IEC 60384-11

Edition 4.0 2019-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 11: Sectional specification – Fixed polyethylene-terephthalate film dielectric metal foil DC capacitors

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 11: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène à armatures en feuilles métalliques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 31.060.30

ISBN 978-2-8322-7260-2

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.

® 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 climatic categories 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 Nominal capacitance with associated tolerance values 8
4.2.4 Rated voltage (U_R) 8
4.2.5 Category voltage (U_C) 9
4.2.6 Rated temperature 9
5 Test and measurement procedures, and performance requirements 9
5.1 Visual examination and check of dimensions 9
5.1.1 General 9
5.1.2 Examination methods 9
5.1.3 Requirements 9
5.2 Electrical tests 10
5.2.1 Voltage proof 10
5.2.2 Capacitance 10
5.2.3 Tangent of loss angle (tan δ) 10
5.2.4 Insulation resistance 11
5.2.5 Characteristics depending on temperature (if required in the detail specification) 12
5.3 Robustness of terminations 13
5.3.1 General 13
5.3.2 Initial inspections 13
5.3.3 Final inspections and requirements 13
5.4 Resistance to soldering heat 13
5.4.1 General 13
5.4.2 Initial inspections 13
5.4.3 Preconditioning 13
5.4.4 Test Conditions 13
5.4.5 Final inspections, measurements and requirements 13
5.5 Solderability 13
5.5.1 General 13
5.5.2 Preconditioning 13
5.5.3 Test conditions 14
5.5.4 Final inspections and measurements 14
5.6 Rapid change of temperature 14
5.6.1 General 14
5.6.2 Initial inspections 14
5.6.3 Test conditions 14
5.6.4 Final inspections, measurements and requirements 14
5.7 Vibration 14

5.7.1 General 14
5.7.2 Initial inspections 14
5.7.3 Mounting 14
5.7.4 Test conditions 15
5.7.5 Final inspections and requirements 15
5.8 Bump (repetitive shock) 15
5.8.1 General 15
5.8.2 Mounting 15
5.8.3 Initial measurements 15
5.8.4 Test conditions 15
5.8.5 Final inspection, measurements and requirements 15
5.9 Shock 15
5.9.1 General 15
5.9.2 Mounting 15
5.9.3 Initial measurements 16
5.9.4 Test conditions 16
5.9.5 Final inspections, measurements and requirements 16
5.10 Climatic sequence 16
5.10.1 General 16
5.10.2 Initial measurements 16
5.10.3 Dry heat 16
5.10.4 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 16
5.10.5 Cold 16
5.10.6 Low air pressure (if required) 16
5.10.7 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 17
5.10.8 Recovery 17
5.10.9 Final inspections, measurements and requirements 17
5.11 Damp heat, steady state 17
5.11.1 General 17
5.11.2 Initial inspections 17
5.11.3 Test conditions 17
5.11.4 Recovery 18
5.11.5 Final inspections, measurements and requirements 18
5.12 Endurance 18
5.12.1 General 18
5.12.2 Initial inspections 18
5.12.3 Test conditions 18
5.12.4 Final inspections, measurements and requirements 18
5.13 Component solvent resistance (if applicable) 18
5.14 Solvent resistance of the marking (if applicable) 18
6 Marking 18
6.1 General 18
6.2 Information for marking 19
6.3 Marking on capacitors 19
6.4 Marking on packaging 19
6.5 Additional marking 19
7 Information to be given in the detail specification 19
7.1 General 19
7.2 Outline drawing and dimensions 19

7.3 Mounting 20
7.4 Ratings and characteristics 20
7.4.1 General 20
7.4.2 Nominal capacitance range 20
7.4.3 Particular characteristics 20
7.4.4 Soldering 20
7.5 Marking 21
8 Quality assessment procedures 21
8.1 Primary stage of manufacture 21
8.2 Structurally similar components 21
8.3 Certified records of released lots 21
8.4 Qualification approval 21
8.4.1 General 21
8.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure 21
8.5 Quality conformance inspection 28
8.5.1 Formation of inspection lots 28
8.5.2 Test schedule 28
8.5.3 Delayed delivery 28
8.5.4 Assessment levels 29
Annex X (informative) Cross-references to the previous edition of this document 30
Bibliography 32

Table 1 – Preferred combinations of capacitance series and tolerance 8
Table 2 – Test voltages 10
Table 3 – Insulation resistance 11
Table 4 – Correction factor dependent on test temperature 12
Table 5 – Characteristics at lower category temperature 12
Table 6 – Characteristics at upper category temperature 12
Table 7 – Acceleration and duration of the pulse 16
Table 8 – Endurance test 18
Table 9 – Fixed sample size test plan for qualification approval assessment level EZ 23
Table 10 – Test schedule for qualification approval *(1 of 5)* 24
Table 11 – Lot-by-lot inspection 29
Table 12 – Periodic inspection 29
Table X.1 – Cross-references 30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 11: Sectional specification – Fixed polyethylene-terephthalate film dielectric metal foil DC capacitors

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 60384-11 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 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

a) revision of all parts of the document based on the ISO/IEC Directives, Part 2:2018, and harmonization with other similar kinds of documents;
b) the document structure has been organized to follow new sectional specification structure decided in TC 40;
c) revised tables and Clause 5 so as to prevent duplications and contradictions.

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

FDIS	Report on voting
40/2679/FDIS	40/2689/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 web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 11: Sectional specification – Fixed polyethylene-terephthalate film dielectric metal foil DC capacitors

1 Scope

This part of IEC 60384 is applicable to fixed direct current capacitors, for rated voltages not exceeding 6 300 V, using as dielectric a polyethylene-terephthalate film and electrodes of thin metal foils. For capacitors with rated voltages exceeding 1 000 V, additional tests and requirements may be specified in the detail specification.

The capacitors covered by this document are intended for use in electronic equipment.

Capacitors for electromagnetic interference suppression are not included, but are covered by IEC 60384-14.

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. Test severities and requirements prescribed in detail specifications referring to this sectional specification are of an equal or higher performance level. Lower performance levels are not permitted.

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 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 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 37
1 Domaine d'application 39
2 Références normatives 39
3 Termes et définitions 40
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 40
4.1 Catégories climatiques préférentielles 40
4.2 Valeurs assignées préférentielles 40
4.2.1 Capacité nominale (C_N) 40
4.2.2 Tolérance sur la capacité nominale 40
4.2.3 Capacité nominale avec les valeurs de tolérances associées 40
4.2.4 Tension assignée (U_R) 41
4.2.5 Tension de catégorie (U_C) 41
4.2.6 Température assignée 41
5 Procédures d'essai et de mesure et exigences de performances 41
5.1 Examen visuel et contrôle des dimensions 41
5.1.1 Généralités 41
5.1.2 Méthodes d'examen 41
5.1.3 Exigences 42
5.2 Essais électriques 42
5.2.1 Tenue en tension 42
5.2.2 Capacité 42
5.2.3 Tangente de l'angle de perte (tan δ) 43
5.2.4 Résistance d'isolement 43
5.2.5 Caractéristiques dépendant de la température (si la spécification particulière l'exige) 44
5.3 Robustesse des sorties 45
5.3.1 Généralités 45
5.3.2 Contrôles initiaux 45
5.3.3 Contrôles finaux et exigences 45
5.4 Résistance à la chaleur de brasage 45
5.4.1 Généralités 45
5.4.2 Contrôles initiaux 45
5.4.3 Préconditionnement 45
5.4.4 Conditions d'essai 46
5.4.5 Exigences, mesures et contrôles finaux 46
5.5 Brasabilité 46
5.5.1 Généralités 46
5.5.2 Préconditionnement 46
5.5.3 Conditions d'essai 46
5.5.4 Mesures et contrôles finaux 46
5.6 Variations rapides de température 46
5.6.1 Généralités 46
5.6.2 Contrôles initiaux 47
5.6.3 Conditions d'essai 47
5.6.4 Exigences, mesures et contrôles finaux 47
5.7 Vibrations 47

5.7.1 Généralités 47
5.7.2 Contrôles initiaux 47
5.7.3 Montage 47
5.7.4 Conditions d'essai 47
5.7.5 Contrôles finaux et exigences 47
5.8 Secousses (chocs répétitifs) 47
5.8.1 Généralités 47
5.8.2 Montage 48
5.8.3 Mesures initiales 48
5.8.4 Conditions d'essai 48
5.8.5 Exigences, mesures et contrôle final 48
5.9 Chocs 48
5.9.1 Généralités 48
5.9.2 Montage 48
5.9.3 Mesures initiales 48
5.9.4 Conditions d'essai 48
5.9.5 Exigences, mesures et contrôles finaux 49
5.10 Séquence climatique 49
5.10.1 Généralités 49
5.10.2 Mesures initiales 49
5.10.3 Chaleur sèche 49
5.10.4 Chaleur humide, cyclique, Essai Db, premier cycle 49
5.10.5 Froid 49
5.10.6 Basse pression atmosphérique (si cela est exigé) 49
5.10.7 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 50
5.10.8 Rétablissement 50
5.10.9 Exigences, mesures et contrôles finaux 50
5.11 Chaleur humide, essai continu 50
5.11.1 Généralités 50
5.11.2 Contrôles initiaux 50
5.11.3 Conditions d'essai 50
5.11.4 Rétablissement 50
5.11.5 Exigences, mesures et contrôles finaux 50
5.12 Endurance 51
5.12.1 Généralités 51
5.12.2 Contrôles initiaux 51
5.12.3 Conditions d'essai 51
5.12.4 Exigences, mesures et contrôles finaux 51
5.13 Résistance au solvant des composants (le cas échéant) 51
5.14 Résistance au solvant du marquage (le cas échéant) 51
6 Marquage 51
6.1 Généralités 51
6.2 Informations relatives au marquage 51
6.3 Marquage sur les condensateurs 52
6.4 Marquage sur l'emballage 52
6.5 Marquage supplémentaire 52
7 Informations devant figurer dans la spécification particulière 52
7.1 Généralités 52
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions 52

7.3 Montage 53
7.4 Valeurs assignées et caractéristiques 53
7.4.1 Généralités 53
7.4.2 Plage de capacités nominales 53
7.4.3 Caractéristiques particulières 53
7.4.4 Brasure 53
7.5 Marquage 54
8 Procédures d'assurance de la qualité 54
8.1 Etape initiale de fabrication 54
8.2 Modèles associables 54
8.3 Enregistrements certifiés de lots livrés 54
8.4 Homologation 54
8.4.1 Généralités 54
8.4.2 Homologation s'appuyant sur la procédure utilisant un nombre d'échantillons fixe 54
8.5 Contrôle de conformité de la qualité 61
8.5.1 Formation des lots de contrôle 61
8.5.2 Programme d'essais 61
8.5.3 Livraison différée 62
8.5.4 Niveaux d'assurance 62
Annexe X (informative) Correspondances des références par rapport à l'édition précédente du présent document 63
Bibliographie 65

Tableau 1 – Combinaisons préférentielles de séries et de tolérances de capacités 41
Tableau 2 – Tensions d'essai 42
Tableau 3 – Résistance d'isolement 44
Tableau 4 – Facteur de correction en fonction de la température d'essai 44
Tableau 5 – Caractéristiques à la température minimale de catégorie 45
Tableau 6 – Caractéristiques à la température maximale de catégorie 45
Tableau 7 – Accélération et durée de l'impulsion 49
Tableau 8 – Essai d'endurance 51
Tableau 9 – Plan d'essais avec un nombre d'échantillons fixe pour homologation niveau d'assurance EZ 56
Tableau 10 – Programme d'essais pour homologation *(1 de 5)* 57
Tableau 11 – Contrôle lot par lot 62
Tableau 12 – Contrôle périodique 62
Tableau X.1 – Correspondances 63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 11: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène à armatures en feuilles métalliques

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 averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 60384-11 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 parue en 2008 dont elle constitue une révision technique.

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

a) révision de toutes les parties du document en s'appuyant sur les directives ISO/IEC, Partie 2:2018, et harmonisation avec d'autres types de documents similaires;

b) la structure du document a été organisé pour suivre une nouvelle structure de spécification intermédiaire décidée par le comité d'étude 40;

c) révision des tableaux et de l'Article 5 pour éviter les répétitions et les contradictions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2679/FDIS	40/2689/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 11: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène à armatures en feuilles métalliques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 est applicable aux condensateurs fixes pour courant continu, pour des tensions assignées ne dépassant pas 6 300 V, utilisant comme diélectrique un film de polytéréphtalate d'éthylène et des électrodes de feuilles métalliques minces. Pour des condensateurs de tensions assignées ne dépassant pas 1 000 V, d'autres essais et exigences peuvent être indiqués dans la spécification particulière.

Les condensateurs couverts par le présent document sont destinés à être utilisés dans des équipements électroniques.

Les condensateurs d'antiparasitage ne sont pas inclus, mais ils sont couverts par l'IEC 60384-14.

Le présent document a pour objet de prescrire les caractéristiques et les valeurs assignées 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 performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai prescrites dans les spécifications particulières se rapportant à la présente spécification intermédiaire sont de niveaux de performances supérieurs ou égaux. Des niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

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 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 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*