IEC 60384-24

Edition 3.0 2021-07

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 978-2-8322-9978-4

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD....5
1 Scope....7
2 Normative references....7
3 Terms and definitions....7
4 Preferred ratings and characteristics....8
4.1 Preferred characteristics....8
4.2 Preferred values of ratings....8
4.2.1 Nominal capacitance (C_N)....8
4.2.2 Tolerance on nominal capacitance....8
4.2.3 Rated voltage (U_R)....8
4.2.4 Category voltage (U_C)....9
4.2.5 Surge voltage (U_{RS} or U_{CS})....9
4.2.6 Rated temperature....9
5 Test and measurement procedures....9
5.1 General....9
5.2 Preliminary drying....9
5.3 Measuring conditions....9
5.4 Mounting....10
5.4.1 General....10
5.4.2 Initial inspections....10
5.4.3 Test conditions....10
5.4.4 Final inspections and requirements....10
5.5 Visual examination and check of dimensions....10
5.5.1 General....10
5.5.2 Visual examination and check of dimensions....10
5.5.3 Requirements....10
5.6 Electrical tests....10
5.6.1 Leakage current....10
5.6.2 Capacitance....11
5.6.3 Tangent of loss angle (tan δ)....11
5.6.4 Equivalent series resistance (ESR) (if required)....11
5.7 Resistance to soldering heat....12
5.7.1 General....12
5.7.2 Initial inspections....12
5.7.3 Test conditions....12
5.7.4 Recovery....12
5.7.5 Final inspections and requirements....12
5.8 Solderability....12
5.8.1 General....12
5.8.2 Final inspections and requirements....12
5.9 Shear test....12
5.10 Substrate bending test (if required)....12
5.10.1 General....12
5.10.2 Initial inspections....12
5.10.3 Test conditions....12
5.10.4 Final inspections and requirements....12

5.11 Rapid change of temperature 13
5.11.1 General 13
5.11.2 Initial inspections 13
5.11.3 Test conditions 13
5.11.4 Recovery 13
5.11.5 Final inspections and requirements 13
5.12 Climatic sequence 13
5.12.1 General 13
5.12.2 Initial inspections 13
5.12.3 Dry heat 13
5.12.4 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle 13
5.12.5 Cold 13
5.12.6 Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles 14
5.12.7 Recovery 14
5.12.8 Final inspections and requirements 14
5.13 Damp heat, steady state 14
5.13.1 General 14
5.13.2 Initial inspections 14
5.13.3 Test conditions 14
5.13.4 Recovery 14
5.13.5 Final inspections and requirements 14
5.14 Characteristics at high and low temperature 14
5.14.1 General 14
5.14.2 Initial inspections and requirements 14
5.15 Surge voltage 14
5.15.1 General 14
5.15.2 Initial inspections 15
5.15.3 Test conditions 15
5.15.4 Recovery 15
5.15.5 Final inspections and requirements 15
5.16 Endurance 15
5.16.1 General 15
5.16.2 Initial inspections 15
5.16.3 Test conditions 16
5.16.4 Recovery 16
5.16.5 Final inspections and requirements 16
5.17 Component solvent resistance (if required) 16
5.18 Solvent resistance of marking (if required) 16
5.19 High surge current (if required) 16
5.20 Storage at high temperature 16
5.20.1 General 16
5.20.2 Initial inspections 16
5.20.3 Test conditions 16
5.20.4 Recovery 16
5.20.5 Final inspections and requirements 16
6 Marking 17
6.1 General 17
6.2 Information for marking 17
6.3 Marking on capacitors 17

6.4 Marking on packaging 17
7 Information to be given in a detail specification 17
7.1 General 17
7.2 Outline drawing and dimensions 17
7.3 Mounting 18
7.4 Ratings and characteristics 18
7.4.1 General 18
7.4.2 Nominal capacitance range 18
7.4.3 Particular characteristics 18
7.4.4 Soldering 18
7.5 Marking 18
8 Quality assessment procedures 19
8.1 Primary stage of manufacture 19
8.2 Structurally similar components 19
8.3 Certified test records of released lots 19
8.4 Qualification approval (QA) procedures 19
8.4.1 General 19
8.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure 19
8.4.3 Tests 20
8.5 Quality conformance inspections 27
8.5.1 Formation of inspection lots 27
8.5.2 Test schedule 28
8.5.3 Delayed delivery 28
8.5.4 Assessment levels 28
Annex X (informative) Cross-references to the prior edition of this document 30
Bibliography 31

Table 1 – Category and surge voltages 9
Table 2 – Category and surge voltages 9
Table 3 – Sampling plan for qualification approval, assessment level EZ 21
Table 4 – Test schedule for qualification approval 22
Table 5 – Lot-by-lot inspection 28
Table 6 – Periodic inspection 29
Table X.1 – Reference to IEC 60384-24 for clauses/subclauses and tables 30

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 third edition cancels and replaces the second edition published in 2015. 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 2:2018, to the extent practicable, and harmonization between other similar kinds of documents.
b) In addition, Clause 5 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
40/2849/FDIS	40/2860/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

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

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at http://www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

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

1 Scope

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

Fixed tantalum electrolytic surface mount capacitors with solid (MnO_2) 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 can need additional requirements.

The object of this document 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.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60384-1:2016, *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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 35
1 Domaine d'application 37
2 Références normatives 37
3 Termes et définitions 38
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 38
4.1 Caractéristiques préférentielles 38
4.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées 38
4.2.1 Capacité nominale (C_N) 38
4.2.2 Tolérance sur la capacité nominale 39
4.2.3 Tension assignée (U_R) 39
4.2.4 Tension de catégorie (U_C) 39
4.2.5 Surtension (U_{RS} ou U_{CS}) 39
4.2.6 Température assignée 39
5 Procédures d'essai et de mesure 40
5.1 Généralités 40
5.2 Préséchage 40
5.3 Conditions de mesure 40
5.4 Montage 40
5.4.1 Généralités 40
5.4.2 Inspections initiales 40
5.4.3 Conditions d'essai 40
5.4.4 Inspections finales et exigences 40
5.5 Examen visuel et contrôle des dimensions 40
5.5.1 Généralités 40
5.5.2 Examen visuel et contrôle des dimensions 40
5.5.3 Exigences 40
5.6 Essais électriques 41
5.6.1 Courant de fuite 41
5.6.2 Capacité 41
5.6.3 Tangente de l'angle de perte (tan δ) 41
5.6.4 Résistance-série équivalente (RSE) (si cela est exigé) 42
5.7 Résistance à la chaleur de brasage 42
5.7.1 Généralités 42
5.7.2 Inspections initiales 42
5.7.3 Conditions d'essai 42
5.7.4 Reprise 42
5.7.5 Inspections finales et exigences 42
5.8 Brasabilité 42
5.8.1 Généralités 42
5.8.2 Inspections finales et exigences 42
5.9 Essai de cisaillement 42
5.10 Essai de pliage du substrat (si cela est exigé) 43
5.10.1 Généralités 43
5.10.2 Inspections initiales 43
5.10.3 Conditions d'essai 43

5.10.4 Inspections finales et exigences 43
5.11 Variations rapides de température 43
5.11.1 Généralités 43
5.11.2 Inspections initiales 43
5.11.3 Conditions d'essai 43
5.11.4 Reprise 43
5.11.5 Inspections finales et exigences 43
5.12 Séquence climatique 43
5.12.1 Généralités 43
5.12.2 Inspections initiales 43
5.12.3 Chaleur sèche 44
5.12.4 Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle 44
5.12.5 Froid 44
5.12.6 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 44
5.12.7 Reprise 44
5.12.8 Inspections finales et exigences 44
5.13 Chaleur humide, régime établi 44
5.13.1 Généralités 44
5.13.2 Inspections initiales 44
5.13.3 Conditions d'essai 44
5.13.4 Reprise 44
5.13.5 Inspections finales et exigences 44
5.14 Caractéristiques à hautes et basses températures 45
5.14.1 Généralités 45
5.14.2 Inspections initiales et exigences 45
5.15 Surtension 45
5.15.1 Généralités 45
5.15.2 Inspections initiales 45
5.15.3 Conditions d'essai 45
5.15.4 Reprise 45
5.15.5 Inspections finales et exigences 46
5.16 Endurance 46
5.16.1 Généralités 46
5.16.2 Inspections initiales 46
5.16.3 Conditions d'essai 46
5.16.4 Reprise 46
5.16.5 Inspections finales et exigences 46
5.17 Résistance du composant aux solvants (si cela est exigé) 46
5.18 Résistance du marquage aux solvants (si cela est exigé) 46
5.19 Surintensités (si cela est exigé) 46
5.20 Stockage à haute température 46
5.20.1 Généralités 46
5.20.2 Inspections initiales 46
5.20.3 Conditions d'essai 47
5.20.4 Reprise 47
5.20.5 Inspections finales et exigences 47
6 Marquage 47
6.1 Généralités 47
6.2 Informations pour le marquage 47

6.3 Marquage sur les condensateurs 47
6.4 Marquage sur l'emballage 47
7 Informations à spécifier dans une spécification particulière 47
7.1 Généralités 47
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions 48
7.3 Montage 48
7.4 Valeurs assignées et caractéristiques 48
7.4.1 Généralités 48
7.4.2 Plage de capacités nominales 48
7.4.3 Caractéristiques particulières 49
7.4.4 Brasage 49
7.5 Marquage 49
8 Procédures d'assurance de la qualité 49
8.1 Étape initiale de fabrication 49
8.2 Composants de structure similaire 49
8.3 Enregistrements d'essais certifiés de lots livrés 49
8.4 Procédures d'homologation 49
8.4.1 Généralités 49
8.4.2 Homologation fondée sur la procédure avec un effectif d'échantillon fixe 49
8.4.3 Essais 50
8.5 Contrôles de conformité de la qualité 57
8.5.1 Formation des lots d'inspection 57
8.5.2 Programme d'essai 58
8.5.3 Remise différée 58
8.5.4 Niveaux d'assurance 58
Annexe X (informative) Référence croisée pour les références à la révision précédente du présent document 60
Bibliographie 61

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 51
Tableau 4 – Programme d'essai pour homologation *(1 sur 6)* 52
Tableau 5 – Inspection lot par lot 58
Tableau 6 – Inspection périodique 59
Tableau X.1 – Référence à l'IEC 60384-24 pour les articles/paragraphes et les tableaux 60

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

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015. 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 fondée sur les Directives ISO/IEC, Partie 2:2018 dans la mesure du possible, et harmonisation avec d'autres types de documents similaires;
b) en outre, révision de l'Article 5 et des tableaux pour éviter les redondances et les contradictions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2849/FDIS	40/2860/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

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.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous http://www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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 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 nécessiter des exigences supplémentaires.

Le présent document 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 de performance générales pour ce type de condensateur.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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 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)