



IEC 60384-14

Edition 4.1 2016-07
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic
interference suppression and connection to the supply mains**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage
et raccordement à l'alimentation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.10

ISBN 978-2-8322-3537-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic
interference suppression and connection to the supply mains**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage
et raccordement à l'alimentation**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 6 |
| 1 General..... | 8 |
| 1.1 Scope..... | 8 |
| 1.2 Object..... | 8 |
| 1.3 Normative references..... | 8 |
| 1.4 Information to be given in a detail specification..... | 9 |
| 1.4.1 Outline drawing and dimensions..... | 9 |
| 1.4.2 Mounting..... | 10 |
| 1.4.3 Ratings and characteristics..... | 10 |
| 1.4.4 Marking..... | 10 |
| 1.5 Terms and definitions..... | 10 |
| 1.6 Marking..... | 15 |
| 1.6.1 Marking of capacitors..... | 15 |
| 1.6.2 Marking of packaging..... | 15 |
| 1.6.3 Additional marking..... | 16 |
| 1.7 Classification of Class X and Class Y capacitors..... | 16 |
| 1.7.1 Classification of X capacitors..... | 16 |
| 1.7.2 Classification of Y capacitors..... | 16 |
| 2 Preferred ratings and characteristics..... | 17 |
| 2.1 Preferred characteristics..... | 17 |
| 2.1.1 Preferred climatic categories..... | 17 |
| 2.2 Preferred values of ratings..... | 18 |
| 2.2.1 Nominal capacitance (C_N)..... | 18 |
| 2.2.2 Tolerance on nominal capacitance..... | 18 |
| 2.2.3 Rated voltage (U_R)..... | 18 |
| 2.2.4 Nominal resistance (R_N)..... | 18 |
| 2.2.5 Rated temperature..... | 18 |
| 2.2.6 Passive flammability..... | 18 |
| 2.3 Requirements for sleeving, tape, tubing and wire insulation..... | 18 |
| 3 Assessment procedures..... | 19 |
| 3.1 Primary stage of manufacture..... | 19 |
| 3.2 Structurally similar components..... | 19 |
| 3.3 Certified records of released lots..... | 19 |
| 3.4 Approval testing..... | 19 |
| 3.4.1 Safety tests only approval..... | 19 |
| 3.4.2 Qualification approval..... | 19 |
| 3.4.3 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure..... | 19 |
| 3.5 Quality conformance inspection..... | 30 |
| 3.5.1 Formation of inspection lots..... | 30 |
| 3.5.2 Test schedule..... | 31 |
| 3.5.3 Delayed delivery..... | 31 |
| 3.5.4 Assessment level..... | 31 |
| 4 Test and measurement procedures..... | 32 |
| 4.1 Visual examination and check of dimensions..... | 32 |
| 4.1.1 Creepage distances and clearances..... | 32 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.2 | Electrical tests..... | 33 |
| 4.2.1 | Voltage proof | 33 |
| 4.2.2 | Capacitance..... | 35 |
| 4.2.3 | Tangent of loss angle..... | 35 |
| 4.2.4 | Resistance (Equivalent Series Resistance (ESR)) (for RC units only)..... | 36 |
| 4.2.5 | Insulation resistance | 36 |
| 4.3 | Robustness of terminations..... | 37 |
| 4.4 | Resistance to soldering heat..... | 37 |
| 4.4.1 | Test conditions | 37 |
| 4.4.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 38 |
| 4.5 | Solderability | 38 |
| 4.5.1 | Test conditions | 38 |
| 4.5.2 | Requirements | 38 |
| 4.6 | Rapid change of temperature | 38 |
| 4.6.1 | Final inspection..... | 38 |
| 4.7 | Vibration..... | 38 |
| 4.7.1 | Test conditions | 39 |
| 4.7.2 | Final inspection..... | 39 |
| 4.8 | Bump | 39 |
| 4.8.1 | Test conditions | 39 |
| 4.8.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 39 |
| 4.9 | Shock..... | 39 |
| 4.9.1 | Test conditions | 39 |
| 4.9.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 40 |
| 4.10 | Container sealing | 40 |
| 4.10.1 | Test conditions | 40 |
| 4.10.2 | Requirements | 40 |
| 4.11 | Climatic sequence | 40 |
| 4.11.1 | Initial measurements | 40 |
| 4.11.2 | Dry heat..... | 41 |
| 4.11.3 | Damp heat, cyclic, test Db, first cycle | 41 |
| 4.11.4 | Cold..... | 41 |
| 4.11.5 | Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles | 41 |
| 4.11.6 | Final inspection, measurements and requirements..... | 41 |
| 4.12 | Damp heat, steady state | 41 |
| 4.12.1 | Initial measurements | 42 |
| 4.12.2 | Test conditions | 42 |
| 4.12.3 | Final inspection, measurements and requirements..... | 42 |
| 4.13 | Impulse voltage | 42 |
| 4.13.1 | Initial measurements | 42 |
| 4.13.2 | Test conditions | 43 |
| 4.13.3 | Requirements | 43 |
| 4.14 | Endurance..... | 44 |
| 4.14.1 | Test conditions | 44 |
| 4.14.2 | Initial measurements | 44 |
| 4.14.3 | Endurance for Class X capacitors and RC units containing Class X capacitors..... | 44 |
| 4.14.4 | Endurance for Class Y capacitors and RC units containing Class Y capacitors..... | 45 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| 4.14.5 | Endurance for the lead-through arrangements | 45 |
| 4.14.6 | Test conditions – Combined voltage/current tests | 45 |
| 4.14.7 | Final inspection, measurements and requirements | 46 |
| 4.15 | Charge and discharge | 46 |
| 4.15.1 | Initial measurements | 46 |
| 4.15.2 | Test conditions | 46 |
| 4.15.3 | Final measurements and requirements | 47 |
| 4.16 | Radiofrequency characteristics | 47 |
| 4.17 | Passive flammability test | 47 |
| 4.17.1 | Testing according to IEC 60384-1 | 47 |
| 4.17.2 | Alternative passive flammability test | 48 |
| 4.18 | Active flammability test | 49 |
| 4.18.3 | Adjustment of U_i | 50 |
| 4.18.4 | Requirements | 50 |
| 4.19 | Component solvent resistance (if applicable) | 50 |
| 4.20 | Solvent resistance of the marking | 51 |
| Annex A (normative) | Circuit for the impulse voltage test | 52 |
| Annex B (normative) | Circuit for the endurance test | 54 |
| Annex C (normative) | Circuit for the charge and discharge test | 55 |
| Annex D (normative) | Declaration of design (confidential to the manufacturer and the certification body) | 56 |
| Annex E (informative) | Pulse test circuits | 57 |
| Annex F (normative) | Particular requirements for safety test of surface mounting capacitors | 59 |
| Annex G (informative) | Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2 | 62 |
| Annex H (normative) | Use of safety approved a.c. rated capacitors in d.c. applications | 65 |
| Annex I (normative) | Humidity robustness grades for applications, where high stability under high humidity operating conditions is required | 67 |
| Bibliography | | 69 |
| Figure 1 | – Two-terminal EMI suppression capacitor | 11 |
| Figure 2 | – RC unit | 11 |
| Figure 3 | – Lead-through capacitor (coaxial) | 11 |
| Figure 4 | – Lead-through capacitors | 12 |
| Figure 5 | – By-pass capacitors | 13 |
| Figure 6 | – Test duration (s) | 30 |
| Figure 7 | – Impulse wave form | 43 |
| Figure 8 | – Typical circuit for pulse loading of capacitors under a.c. voltage | 49 |
| Figure 9 | – Fundamental a.c. wave with randomly, not synchronized, superimposed high-voltage pulse | 50 |
| Figure A.1 | – Impulse voltage test circuit | 52 |
| Figure B.1 | – Endurance test circuit | 54 |
| Figure C.1 | – Charge and discharge test circuit | 55 |
| Figure F.1 | – Example of test substrate for safety test according to Table F.1 | 61 |
| Table 1 | – Classification of Class X capacitors | 16 |

| | |
|---|----|
| Table 2 – Classification of Class Y capacitors..... | 17 |
| Table 3 – Sampling plan – Tests concerning safety requirements only | 21 |
| Table 4 – Sampling plan – Safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ | 22 |
| Table 5 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests | 23 |
| Table 6 – Test schedule for safety tests only (1 of 2) | 24 |
| Table 7 – Test schedule for safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ (1 of 4) | 26 |
| Table 8 – Assessment level | 32 |
| Table 9 – Creepage distances and clearances..... | 33 |
| Table 10 – Voltage proof..... | 35 |
| Table 11 – Insulation resistance – Safety tests only..... | 36 |
| Table 12 – Insulation resistance – Safety and performance tests | 37 |
| Table 13 – Resistance to soldering heat – Requirements | 38 |
| Table 14 – Climatic sequence – Requirements | 41 |
| Table 15 – Damp heat, steady state – Requirements | 42 |
| Table 16 – Endurance – Requirements | 46 |
| Table 17 – Charge and discharge – Requirements..... | 47 |
| Table A.1 – Values of C_X , C_T , R_P , R_S , C_p | 52 |
| Table A.2 – Values and tolerances of C_X , t_r , t_d | 53 |
| Table F.1 – Test schedule and sampling plan for safety test of surface mount capacitors..... | 60 |
| Table H.1 – Additional test conditions..... | 66 |
| Table I.1 – Requirements | 68 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 14: Sectional specification –
Fixed capacitors for electromagnetic interference
suppression and connection to the supply mains**

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60384-14 edition 4.1 contains the fourth edition (2013-06) [documents 40/2199/FDIS and 40/2232/RVD], its corrigendum 1 (2016-04) and its amendment 1 (2016-07) [documents 40/2463/FDIS and 40/2469/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60384-14 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fourth edition constitutes a technical revision. All changes that have been agreed upon can be categorized as minor revisions.

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to capacitors and resistor-capacitor combinations which will be connected to an a.c. mains or other supply with nominal voltage not exceeding 1 000 V a.c. (r.m.s.) or ~~1 000~~ 1 500 V d.c. and with a nominal frequency not exceeding 100 Hz.

1.2 Object

The principal object of this part of IEC 60384 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 will be of equal or higher performance level; lower performance levels are not permitted.

This standard also provides a schedule of safety tests to be used by national testing stations in countries where approval by such stations is required.

The overvoltage categories in combination with the a.c. mains voltages for the capacitors classified in this standard should be taken from IEC 60664-1.

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 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

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

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*
Amendment 1:2005
Amendment 2:2010

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-17, *Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60940, *Guidance information on the application of capacitors, resistors, inductors and complete filter units for radio interference suppression*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

IEC 61210, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

CISPR 17, *Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS..... | 74 |
| 1 Généralités..... | 76 |
| 1.1 Domaine d'application | 76 |
| 1.2 Objet..... | 76 |
| 1.3 Références normatives | 76 |
| 1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière..... | 77 |
| 1.4.1 Dessin d'encombrement et dimensions..... | 77 |
| 1.4.2 Montage | 78 |
| 1.4.3 Valeurs assignées et caractéristiques..... | 78 |
| 1.4.4 Marquage | 78 |
| 1.5 Termes et définitions | 78 |
| 1.6 Marquage..... | 84 |
| 1.6.1 Marquage des condensateurs..... | 84 |
| 1.6.2 Marquage de l'emballage | 85 |
| 1.6.3 Marquage supplémentaire | 85 |
| 1.7 Classification des condensateurs de classe X et de classe Y..... | 85 |
| 1.7.1 Classification des condensateurs de classe X..... | 85 |
| 1.7.2 Classification des condensateurs de classe Y..... | 85 |
| 2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles..... | 86 |
| 2.1 Caractéristiques préférentielles..... | 86 |
| 2.1.1 Catégories climatiques préférentielles | 86 |
| 2.2 Valeurs assignées préférentielles..... | 87 |
| 2.2.1 Capacité nominale (C_N) | 87 |
| 2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale | 87 |
| 2.2.3 Tension assignée (U_R)..... | 87 |
| 2.2.4 Résistance nominale (R_N) | 87 |
| 2.2.5 Température assignée | 87 |
| 2.2.6 Inflammabilité passive..... | 87 |
| 2.3 Exigences sur les manchons, les bandes, les tubes et l'isolation des fils..... | 88 |
| 3 Procédures d'évaluation | 88 |
| 3.1 Etape initiale de fabrication..... | 88 |
| 3.2 Composants de structure similaire | 88 |
| 3.3 Enregistrements certifiés de lots livrés | 88 |
| 3.4 Essais d'approbation | 88 |
| 3.4.1 Essais d'approbation de sécurité uniquement | 88 |
| 3.4.2 Homologation..... | 88 |
| 3.4.3 Homologation basée sur la procédure avec une taille d'échantillon fixe | 89 |
| 3.5 Contrôle de conformité de la qualité..... | 100 |
| 3.5.1 Formation des lots d'inspection | 100 |
| 3.5.2 Programme d'essai | 101 |
| 3.5.3 Livraison différée | 101 |
| 3.5.4 Niveau d'assurance..... | 102 |
| 4 Procédures d'essai et de mesure | 102 |
| 4.1 Examen visuel et contrôle des dimensions | 102 |
| 4.1.1 Lignes de fuite et distances d'isolement..... | 102 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.2 | Essais électriques | 104 |
| 4.2.1 | Tension de tenue | 104 |
| 4.2.2 | Capacité | 105 |
| 4.2.3 | Tangente de l'angle de perte | 106 |
| 4.2.4 | Résistance (résistance série équivalente (RSE)) (pour des unités RC seulement)..... | 106 |
| 4.2.5 | Résistance d'isolement | 106 |
| 4.3 | Robustesse des sorties..... | 107 |
| 4.4 | Résistance à la chaleur de brasage | 107 |
| 4.4.1 | Conditions d'essai..... | 107 |
| 4.4.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 108 |
| 4.5 | Brasabilité | 108 |
| 4.5.1 | Conditions d'essai..... | 108 |
| 4.5.2 | Exigences..... | 108 |
| 4.6 | Variations rapides de température..... | 108 |
| 4.6.1 | Inspection finale..... | 108 |
| 4.7 | Vibrations | 109 |
| 4.7.1 | Conditions d'essai..... | 109 |
| 4.7.2 | Inspection finale..... | 109 |
| 4.8 | Secousses..... | 109 |
| 4.8.1 | Conditions d'essai..... | 109 |
| 4.8.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 109 |
| 4.9 | Chocs..... | 110 |
| 4.9.1 | Conditions d'essai..... | 110 |
| 4.9.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 110 |
| 4.10 | Étanchéité des boîtiers | 110 |
| 4.10.1 | Conditions d'essai..... | 110 |
| 4.10.2 | Exigences | 110 |
| 4.11 | Séquence climatique | 111 |
| 4.11.1 | Mesures initiales | 111 |
| 4.11.2 | Chaleur sèche..... | 111 |
| 4.11.3 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle..... | 111 |
| 4.11.4 | Froid..... | 111 |
| 4.11.5 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants | 111 |
| 4.11.6 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 111 |
| 4.12 | Chaleur humide, essai continu | 112 |
| 4.12.1 | Mesures initiales | 112 |
| 4.12.2 | Conditions d'essai..... | 112 |
| 4.12.3 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 112 |
| 4.13 | Tension de choc | 113 |
| 4.13.1 | Mesures initiales | 113 |
| 4.13.2 | Conditions d'essai..... | 113 |
| 4.13.3 | Exigences | 114 |
| 4.14 | Endurance..... | 114 |
| 4.14.1 | Conditions d'essai..... | 114 |
| 4.14.2 | Mesures initiales | 115 |
| 4.14.3 | Endurance pour des condensateurs de Classe X et des unités RC contenant des condensateurs de Classe X | 115 |
| 4.14.4 | Endurance pour des condensateurs de Classe Y et des unités RC contenant des condensateurs de Classe Y | 116 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| 4.14.5 | Endurance pour les dispositions à condensateurs de traversée | 116 |
| 4.14.6 | Conditions d'essai – Essais tension/courant combinés | 116 |
| 4.14.7 | Exigences, mesures et inspection finales | 117 |
| 4.15 | Charge et décharge | 117 |
| 4.15.1 | Mesures initiales | 117 |
| 4.15.2 | Conditions d'essai | 117 |
| 4.15.3 | Mesures et exigences finales | 118 |
| 4.16 | Caractéristiques des fréquences radioélectriques | 118 |
| 4.17 | Essai d'inflammabilité passive | 119 |
| 4.17.1 | Essais selon la IEC 60384-1 | 119 |
| 4.17.2 | Essai d'inflammabilité passive alternatif | 119 |
| 4.18 | Essai d'inflammabilité active | 120 |
| 4.18.3 | Ajustement de U_i | 121 |
| 4.18.4 | Exigences | 122 |
| 4.19 | Résistance au solvant des composants (le cas échéant) | 122 |
| 4.20 | Résistance du marquage au solvant | 122 |
| Annexe A (normative) | Circuit pour l'essai de tension de choc | 123 |
| Annexe B (normative) | Circuit pour l'essai d'endurance | 125 |
| Annexe C (normative) | Circuit pour l'essai de charge et de décharge | 126 |
| Annexe D (normative) | Déclaration de conception (confidentielle au fabricant et à l'organisme de certification) | 127 |
| Annexe E (informative) | Circuits d'essai d'impulsions | 128 |
| Annexe F (normative) | Exigences particulières pour un essai de sécurité des condensateurs pour montage en surface | 130 |
| Annexe G (informative) | Vieillessement de la capacité de condensateurs fixes à diélectriques en céramique, Classe 2 | 133 |
| Annexe H (normative) | Utilisation des condensateurs pour courant alternatif approuvés pour la sécurité dans des applications en courant continu | 136 |
| Annexe I (normative) | Niveaux de résistance à l'humidité pour des applications exigeant une grande stabilité dans des conditions de fonctionnement avec une forte humidité | 138 |
| Bibliographie | | 140 |
| Figure 1 | – Condensateur d'antiparasitage à deux bornes | 79 |
| Figure 2 | – Unité RC | 79 |
| Figure 3 | – Condensateur de traversée (coaxial) | 80 |
| Figure 4 | – Condensateurs de traversée | 81 |
| Figure 5 | – Condensateurs de contournement | 82 |
| Figure 6 | – Durée d'essai(s) | 100 |
| Figure 7 | – Forme d'onde d'un choc | 114 |
| Figure 8 | – Circuit typique pour charger en impulsions des condensateurs soumis à une tension alternative | 121 |
| Figure 9 | – Onde alternative fondamentale avec une impulsion haute tension superposée non synchronisée aléatoire | 121 |
| Figure A.1 | – Circuit d'essai de tension de choc | 123 |
| Figure B.1 | – Circuit d'essai d'endurance | 125 |
| Figure C.1 | – Circuit d'essai de charge et de décharge | 126 |

Figure F.1 – Exemple de substrat d'essai pour les essais de sécurité selon le
Tableau F.132

| | |
|--|-----|
| Tableau 1 – Classification des condensateurs de classe X..... | 85 |
| Tableau 2 – Classification des condensateurs de classe Y..... | 86 |
| Tableau 3 – Plan d'échantillonnage – Essais sur les exigences de sécurité uniquement..... | 91 |
| Tableau 4 – Plan d'échantillonnage – Homologation des essais de sécurité et de performances – Niveau d'assurance DZ | 92 |
| Tableau 5 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais lot par lot..... | 93 |
| Tableau 6 – Programme d'essai pour les essais de sécurité uniquement (1 de 2)..... | 94 |
| Tableau 7 – Programme d'essai pour l'homologation des essais de sécurité et de performances – Niveau d'assurance DZ (1 de 4) | 96 |
| Tableau 8 – Niveau d'assurance | 102 |
| Tableau 9 – Lignes de fuite et distances d'isolement | 103 |
| Tableau 10 – Tension de tenue | 105 |
| Tableau 11 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité uniquement..... | 106 |
| Tableau 12 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité et de performances | 107 |
| Tableau 13 – Résistance à la chaleur de brasage – Exigences | 108 |
| Tableau 14 – Séquence climatique – Exigences | 112 |
| Tableau 15 – Chaleur humide, essai continu – Exigences..... | 113 |
| Tableau 16 – Endurance – Exigences..... | 117 |
| Tableau 17 – Charge et décharge – Exigences..... | 118 |
| Tableau A.1 – Valeurs de C_X , C_T , R_P , R_S , C_p | 123 |
| Tableau A.2 – Valeurs et tolérances de C_X , t_r , t_d | 124 |
| Tableau F.1 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais de sécurité des condensateurs pour montage en surface..... | 131 |
| Tableau H.1 – Conditions d'essai supplémentaires | 137 |
| Tableau I.1 – Exigences..... | 139 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS
LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –****Partie 14: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes d'antiparasitage
et raccordement à l'alimentation**

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60384-14 édition 4.1 contient la quatrième édition (2013-06) [documents 40/2199/FDIS et 40/2232/RVD], son corrigendum 1 (2016-04) et son amendement 1 (2016-07) [documents 40/2463/FDIS and 40/2469/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60384-14 a été établie par le comité d'études 40 de la IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition constitue une révision technique. Toutes les modifications acceptées peuvent être classées comme des révisions mineures.

Une liste de toutes les parties de la série de normes IEC 60384, présentées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de la IEC.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la IEC 60384 s'applique aux condensateurs et aux combinaisons condensateur/résistance qui sont connectés à un réseau d'alimentation en courant alternatif ou à une autre alimentation dont la tension nominale ne dépasse pas 1 000 V c.a. (efficace) ou ~~1 000~~ 1 500 V c.c. et dont la fréquence nominale ne dépasse pas 100 Hz.

1.2 Objet

La présente partie de la IEC 60384 a pour principal objet de spécifier les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner, en se référant à la norme IEC 60384-1, les procédures d'évaluation de la qualité appropriées, les essais et les méthodes de mesure et de donner les exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai spécifiées dans les spécifications particulières se rapportant à cette spécification intermédiaire présenteront des niveaux de performances supérieurs ou égaux. Les niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

La présente Norme fournit un programme d'essais de sécurité à utiliser par les stations d'essai nationales dans les pays qui exigent une approbation par de telles stations.

Il convient d'utiliser les catégories de surtension associées aux tensions d'alimentation alternatives indiquées dans la Norme IEC 60664-1, pour les condensateurs classifiés dans la présente Norme.

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 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

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

IEC 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

Amendement 1:2005

Amendement 2:2010

IEC 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

IEC 60068-2-17, *Essais d'environnement – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Etanchéité*

IEC 60384-1:2008, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification* (Disponible en anglais uniquement)

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

IEC 60940, *Guide d'emploi des condensateurs, résistances, inductances et filtres complets d'antiparasitage*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages* (disponible en anglais uniquement)

IEC 61210, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*

CISPR 17, *Méthodes de mesure des caractéristiques d'antiparasitage des dispositifs de filtrage CEM passifs*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic
interference suppression and connection to the supply mains**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage
et raccordement à l'alimentation**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 6 |
| 1 General..... | 8 |
| 1.1 Scope..... | 8 |
| 1.2 Object..... | 8 |
| 1.3 Normative references..... | 8 |
| 1.4 Information to be given in a detail specification..... | 9 |
| 1.4.1 Outline drawing and dimensions..... | 9 |
| 1.4.2 Mounting..... | 10 |
| 1.4.3 Ratings and characteristics..... | 10 |
| 1.4.4 Marking..... | 10 |
| 1.5 Terms and definitions..... | 10 |
| 1.6 Marking..... | 15 |
| 1.6.1 Marking of capacitors..... | 15 |
| 1.6.2 Marking of packaging..... | 15 |
| 1.6.3 Additional marking..... | 16 |
| 1.7 Classification of Class X and Class Y capacitors..... | 16 |
| 1.7.1 Classification of X capacitors..... | 16 |
| 1.7.2 Classification of Y capacitors..... | 16 |
| 2 Preferred ratings and characteristics..... | 17 |
| 2.1 Preferred characteristics..... | 17 |
| 2.1.1 Preferred climatic categories..... | 17 |
| 2.2 Preferred values of ratings..... | 18 |
| 2.2.1 Nominal capacitance (C_N)..... | 18 |
| 2.2.2 Tolerance on nominal capacitance..... | 18 |
| 2.2.3 Rated voltage (U_R)..... | 18 |
| 2.2.4 Nominal resistance (R_N)..... | 18 |
| 2.2.5 Rated temperature..... | 18 |
| 2.2.6 Passive flammability..... | 18 |
| 2.3 Requirements for sleeving, tape, tubing and wire insulation..... | 18 |
| 3 Assessment procedures..... | 19 |
| 3.1 Primary stage of manufacture..... | 19 |
| 3.2 Structurally similar components..... | 19 |
| 3.3 Certified records of released lots..... | 19 |
| 3.4 Approval testing..... | 19 |
| 3.4.1 Safety tests only approval..... | 19 |
| 3.4.2 Qualification approval..... | 19 |
| 3.4.3 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure..... | 19 |
| 3.5 Quality conformance inspection..... | 30 |
| 3.5.1 Formation of inspection lots..... | 30 |
| 3.5.2 Test schedule..... | 31 |
| 3.5.3 Delayed delivery..... | 31 |
| 3.5.4 Assessment level..... | 31 |
| 4 Test and measurement procedures..... | 32 |
| 4.1 Visual examination and check of dimensions..... | 32 |
| 4.1.1 Creepage distances and clearances..... | 32 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.2 | Electrical tests..... | 33 |
| 4.2.1 | Voltage proof..... | 33 |
| 4.2.2 | Capacitance..... | 35 |
| 4.2.3 | Tangent of loss angle..... | 35 |
| 4.2.4 | Resistance (Equivalent Series Resistance (ESR)) (for RC units only)..... | 36 |
| 4.2.5 | Insulation resistance..... | 36 |
| 4.3 | Robustness of terminations..... | 37 |
| 4.4 | Resistance to soldering heat..... | 37 |
| 4.4.1 | Test conditions..... | 37 |
| 4.4.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 38 |
| 4.5 | Solderability..... | 38 |
| 4.5.1 | Test conditions..... | 38 |
| 4.5.2 | Requirements..... | 38 |
| 4.6 | Rapid change of temperature..... | 38 |
| 4.6.1 | Final inspection..... | 38 |
| 4.7 | Vibration..... | 38 |
| 4.7.1 | Test conditions..... | 39 |
| 4.7.2 | Final inspection..... | 39 |
| 4.8 | Bump..... | 39 |
| 4.8.1 | Test conditions..... | 39 |
| 4.8.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 39 |
| 4.9 | Shock..... | 39 |
| 4.9.1 | Test conditions..... | 39 |
| 4.9.2 | Final inspection, measurements and requirements..... | 40 |
| 4.10 | Container sealing..... | 40 |
| 4.10.1 | Test conditions..... | 40 |
| 4.10.2 | Requirements..... | 40 |
| 4.11 | Climatic sequence..... | 40 |
| 4.11.1 | Initial measurements..... | 40 |
| 4.11.2 | Dry heat..... | 41 |
| 4.11.3 | Damp heat, cyclic, test Db, first cycle..... | 41 |
| 4.11.4 | Cold..... | 41 |
| 4.11.5 | Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles..... | 41 |
| 4.11.6 | Final inspection, measurements and requirements..... | 41 |
| 4.12 | Damp heat, steady state..... | 41 |
| 4.12.1 | Initial measurements..... | 42 |
| 4.12.2 | Test conditions..... | 42 |
| 4.12.3 | Final inspection, measurements and requirements..... | 42 |
| 4.13 | Impulse voltage..... | 42 |
| 4.13.1 | Initial measurements..... | 42 |
| 4.13.2 | Test conditions..... | 43 |
| 4.13.3 | Requirements..... | 43 |
| 4.14 | Endurance..... | 44 |
| 4.14.1 | Test conditions..... | 44 |
| 4.14.2 | Initial measurements..... | 44 |
| 4.14.3 | Endurance for Class X capacitors and RC units containing Class X capacitors..... | 44 |
| 4.14.4 | Endurance for Class Y capacitors and RC units containing Class Y capacitors..... | 45 |

| | | |
|-----------------------|---|----|
| 4.14.5 | Endurance for the lead-through arrangements | 45 |
| 4.14.6 | Test conditions – Combined voltage/current tests | 45 |
| 4.14.7 | Final inspection, measurements and requirements | 46 |
| 4.15 | Charge and discharge | 46 |
| 4.15.1 | Initial measurements | 46 |
| 4.15.2 | Test conditions | 46 |
| 4.15.3 | Final measurements and requirements | 47 |
| 4.16 | Radiofrequency characteristics | 47 |
| 4.17 | Passive flammability test..... | 47 |
| 4.17.1 | Testing according to IEC 60384-1..... | 47 |
| 4.17.2 | Alternative passive flammability test | 48 |
| 4.18 | Active flammability test | 49 |
| 4.18.3 | Adjustment of U_i | 50 |
| 4.18.4 | Requirements | 50 |
| 4.19 | Component solvent resistance (if applicable)..... | 50 |
| 4.20 | Solvent resistance of the marking | 51 |
| Annex A (normative) | Circuit for the impulse voltage test | 52 |
| Annex B (normative) | Circuit for the endurance test | 54 |
| Annex C (normative) | Circuit for the charge and discharge test | 55 |
| Annex D (normative) | Declaration of design (confidential to the manufacturer and the certification body) | 56 |
| Annex E (informative) | Pulse test circuits..... | 57 |
| Annex F (normative) | Particular requirements for safety test of surface mounting capacitors..... | 59 |
| Annex G (informative) | Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2..... | 62 |
| Annex H (normative) | Use of safety approved a.c. rated capacitors in d.c. applications..... | 65 |
| Annex I (normative) | Humidity robustness grades for applications, where high stability under high humidity operating conditions is required..... | 67 |
| Bibliography | | 69 |
| Figure 1 | – Two-terminal EMI suppression capacitor | 11 |
| Figure 2 | – RC unit | 11 |
| Figure 3 | – Lead-through capacitor (coaxial)..... | 11 |
| Figure 4 | – Lead-through capacitors | 12 |
| Figure 5 | – By-pass capacitors | 13 |
| Figure 6 | – Test duration (s)..... | 30 |
| Figure 7 | – Impulse wave form | 43 |
| Figure 8 | – Typical circuit for pulse loading of capacitors under a.c. voltage | 49 |
| Figure 9 | – Fundamental a.c. wave with randomly, not synchronized, superimposed high-voltage pulse | 50 |
| Figure A.1 | – Impulse voltage test circuit | 52 |
| Figure B.1 | – Endurance test circuit..... | 54 |
| Figure C.1 | – Charge and discharge test circuit | 55 |
| Figure F.1 | – Example of test substrate for safety test according to Table F.1 | 61 |
| Table 1 | – Classification of Class X capacitors..... | 16 |

| | |
|---|----|
| Table 2 – Classification of Class Y capacitors..... | 17 |
| Table 3 – Sampling plan – Tests concerning safety requirements only | 21 |
| Table 4 – Sampling plan – Safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ | 22 |
| Table 5 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests | 23 |
| Table 6 – Test schedule for safety tests only (1 of 2) | 24 |
| Table 7 – Test schedule for safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ (1 of 4) | 26 |
| Table 8 – Assessment level | 32 |
| Table 9 – Creepage distances and clearances..... | 33 |
| Table 10 – Voltage proof..... | 35 |
| Table 11 – Insulation resistance – Safety tests only..... | 36 |
| Table 12 – Insulation resistance – Safety and performance tests | 37 |
| Table 13 – Resistance to soldering heat – Requirements | 38 |
| Table 14 – Climatic sequence – Requirements | 41 |
| Table 15 – Damp heat, steady state – Requirements | 42 |
| Table 16 – Endurance – Requirements | 46 |
| Table 17 – Charge and discharge – Requirements..... | 47 |
| Table A.1 – Values of C_X , C_T , R_P , R_S , C_p | 52 |
| Table A.2 – Values and tolerances of C_X , t_r , t_d | 53 |
| Table F.1 – Test schedule and sampling plan for safety test of surface mount capacitors..... | 60 |
| Table H.1 – Additional test conditions..... | 66 |
| Table I.1 – Requirements | 68 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 14: Sectional specification –
Fixed capacitors for electromagnetic interference
suppression and connection to the supply mains**

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60384-14 edition 4.1 contains the fourth edition (2013-06) [documents 40/2199/FDIS and 40/2232/RVD], its corrigendum 1 (2016-04) and its amendment 1 (2016-07) [documents 40/2463/FDIS and 40/2469/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60384-14 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fourth edition constitutes a technical revision. All changes that have been agreed upon can be categorized as minor revisions.

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to capacitors and resistor-capacitor combinations which will be connected to an a.c. mains or other supply with nominal voltage not exceeding 1 000 V a.c. (r.m.s.) or 1 500 V d.c. and with a nominal frequency not exceeding 100 Hz.

1.2 Object

The principal object of this part of IEC 60384 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 will be of equal or higher performance level; lower performance levels are not permitted.

This standard also provides a schedule of safety tests to be used by national testing stations in countries where approval by such stations is required.

The overvoltage categories in combination with the a.c. mains voltages for the capacitors classified in this standard should be taken from IEC 60664-1.

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 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

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

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*
Amendment 1:2005
Amendment 2:2010

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-17, *Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60940, *Guidance information on the application of capacitors, resistors, inductors and complete filter units for radio interference suppression*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

IEC 61210, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

CISPR 17, *Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS..... | 74 |
| 1 Généralités..... | 76 |
| 1.1 Domaine d'application | 76 |
| 1.2 Objet..... | 76 |
| 1.3 Références normatives | 76 |
| 1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière..... | 77 |
| 1.4.1 Dessin d'encombrement et dimensions..... | 77 |
| 1.4.2 Montage | 78 |
| 1.4.3 Valeurs assignées et caractéristiques..... | 78 |
| 1.4.4 Marquage | 78 |
| 1.5 Termes et définitions | 78 |
| 1.6 Marquage..... | 84 |
| 1.6.1 Marquage des condensateurs..... | 84 |
| 1.6.2 Marquage de l'emballage | 85 |
| 1.6.3 Marquage supplémentaire | 85 |
| 1.7 Classification des condensateurs de classe X et de classe Y..... | 85 |
| 1.7.1 Classification des condensateurs de classe X..... | 85 |
| 1.7.2 Classification des condensateurs de classe Y..... | 85 |
| 2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles..... | 86 |
| 2.1 Caractéristiques préférentielles..... | 86 |
| 2.1.1 Catégories climatiques préférentielles | 86 |
| 2.2 Valeurs assignées préférentielles..... | 87 |
| 2.2.1 Capacité nominale (C_N) | 87 |
| 2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale | 87 |
| 2.2.3 Tension assignée (U_R)..... | 87 |
| 2.2.4 Résistance nominale (R_N) | 87 |
| 2.2.5 Température assignée | 87 |
| 2.2.6 Inflammabilité passive..... | 87 |
| 2.3 Exigences sur les manchons, les bandes, les tubes et l'isolation des fils..... | 88 |
| 3 Procédures d'évaluation | 88 |
| 3.1 Etape initiale de fabrication..... | 88 |
| 3.2 Composants de structure similaire | 88 |
| 3.3 Enregistrements certifiés de lots livrés | 88 |
| 3.4 Essais d'approbation | 88 |
| 3.4.1 Essais d'approbation de sécurité uniquement | 88 |
| 3.4.2 Homologation..... | 88 |
| 3.4.3 Homologation basée sur la procédure avec une taille d'échantillon fixe | 89 |
| 3.5 Contrôle de conformité de la qualité..... | 100 |
| 3.5.1 Formation des lots d'inspection | 100 |
| 3.5.2 Programme d'essai | 101 |
| 3.5.3 Livraison différée | 101 |
| 3.5.4 Niveau d'assurance..... | 102 |
| 4 Procédures d'essai et de mesure | 102 |
| 4.1 Examen visuel et contrôle des dimensions | 102 |
| 4.1.1 Lignes de fuite et distances d'isolement..... | 102 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.2 | Essais électriques | 104 |
| 4.2.1 | Tension de tenue | 104 |
| 4.2.2 | Capacité | 105 |
| 4.2.3 | Tangente de l'angle de perte | 106 |
| 4.2.4 | Résistance (résistance série équivalente (RSE)) (pour des unités RC seulement)..... | 106 |
| 4.2.5 | Résistance d'isolement | 106 |
| 4.3 | Robustesse des sorties..... | 107 |
| 4.4 | Résistance à la chaleur de brasage | 107 |
| 4.4.1 | Conditions d'essai..... | 107 |
| 4.4.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 108 |
| 4.5 | Brasabilité | 108 |
| 4.5.1 | Conditions d'essai..... | 108 |
| 4.5.2 | Exigences..... | 108 |
| 4.6 | Variations rapides de température..... | 108 |
| 4.6.1 | Inspection finale..... | 108 |
| 4.7 | Vibrations | 109 |
| 4.7.1 | Conditions d'essai..... | 109 |
| 4.7.2 | Inspection finale..... | 109 |
| 4.8 | Secousses..... | 109 |
| 4.8.1 | Conditions d'essai..... | 109 |
| 4.8.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 109 |
| 4.9 | Chocs..... | 110 |
| 4.9.1 | Conditions d'essai..... | 110 |
| 4.9.2 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 110 |
| 4.10 | Étanchéité des boîtiers | 110 |
| 4.10.1 | Conditions d'essai..... | 110 |
| 4.10.2 | Exigences | 110 |
| 4.11 | Séquence climatique | 111 |
| 4.11.1 | Mesures initiales | 111 |
| 4.11.2 | Chaleur sèche..... | 111 |
| 4.11.3 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle..... | 111 |
| 4.11.4 | Froid..... | 111 |
| 4.11.5 | Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants | 111 |
| 4.11.6 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 111 |
| 4.12 | Chaleur humide, essai continu | 112 |
| 4.12.1 | Mesures initiales | 112 |
| 4.12.2 | Conditions d'essai..... | 112 |
| 4.12.3 | Exigences, mesures et inspection finales..... | 112 |
| 4.13 | Tension de choc | 113 |
| 4.13.1 | Mesures initiales | 113 |
| 4.13.2 | Conditions d'essai..... | 113 |
| 4.13.3 | Exigences | 114 |
| 4.14 | Endurance..... | 114 |
| 4.14.1 | Conditions d'essai..... | 114 |
| 4.14.2 | Mesures initiales | 115 |
| 4.14.3 | Endurance pour des condensateurs de Classe X et des unités RC contenant des condensateurs de Classe X | 115 |
| 4.14.4 | Endurance pour des condensateurs de Classe Y et des unités RC contenant des condensateurs de Classe Y | 116 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| 4.14.5 | Endurance pour les dispositions à condensateurs de traversée | 116 |
| 4.14.6 | Conditions d'essai – Essais tension/courant combinés | 116 |
| 4.14.7 | Exigences, mesures et inspection finales | 117 |
| 4.15 | Charge et décharge | 117 |
| 4.15.1 | Mesures initiales | 117 |
| 4.15.2 | Conditions d'essai | 117 |
| 4.15.3 | Mesures et exigences finales | 118 |
| 4.16 | Caractéristiques des fréquences radioélectriques | 118 |
| 4.17 | Essai d'inflammabilité passive | 119 |
| 4.17.1 | Essais selon la IEC 60384-1 | 119 |
| 4.17.2 | Essai d'inflammabilité passive alternatif | 119 |
| 4.18 | Essai d'inflammabilité active | 120 |
| 4.18.3 | Ajustement de U_i | 121 |
| 4.18.4 | Exigences | 122 |
| 4.19 | Résistance au solvant des composants (le cas échéant) | 122 |
| 4.20 | Résistance du marquage au solvant | 122 |
| Annexe A (normative) | Circuit pour l'essai de tension de choc | 123 |
| Annexe B (normative) | Circuit pour l'essai d'endurance | 125 |
| Annexe C (normative) | Circuit pour l'essai de charge et de décharge | 126 |
| Annexe D (normative) | Déclaration de conception (confidentielle au fabricant et à l'organisme de certification) | 127 |
| Annexe E (informative) | Circuits d'essai d'impulsions | 128 |
| Annexe F (normative) | Exigences particulières pour un essai de sécurité des condensateurs pour montage en surface | 130 |
| Annexe G (informative) | Vieillessement de la capacité de condensateurs fixes à diélectriques en céramique, Classe 2 | 133 |
| Annexe H (normative) | Utilisation des condensateurs pour courant alternatif approuvés pour la sécurité dans des applications en courant continu | 136 |
| Annexe I (normative) | Niveaux de résistance à l'humidité pour des applications exigeant une grande stabilité dans des conditions de fonctionnement avec une forte humidité | 138 |
| Bibliographie | | 140 |
| Figure 1 | – Condensateur d'antiparasitage à deux bornes | 79 |
| Figure 2 | – Unité RC | 79 |
| Figure 3 | – Condensateur de traversée (coaxial) | 80 |
| Figure 4 | – Condensateurs de traversée | 81 |
| Figure 5 | – Condensateurs de contournement | 82 |
| Figure 6 | – Durée d'essai(s) | 100 |
| Figure 7 | – Forme d'onde d'un choc | 114 |
| Figure 8 | – Circuit typique pour charger en impulsions des condensateurs soumis à une tension alternative | 121 |
| Figure 9 | – Onde alternative fondamentale avec une impulsion haute tension superposée non synchronisée aléatoire | 121 |
| Figure A.1 | – Circuit d'essai de tension de choc | 123 |
| Figure B.1 | – Circuit d'essai d'endurance | 125 |
| Figure C.1 | – Circuit d'essai de charge et de décharge | 126 |

Figure F.1 – Exemple de substrat d'essai pour les essais de sécurité selon le
Tableau F.132

| | |
|---|-----|
| Tableau 1 – Classification des condensateurs de classe X..... | 85 |
| Tableau 2 – Classification des condensateurs de classe Y..... | 86 |
| Tableau 3 – Plan d'échantillonnage – Essais sur les exigences de sécurité uniquement..... | 91 |
| Tableau 4 – Plan d'échantillonnage – Homologation des essais de sécurité et de performances – Niveau d'assurance DZ | 92 |
| Tableau 5 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais lot par lot..... | 93 |
| Tableau 6 – Programme d'essai pour les essais de sécurité uniquement (<i>1 de 2</i>)..... | 94 |
| Tableau 7 – Programme d'essai pour l'homologation des essais de sécurité et de performances – Niveau d'assurance DZ (<i>1 de 4</i>) | 96 |
| Tableau 8 – Niveau d'assurance | 102 |
| Tableau 9 – Lignes de fuite et distances d'isolement | 103 |
| Tableau 10 – Tension de tenue | 105 |
| Tableau 11 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité uniquement..... | 106 |
| Tableau 12 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité et de performances | 107 |
| Tableau 13 – Résistance à la chaleur de brasage – Exigences | 108 |
| Tableau 14 – Séquence climatique – Exigences | 112 |
| Tableau 15 – Chaleur humide, essai continu – Exigences..... | 113 |
| Tableau 16 – Endurance – Exigences..... | 117 |
| Tableau 17 – Charge et décharge – Exigences..... | 118 |
| Tableau A.1 – Valeurs de C_X , C_T , R_P , R_S , C_p | 123 |
| Tableau A.2 – Valeurs et tolérances de C_X , t_r , t_d | 124 |
| Tableau F.1 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais de sécurité des condensateurs pour montage en surface..... | 131 |
| Tableau H.1 – Conditions d'essai supplémentaires | 137 |
| Tableau I.1 – Exigences..... | 139 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS
LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –****Partie 14: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes d'antiparasitage
et raccordement à l'alimentation**

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60384-14 édition 4.1 contient la quatrième édition (2013-06) [documents 40/2199/FDIS et 40/2232/RVD], son corrigendum 1 (2016-04) et son amendement 1 (2016-07) [documents 40/2463/FDIS and 40/2469/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60384-14 a été établie par le comité d'études 40 de la IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition constitue une révision technique. Toutes les modifications acceptées peuvent être classées comme des révisions mineures.

Une liste de toutes les parties de la série de normes IEC 60384, présentées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de la IEC.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la IEC 60384 s'applique aux condensateurs et aux combinaisons condensateur/résistance qui sont connectés à un réseau d'alimentation en courant alternatif ou à une autre alimentation dont la tension nominale ne dépasse pas 1 000 V c.a. (efficace) ou 1 500 V c.c. et dont la fréquence nominale ne dépasse pas 100 Hz.

1.2 Objet

La présente partie de la IEC 60384 a pour principal objet de spécifier les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner, en se référant à la norme IEC 60384-1, les procédures d'évaluation de la qualité appropriées, les essais et les méthodes de mesure et de donner les exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai spécifiées dans les spécifications particulières se rapportant à cette spécification intermédiaire présenteront des niveaux de performances supérieurs ou égaux. Les niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

La présente Norme fournit un programme d'essais de sécurité à utiliser par les stations d'essai nationales dans les pays qui exigent une approbation par de telles stations.

Il convient d'utiliser les catégories de surtension associées aux tensions d'alimentation alternatives indiquées dans la Norme IEC 60664-1, pour les condensateurs classifiés dans la présente Norme.

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 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

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

IEC 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

Amendement 1:2005

Amendement 2:2010

IEC 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

IEC 60068-2-17, *Essais d'environnement – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Etanchéité*

IEC 60384-1:2008, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification* (Disponible en anglais uniquement)

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

IEC 60940, *Guide d'emploi des condensateurs, résistances, inductances et filtres complets d'antiparasitage*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages* (disponible en anglais uniquement)

IEC 61210, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*

CISPR 17, *Méthodes de mesure des caractéristiques d'antiparasitage des dispositifs de filtrage CEM passifs*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*