3.3	Contrôles finaux.....	52
4.4	Examen visuel et contrôle des dimensions.....	52
4.4.1	Généralités.....	52
4.4.2	Examen visuel et contrôle des dimensions.....	52
4.4.3	Exigences.....	52
4.5	Essais électriques.....	52
4.5.1	Courant de fuite.....	52
4.5.2	Capacité.....	53
4.5.3	Tangente de l'angle de perte ($\tan \delta$).....	53
4.5.4	Impédance (si nécessaire).....	53
4.5.5	Résistance série équivalente (RSE) (si nécessaire).....	54
4.6	Résistance à la chaleur du brasage.....	54
4.6.1	Généralités.....	54
4.6.2	Conditions d'essai.....	54
4.6.3	Rétablissement.....	54
4.6.4	Exigences et contrôles finaux.....	55
4.7	Brasabilité.....	55
4.7.1	Généralités.....	55
4.7.2	Conditions d'essai.....	55
4.7.3	Exigences et contrôles finaux.....	55
4.8	Essai de cisaillement.....	55
4.8.1	Généralités.....	55
4.8.2	Exigences et contrôles finaux.....	55
4.9	Essai de courbure du substrat.....	55
4.9.1	Généralités.....	55
4.9.2	Exigences et contrôles finaux.....	55
4.10	Variation rapide de température.....	55
4.10.1	Généralités.....	55
4.10.2	Contrôle initial.....	55
4.10.3	Conditions d'essai.....	55
4.10.4	Rétablissement.....	56
4.10.5	Exigences et contrôles finaux.....	56
4.11	Séquence climatique (si nécessaire).....	56
4.11.1	Généralités.....	56
4.11.2	Contrôles initiaux.....	56
4.11.3	Chaleur sèche.....	56
4.11.4	Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle.....	56
4.11.5	Froid.....	56
4.11.6	Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants.....	56
4.11.7	Rétablissement.....	56
4.11.8	Exigences et contrôles finaux.....	56
4.12	Chaleur humide, essai continu (si nécessaire).....	56
4.12.1	Généralités.....	56
4.12.2	Contrôles initiaux.....	57
4.12.3	Conditions d'essai.....	57
4.12.4	Rétablissement.....	57
4.12.5	Exigences et contrôles finaux.....	57
4.13	Caractéristiques à haute et basse températures.....	57
4.13.1	Généralités.....	57

4.13.2	Contrôles et exigences	57
4.14	Surtension	57
4.14.1	Généralités	57
4.14.2	Contrôles initiaux	57
4.14.3	Conditions d'essai	57
4.14.4	Rétablissement	58
4.14.5	Exigences et contrôles finaux	58
4.15	Endurance	58
4.15.1	Généralités	58
4.15.2	Contrôles initiaux	58
4.15.3	Conditions d'essai	58
4.15.4	Rétablissement	58
4.15.5	Exigences et contrôles finaux	59
4.16	Tension inverse (si nécessaire)	59
4.16.1	Contrôles initiaux	59
4.16.2	Conditions d'essai	59
4.16.3	Rétablissement	59
4.16.4	Exigences et contrôles finaux	59
4.17	Résistance au solvant des composants (si nécessaire)	59
4.18	Résistance au solvant du marquage (si nécessaire)	59
4.19	Surintensité élevée (si nécessaire)	59
	Bibliographie	60
	Tableau 1 – Lettre d'identification et chiffre	40
	Tableau 2 – Tensions de catégorie et surtensions	42
	Tableau 3 – Plan d'échantillonnage pour homologation, niveau d'assurance EZ	44
	Tableau 4 – Programme d'essai pour homologation	45
	Tableau 5 – Contrôle lot par lot	51
	Tableau 6 – Contrôle périodique	51
	Tableau 7 – Températures d'essai	58

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS
LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –****Partie 3: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques
au tantale pour montage en surface, à électrolyte solide (MnO₂)**

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. A 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 60384-3 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 2006. 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 fondé sur les Directives ISO/IEC, Partie 2:2011 (sixième édition) dans la mesure du possible, et harmonisation avec d'autres types de documents similaires.

- b) En outre, révision et de l'Article 4 et des tableaux pour éviter les redondances et les contradictions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2464/FDIS	40/2470/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.

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

La 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.

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. A cette date, la publication sera

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

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 3: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface, à électrolyte solide (MnO₂)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide (MnO₂) destinés principalement aux applications en courant continu dans des équipements électroniques.

Ces condensateurs sont principalement destinés à être utilisés dans des équipements électroniques et à être montés directement sur des substrats pour circuits hybrides ou sur des cartes imprimées.

Pour les condensateurs utilisés dans des applications spéciales, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires.

Les 2 modèles suivants sont considérés:

- Modèle 1: Condensateurs protégés avec des matériaux externes
- Modèle 2: Condensateurs non protégés avec des matériaux externes

1.2 Objet

La présente norme a pour objet de prescrire les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner, en se référant à l'IEC 60384-1:2016, les procédures d'assurance de la qualité appropriées, les essais et les méthodes de mesure et de donner les exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Il convient que les sévérités et les exigences d'essai prescrites dans les spécifications particulières se rapportant à la présente spécification intermédiaire présentent des niveaux de performances supérieurs ou égaux, parce que les niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

1.3 Références normatives

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 60062, *Codes de marquage pour résistances et condensateurs*

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

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

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*