



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 24: Sectional specification – Fixed tantalum electrolytic surface mount
capacitors with conductive polymer solid electrolyte**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 24: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques au
tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.40; 31.060.50

ISBN 978-2-8322-2791-6

**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	7
1.4.1 General	7
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	9
2 Preferred ratings and characteristics	9
2.1 Preferred characteristics	9
2.2 Preferred values of ratings	10
2.2.1 Nominal capacitance (C_N)	10
2.2.2 Tolerance on nominal capacitance	10
2.2.3 Rated voltage (U_R)	10
2.2.4 Category voltage (U_C)	10
2.2.5 Surge voltage (U_{RS} or U_{CS})	10
2.2.6 Rated temperature	10
3 Quality assessment procedures	11
3.1 Primary stage of manufacture	11
3.2 Structurally similar components	11
3.3 Certified test records of released lots	11
3.4 Qualification approval procedures	11
3.4.1 General	11
3.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure	11
3.4.3 Tests	12
3.5 Quality conformance inspections	19
3.5.1 Formation of inspection lots	19
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 Preliminary drying	21
4.2 Measuring conditions	21
4.3 Mounting	21
4.4 Visual examination and check of dimensions	21
4.4.1 General	21
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	22
4.5.3	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	23
4.5.4	Equivalent series resistance (if required)	23
4.6	Resistance to soldering heat.....	23
4.6.1	General	23
4.6.2	Initial inspections.....	23
4.6.3	Test conditions	23
4.6.4	Recovery	23
4.6.5	Final inspections and requirements.....	24
4.7	Solderability.....	24
4.7.1	General	24
4.7.2	Final inspections and requirements.....	24
4.8	Shear test.....	24
4.9	Substrate bending test (if required).....	24
4.9.1	General	24
4.9.2	Initial inspections.....	24
4.9.3	Test conditions	24
4.9.4	Final inspections and requirements.....	24
4.10	Rapid change of temperature	24
4.10.1	General	24
4.10.2	Initial inspections.....	24
4.10.3	Test conditions	24
4.10.4	Recovery	25
4.10.5	Final inspections and requirements.....	25
4.11	Climatic sequence.....	25
4.11.1	General	25
4.11.2	Initial inspections.....	25
4.11.3	Dry heat	25
4.11.4	Damp heat, cyclic, test Db, first cycle	25
4.11.5	Cold.....	25
4.11.6	Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles	25
4.11.7	Recovery	25
4.11.8	Final inspections and requirements.....	25
4.12	Damp heat, steady state	25
4.12.1	General	25
4.12.2	Initial inspections.....	25
4.12.3	Test conditions	26
4.12.4	Recovery	26
4.12.5	Final inspections and requirements.....	26
4.13	Characteristics at high and low temperature.....	26
4.13.1	General	26
4.13.2	Initial inspections and requirements.....	26
4.14	Surge voltage	26
4.14.1	General	26
4.14.2	Initial inspections.....	26
4.14.3	Test conditions	26

4.14.4	Recovery	27
4.14.5	Final inspections and requirements.....	27
4.15	Endurance	27
4.15.1	General	27
4.15.2	Initial inspections.....	27
4.15.3	Test conditions	27
4.15.4	Recovery	27
4.15.5	Final inspections and requirements.....	27
4.16	Component solvent resistance (if required)	27
4.17	Solvent resistance of marking (if required)	27
4.18	High surge current (if required)	27
4.19	Storage at high temperature.....	27
4.19.1	General	27
4.19.2	Initial inspections.....	28
4.19.3	Test conditions	28
4.19.4	Recovery	28
4.19.5	Final inspections and requirements.....	28
Bibliography.....		29
Table 1 – Category and surge voltages		11
Table 2 – Category and surge voltages		11
Table 3 – Sampling plan for qualification approval, assessment level EZ		13
Table 4 – Test schedule for qualification approval (1 of 6)		14
Table 5 – Lot-by-lot inspection		20
Table 6 – Periodic inspection		21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 24: Sectional specification – Fixed tantalum electrolytic surface mount capacitors with conductive polymer 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 60384-24 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first 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
40/2382/FDIS	40/2395/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 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.

The contents of the Corrigendum 1 of December 2016 have been included in this copy.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 24: Sectional specification – Fixed tantalum electrolytic surface mount capacitors with conductive polymer solid electrolyte

1 General

1.1 Scope

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

Fixed tantalum electrolytic surface mount capacitors with solid (MnO₂) electrolyte are not included but are covered by IEC 60384-3.

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.

1.2 Object

The 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 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 60384-1:2008, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – 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	33
1 Généralités	35
1.1 Domaine d'application	35
1.2 Objet	35
1.3 Références normatives	35
1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière	36
1.4.1 Généralités	36
1.4.2 Dessin d'encombrement et dimensions	36
1.4.3 Montage	36
1.4.4 Valeurs assignées et caractéristiques	36
1.4.5 Marquage	37
1.5 Termes et définitions	37
1.6 Marquage	37
1.6.1 Généralités	37
1.6.2 Informations pour le marquage	37
1.6.3 Marquage sur les condensateurs	37
1.6.4 Marquage sur l'emballage	38
2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles	38
2.1 Caractéristiques préférentielles	38
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées	38
2.2.1 Capacité nominale (C_N)	38
2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale	38
2.2.3 Tension assignée (U_R)	38
2.2.4 Tension de catégorie (U_C)	39
2.2.5 Surtension (U_{RS} ou U_{CS})	39
2.2.6 Température assignée	39
3 Procédures d'assurance de la qualité	39
3.1 Étape initiale de fabrication	39
3.2 Composants de structure similaire	39
3.3 Enregistrements d'essais certifiés de lots livrés	40
3.4 Procédures d'homologation	40
3.4.1 Généralités	40
3.4.2 Homologation basée sur la procédure avec un effectif d'échantillon fixe	40
3.4.3 Essais	40
3.5 Contrôles de conformité de la qualité	48
3.5.1 Formation des lots d'inspection	48
3.5.2 Programme d'essai	49
3.5.3 Livraison différée	49
3.5.4 Niveaux d'assurance	49
4 Procédures d'essai et de mesure	50
4.1 Préséchage	50
4.2 Conditions de mesure	50
4.3 Montage	50
4.4 Examen visuel et contrôle des dimensions	50
4.4.1 Généralités	50
4.4.2 Examen visuel et contrôle des dimensions	51

4.4.3	Exigences.....	51
4.5	Essais électriques.....	51
4.5.1	Courant de fuite.....	51
4.5.2	Capacité.....	51
4.5.3	Tangente de l'angle de perte ($\tan \delta$).....	52
4.5.4	Résistance-série équivalente (si nécessaire).....	52
4.6	Résistance à la chaleur de brasage.....	52
4.6.1	Généralités.....	52
4.6.2	Inspections initiales.....	52
4.6.3	Conditions d'essai.....	52
4.6.4	Reprise.....	52
4.6.5	Inspections finales et exigences.....	53
4.7	Brasabilité.....	53
4.7.1	Généralités.....	53
4.7.2	Inspections finales et exigences.....	53
4.8	Essai de cisaillement.....	53
4.9	Essai de pliage du substrat (si nécessaire).....	53
4.9.1	Généralités.....	53
4.9.2	Inspections initiales.....	53
4.9.3	Conditions d'essai.....	53
4.9.4	Inspections finales et exigences.....	53
4.10	Variations rapides de température.....	53
4.10.1	Généralités.....	53
4.10.2	Inspections initiales.....	53
4.10.3	Conditions d'essai.....	53
4.10.4	Reprise.....	54
4.10.5	Inspections finales et exigences.....	54
4.11	Séquence climatique.....	54
4.11.1	Généralités.....	54
4.11.2	Inspections initiales.....	54
4.11.3	Chaleur sèche.....	54
4.11.4	Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle.....	54
4.11.5	Froid.....	54
4.11.6	Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants.....	54
4.11.7	Reprise.....	54
4.11.8	Inspections finales et exigences.....	54
4.12	Chaleur humide, essai continu.....	54
4.12.1	Généralités.....	54
4.12.2	Inspections initiales.....	54
4.12.3	Conditions d'essai.....	55
4.12.4	Reprise.....	55
4.12.5	Inspections finales et exigences.....	55
4.13	Caractéristiques à hautes et basses températures.....	55
4.13.1	Généralités.....	55
4.13.2	Inspections initiales et exigences.....	55
4.14	Surtension.....	55
4.14.1	Généralités.....	55
4.14.2	Inspections initiales.....	55
4.14.3	Conditions d'essai.....	55

4.14.4	Reprise.....	56
4.14.5	Inspections finales et exigences	56
4.15	Endurance	56
4.15.1	Généralités.....	56
4.15.2	Inspections initiales	56
4.15.3	Conditions d'essai	56
4.15.4	Reprise.....	56
4.15.5	Inspections finales et exigences	56
4.16	Résistance du composant aux solvants (si nécessaire).....	56
4.17	Résistance du marquage aux solvants (si nécessaire)	56
4.18	Surintensités (si nécessaire).....	56
4.19	Stockage à haute température	56
4.19.1	Généralités.....	56
4.19.2	Inspections initiales	57
4.19.3	Conditions d'essai	57
4.19.4	Reprise.....	57
4.19.5	Inspections finales et exigences	57
Bibliographie.....		58
Tableau 1 – Tensions de catégorie et surtensions		39
Tableau 2 – Tensions de catégorie et surtensions		39
Tableau 3 – Plan d'échantillonnage pour homologation –niveau d'assurance EZ		42
Tableau 4 – Programme d'essai pour homologation (1 sur 6).....		43
Tableau 5 – Inspection lot par lot.....		49
Tableau 6 – Inspection périodique		50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 24: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur

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 60384-24 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006 et 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
40/2382/FDIS	40/2395/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.

Le contenu du Corrigendum 1 de décembre 2016 a été pris en considération dans cet exemplaire.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 24: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur

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 en polymère conducteur principalement destinés à des applications en courant continu pour être utilisés dans des équipements électroniques.

Les condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide (MnO_2) ne sont pas inclus, mais ils sont couverts par l'IEC 60384-3.

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

Les condensateurs destinés à un usage spécial peuvent faire l'objet d'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, les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriés et de donner les exigences de performance générales pour ce type de condensateur. Les sévérités d'essai et les exigences 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 60384-1:2008, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – 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*