IEC 60384-13

Edition 5.0 2020-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 13: Sectional specification – Fixed polypropylene film dielectric metal foil DC capacitors

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 13: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène à armatures en feuilles métalliques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.30

ISBN 978-2-8322-8569-5

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
4.1.1 General 8
4.1.2 Assisted drying 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 9
4.2.4 Rated voltage (U_R) 9
4.2.5 Stability classes in relation to temperature coefficients and change of capacitance 9
4.2.6 Category voltage (U_C) 10
4.2.7 Rated temperature 10
5 Test and measurement procedures and performance requirements 10
5.1 Visual examination and check of dimensions 10
5.1.1 General 10
5.1.2 Examination methods 10
5.1.3 Requirements 10
5.2 Electrical tests 11
5.2.1 Voltage proof 11
5.2.2 Capacitance 11
5.2.3 Tangent of loss angle (tan δ) 12
5.2.4 Insulation resistance 12
5.2.5 Characteristics depending on temperature (if required in the detail specification) 13
5.2.6 Inductance (if required) 14
5.2.7 Outer foil determination (if required) 14
5.3 Robustness of terminations 14
5.3.1 General 14
5.3.2 Initial inspections 14
5.3.3 Final inspections and requirements 14
5.4 Resistance to soldering heat 14
5.4.1 General 14
5.4.2 Preconditioning 14
5.4.3 Test conditions 14
5.4.4 Final inspections and requirements 15
5.5 Solderability 15
5.5.1 General 15
5.5.2 Preconditioning 15
5.5.3 Test conditions 15
5.5.4 Final inspections and requirements 15
5.6 Rapid change of temperature 15

5.6.1 General 15
5.6.2 Initial inspections 15
5.6.3 Test conditions 16
5.6.4 Final inspections and requirements 16
5.7 Vibration 16
5.7.1 General 16
5.7.2 Initial inspections 16
5.7.3 Mounting 16
5.7.4 Test conditions 16
5.7.5 Final inspections and requirements 16
5.8 Bump (repetitive shock) 16
5.8.1 General 16
5.8.2 Mounting 16
5.8.3 Initial measurements 17
5.8.4 Test conditions 17
5.8.5 Final inspections and requirements 17
5.9 Shock 17
5.9.1 General 17
5.9.2 Mounting 17
5.9.3 Initial measurements 17
5.9.4 Test conditions 17
5.9.5 Final inspections and requirements 18
5.10 Climatic sequence 18
5.10.1 General 18
5.10.2 Initial measurements 18
5.10.3 Dry heat 18
5.10.4 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle 18
5.10.5 Cold 18
5.10.6 Low air pressure (if required) 18
5.10.7 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 18
5.10.8 Recovery 19
5.10.9 Final inspections and requirements 19
5.11 Damp heat, steady state 19
5.11.1 General 19
5.11.2 Initial inspections 19
5.11.3 Test conditions 19
5.11.4 Recovery 19
5.11.5 Final inspections and requirements 19
5.12 Endurance 19
5.12.1 General 19
5.12.2 Initial inspections 19
5.12.3 Test conditions 20
5.12.4 Final inspections and requirements 20
5.13 Component solvent resistance (if applicable) 20
5.14 Solvent resistance of the marking (if applicable) 20
6 Marking 20
6.1 General 20
6.2 Information for marking 20
6.3 Marking on capacitors 21

6.4 Marking on packaging 21
6.5 Additional marking 21
7 Information to be given in the detail specification 21
7.1 General 21
7.2 Outline drawing and dimensions 21
7.3 Mounting 22
7.4 Ratings and characteristics 22
7.4.1 General 22
7.4.2 Nominal capacitance range 22
7.4.3 Particular characteristics 22
7.4.4 Soldering 22
7.5 Marking 22
8 Quality assessment procedures 22
8.1 Primary stage of manufacture 22
8.2 Structurally similar components 22
8.3 Certified records of released lots 23
8.4 Qualification approval 23
8.4.1 General 23
8.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure 23
8.5 Quality conformance inspection 29
8.5.1 Formation of inspection lots 29
8.5.2 Test schedule 29
8.5.3 Delayed delivery 29
8.5.4 Assessment levels 30
Annex X (informative) Cross-references for references to the previous edition of this document 31
Bibliography 33

Table 1 – Preferred combinations of capacitance series and tolerance 9
Table 2 – Preferred values and combinations 10
Table 3 – Test voltages 11
Table 4 – Insulation resistance 13
Table 5 – Correction factor dependent on test temperature 13
Table 6 – Acceleration and duration of the pulse 17
Table 7 – Endurance test 20
Table 8 – Fixed sample size test plan for qualification approval Assessment level EZ 24
Table 9 – Test schedule for qualification approval 25
Table 10 – Lot-by-lot inspection 30
Table 11 – Periodic inspection 30
Table X.1 – Cross-references 31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 13: Sectional specification – Fixed polypropylene 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 60384-13 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2011. 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
40/2751/FDIS	40/2759/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://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 13: Sectional specification – Fixed polypropylene film dielectric metal foil DC capacitors

1 Scope

This part of IEC 60384 specifies preferred ratings and characteristics, selects from IEC 60384-1:2016 the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods, and gives general performance requirements for this type of capacitor. Test severities and requirements specified in detail specifications referring to this sectional specification are of an equal or higher performance level. Lower performance levels are not permitted.

This part of IEC 60384 applies to fixed direct current capacitors, using as dielectric a polypropylene film with electrodes of thin metal foils. 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.

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 60417, *Graphical symbols for use on equipment*
(available at http://www.graphicalsymbols.info/equipment)

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 39
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 40
4.1 Catégories climatiques préférentielles 40
4.1.1 Généralités 40
4.1.2 Séchage assisté 40
4.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées 40
4.2.1 Capacité nominale (C_N) 40
4.2.2 Tolérance de la capacité nominale 41
4.2.3 Capacité nominale avec valeurs de tolérance associées 41
4.2.4 Tension assignée (U_R) 41
4.2.5 Classes de stabilité par rapport aux coefficients de température et à la variation de capacité 41
4.2.6 Tension de catégorie (U_C) 42
4.2.7 Température assignée 42
5 Procédures d'essai et de mesure et exigences de performances 42
5.1 Examen visuel et contrôle des dimensions 42
5.1.1 Généralités 42
5.1.2 Méthodes d'examen 42
5.1.3 Exigences 42
5.2 Essais électriques 43
5.2.1 Tension de tenue 43
5.2.2 Capacité 43
5.2.3 Tangente de l'angle de perte (tan δ) 44
5.2.4 Résistance d'isolement 44
5.2.5 Caractéristiques dépendant de la température (si la spécification particulière l'exige) 45
5.2.6 Inductance (si exigée) 46
5.2.7 Détermination de la sortie de l'armature extérieure (si exigée) 46
5.3 Robustesse des sorties 46
5.3.1 Généralités 46
5.3.2 Inspections initiales 46
5.3.3 Inspections finales et exigences 46
5.4 Résistance à la chaleur de brasage 46
5.4.1 Généralités 46
5.4.2 Préconditionnement 46
5.4.3 Conditions d'essai 46
5.4.4 Inspections finales et exigences 47
5.5 Brasabilité 47
5.5.1 Généralités 47
5.5.2 Préconditionnement 47
5.5.3 Conditions d'essai 47
5.5.4 Inspections finales et exigences 47
5.6 Variations rapides de température 48

5.6.1 Généralités 48
5.6.2 Inspections initiales 48
5.6.3 Conditions d'essai 48
5.6.4 Inspections finales et exigences 48
5.7 Vibrations 48
5.7.1 Généralités 48
5.7.2 Inspections initiales 48
5.7.3 Montage 48
5.7.4 Conditions d'essai 48
5.7.5 Inspections finales et exigences 49
5.8 Secousses (chocs répétitifs) 49
5.8.1 Généralités 49
5.8.2 Montage 49
5.8.3 Mesurages initiaux 49
5.8.4 Conditions d'essai 49
5.8.5 Inspections finales et exigences 49
5.9 Chocs 49
5.9.1 Généralités 49
5.9.2 Montage 49
5.9.3 Mesurages initiaux 49
5.9.4 Conditions d'essai 50
5.9.5 Inspections finales et exigences 50
5.10 Séquence climatique 50
5.10.1 Généralités 50
5.10.2 Mesurages initiaux 50
5.10.3 Chaleur sèche 50
5.10.4 Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle 50
5.10.5 Froid 50
5.10.6 Basse pression atmosphérique (si exigée) 50
5.10.7 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 51
5.10.8 Reprise 51
5.10.9 Inspections finales et exigences 51
5.11 Chaleur humide, essai continu 51
5.11.1 Généralités 51
5.11.2 Inspections initiales 51
5.11.3 Conditions d'essai 51
5.11.4 Reprise 52
5.11.5 Inspections finales et exigences 52
5.12 Endurance 52
5.12.1 Généralités 52
5.12.2 Inspections initiales 52
5.12.3 Conditions d'essai 52
5.12.4 Inspections finales et exigences 52
5.13 Résistance au solvant des composants (le cas échéant) 52
5.14 Résistance au solvant du marquage (le cas échéant) 52
6 Marquage 53
6.1 Généralités 53
6.2 Informations de marquage 53
6.3 Marquage des condensateurs 53

6.4 Marquage sur l'emballage 53
6.5 Marquage supplémentaire 53
7 Informations devant être données dans la spécification particulière 53
7.1 Généralités 53
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions 54
7.3 Montage 54
7.4 Valeurs assignées et caractéristiques 54
7.4.1 Généralités 54
7.4.2 Plage de capacités nominales 54
7.4.3 Caractéristiques particulières 55
7.4.4 Brasage 55
7.5 Marquage 55
8 Procédures d'assurance de la qualité 55
8.1 Étape initiale de fabrication 55
8.2 Composants de structure semblable 55
8.3 Rapports certifiés d'essais des lots acceptés 55
8.4 Homologation 55
8.4.1 Généralités 55
8.4.2 Homologation sur la base de la procédure avec un effectif d'échantillons fixe 55
8.5 Contrôle de conformité de la qualité 62
8.5.1 Formation des lots de contrôle 62
8.5.2 Programme d'essai 62
8.5.3 Livraison différée 62
8.5.4 Niveaux d'assurance de la qualité 63
Annexe X (informative) Références croisées relatives aux références à l'édition précédente du présent document 64
Bibliographie 66

Tableau 1 – Combinaisons préférentielles de séries de capacités et de tolérances sur les capacités 41
Tableau 2 – Valeurs et combinaisons préférentielles 42
Tableau 3 – Tensions d'essai 43
Tableau 4 – Résistance d'isolement 45
Tableau 5 – Facteurs de correction dépendant de la température d'essai 45
Tableau 6 – Accélération et durée de l'impulsion 50
Tableau 7 – Essai d'endurance 52
Tableau 8 – Plan d'essai d'effectif d'échantillons fixe pour homologation Niveau d'assurance de la qualité EZ 57
Tableau 9 – Programme d'essai pour l'homologation 58
Tableau 10 – Contrôle lot par lot 63
Tableau 11 – Contrôle périodique 63
Tableau X.1 – Références croisées 64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 13: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène à armatures en feuilles métalliques

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 60384-13 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) révision de toutes les parties du document sur la base des Directives ISO/IEC, Partie 2:2018, et harmonisation avec d'autres types analogues de documents;

b) organisation de la structure du document de manière à suivre une nouvelle structure de spécification intermédiaire décidée par le CE 40;

c) révision des tableaux et de l'Article 5 de manière à éviter les duplications et les contradictions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2751/FDIS	40/2759/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 internationale.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La liste de toutes les parties de la série IEC 60384, 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 ce document 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 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 13: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène à armatures en feuilles métalliques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 spécifie des valeurs assignées et des caractéristiques préférentielles, sélectionne, à partir de l'IEC 60384-1:2016, les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriées et spécifie les exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités d'essai et les exigences précisées dans les spécifications particulières sont d'un niveau supérieur ou égal à celui de la présente spécification intermédiaire. Des niveaux de performances inférieurs ne sont pas admis.

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs fixes pour courant continu, utilisant comme diélectrique un film de polypropylène avec des électrodes de feuilles métalliques minces. 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 sont couverts par l'IEC 60384-14.

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 des résistances et des 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, *Graphical symbols for use on equipment* (disponible en anglais seulement)
(disponible à l'adresse http://www.graphicalsymbols.info/equipment)

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*