



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 1: Generic specification**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 31.060

ISBN 978-2-8322-1341-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 General.....	9
1.1 Scope.....	9
1.2 Normative references.....	9
2 Technical data.....	10
2.1 Units and symbols.....	10
2.2 Terms and definitions.....	11
2.3 Preferred values.....	17
2.3.1 General.....	17
2.3.2 Preferred values of nominal capacitance.....	17
2.3.3 Preferred values of rated voltage.....	17
2.4 Marking.....	17
2.4.1 General.....	17
2.4.2 Coding.....	17
3 Quality assessment procedures.....	17
4 Tests and measurement procedures.....	18
4.1 General.....	19
4.2 Standard atmospheric conditions.....	19
4.2.1 Standard atmospheric conditions for testing.....	19
4.2.2 Recovery conditions.....	19
4.2.3 Referee conditions.....	20
4.2.4 Reference conditions.....	20
4.3 Drying.....	20
4.4 Visual examination and check of dimensions.....	20
4.4.1 Visual examination.....	20
4.4.2 Dimensions (gauging).....	20
4.4.3 Dimensions (detail).....	20
4.5 Insulation resistance.....	21
4.5.1 Preconditioning.....	21
4.5.2 Measuring conditions.....	21
4.5.3 Test points.....	21
4.5.4 Test methods.....	21
4.5.5 Temperature compensation.....	22
4.5.6 Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	22
4.6 Voltage proof.....	23
4.6.1 Test circuit (for the test between terminations).....	23
4.6.2 Test.....	24
4.6.3 Requirements.....	26
4.6.4 Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	26
4.7 Capacitance.....	26
4.7.1 Measuring frequency and measuring voltage.....	26
4.7.2 Measuring equipment.....	26
4.7.3 Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	26
4.8 Tangent of loss angle and equivalent series resistance (ESR).....	27
4.8.1 Tangent of loss angle.....	27
4.8.2 Equivalent series resistance (ESR).....	27
4.9 Leakage current.....	27

4.9.1	Preconditioning.....	27
4.9.2	Test method	28
4.9.3	Power source	28
4.9.4	Measuring accuracy.....	28
4.9.5	Test circuit	28
4.9.6	Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	28
4.10	Impedance	28
4.11	Self-resonant frequency and inductance.....	29
4.11.1	Self-resonant frequency (f_r)	29
4.11.2	Inductance.....	32
4.11.3	Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	32
4.12	Outer foil termination.....	32
4.13	Robustness of terminations	33
4.13.1	Test Ua ₁ – Tensile.....	33
4.13.2	Test Ub – Bending (half of the sample).....	33
4.13.3	Test Uc – Torsion (remaining sample)	33
4.13.4	Test Ud – Torque (for terminations with threaded studs or screws and for integral mounting devices).....	33
4.13.5	Visual examination	34
4.14	Resistance to soldering heat	34
4.14.1	Preconditioning.....	34
4.14.2	Test procedure	34
4.14.3	Recovery	34
4.14.4	Final inspection, measurement and requirements	34
4.15	Solderability	34
4.15.1	Preconditioning.....	34
4.15.2	Test procedure	35
4.15.3	Final inspection, measurements and requirements	35
4.16	Rapid change of temperature	35
4.16.1	Initial measurement	35
4.16.2	Test procedure	35
4.16.3	Final inspection, measurements and requirements	35
4.17	Vibration.....	36
4.17.1	Initial measurement	36
4.17.2	Test procedure	36
4.17.3	Electrical test.....	36
4.17.4	Final inspection, measurements and requirements	36
4.18	Bump	36
4.18.1	Initial measurement	36
4.18.2	Test procedure	36
4.18.3	Final inspection, measurements and requirements	36
4.19	Shock.....	36
4.19.1	Initial measurement	36
4.19.2	Test procedure	36
4.19.3	Final inspection, measurements and requirements	37
4.20	Container sealing	37
4.21	Climatic sequence	37
4.21.1	Initial measurements	37
4.21.2	Dry heat	37

4.21.3	Damp heat, cyclic, test Db, first cycle	37
4.21.4	Cold	37
4.21.5	Low air pressure	38
4.21.6	Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles	38
4.21.7	Final measurements	38
4.22	Damp heat, steady state	38
4.22.1	Initial measurement	38
4.22.2	Test procedure	38
4.22.3	Final inspection, measurements and requirements	39
4.23	Endurance	39
4.23.1	Initial measurements	39
4.23.2	Test procedure	39
4.23.3	Conditions to be prescribed in the relevant specification	39
4.23.4	Test voltage	39
4.23.5	Placement in the test chamber	40
4.23.6	Recovery	40
4.23.7	Final inspection, measurements and requirements	40
4.24	Variation of capacitance with temperature	41
4.24.1	Static method	41
4.24.2	Dynamic method	41
4.24.3	Methods of calculation	42
4.25	Storage	43
4.25.1	Storage at high temperature	43
4.25.2	Storage at low temperature	43
4.26	Surge	43
4.26.1	Initial measurement	43
4.26.2	Test procedure	44
4.26.3	Final inspection, measurements and requirements	45
4.26.4	Information to be given in the relevant detail specification	45
4.27	Charge and discharge tests and inrush current test	45
4.27.1	Initial measurement	45
4.27.2	Test procedure	45
4.27.3	Charge and discharge	47
4.27.4	Inrush current	47
4.27.5	Final inspection, measurements and requirements	47
4.28	Pressure relief (for aluminium electrolytic capacitors)	47
4.28.1	a.c. test	47
4.28.2	d.c. test	47
4.28.3	Pneumatic test	47
4.28.4	Final inspection, measurements and requirements	48
4.29	Characteristics at high and low temperature	48
4.29.1	Test procedure	48
4.29.2	Requirements	48
4.30	Thermal stability test	48
4.31	Component solvent resistance	48
4.31.1	Initial measurements	48
4.31.2	Test procedure	48
4.31.3	Final inspection, measurements and requirements	49
4.32	Solvent resistance of marking	49

4.32.1	Test procedure	49
4.32.2	Final inspection, measurements and requirements	49
4.33	Mounting (for surface mount capacitors only)	49
4.33.1	Substrate.....	49
4.34	Shear test	52
4.34.1	Test procedure	52
4.34.2	Final inspection, measurements and requirements	52
4.35	Substrate bending test	52
4.35.1	Test procedure	52
4.35.2	Recovery	52
4.35.3	Final inspection and requirements	52
4.36	Dielectric absorption.....	52
4.36.1	Test procedure	52
4.36.2	Requirement.....	53
4.37	Accelerated damp heat, steady state (for multilayer ceramic capacitors only).....	53
4.37.1	Mounting of capacitors	53
4.37.2	Initial measurement	53
4.37.3	Test procedure	53
4.37.4	Recovery	54
4.37.5	Final inspection, measurements and requirements	54
4.38	Passive flammability.....	54
4.38.1	Test procedure	54
4.38.2	Final inspection, measurements and requirements	54
4.39	High surge current test	55
4.39.1	Initial measurements	55
4.39.2	Test procedure	55
4.39.3	Requirements for the charging circuit	55
4.39.4	Nonconforming items.....	56
4.40	Voltage transient overload (for aluminium electrolytic capacitors with non-solid electrolyte).....	56
4.40.1	Initial measurement	56
4.40.2	Test procedure	56
4.40.3	Final inspection, measurements and requirements	57
4.40.4	Conditions to be prescribed in the relevant specification.....	57
Annex A	(normative) Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC 60410 for use within the IECQ system.....	58
Annex B	(normative) Rules for the preparation of detail specifications for capacitors and resistors for electronic equipment for use within the IECQ system.....	59
Annex C	(normative) Layout of the first page of a PCP/CQC specification.....	60
Annex D	(normative) Requirements for capability approval test report	61
Annex E	(informative) Guide for pulse testing of capacitors	62
Annex F	(informative) Guidance for the extension of endurance tests on fixed capacitors	65
Annex G	(normative) Damp heat, steady state with voltage applied, for metallized film capacitors only	66
Annex Q	(normative) Quality assessment procedures	67
Figure 1	– Reactive power against frequency.....	13
Figure 2	– Relation between category temperature range and applied voltage	16

Figure 3 – Voltage-proof test circuit	24
Figure 4 – Schematic diagram of the impedance measuring circuit	28
Figure 5 – Capacitor mounting arrangement	30
Figure 6 – Capacitor mounting arrangement	30
Figure 7 – Typical diagram of an absorption oscillator-wavemeter	31
Figure 8 – Schematic diagram of the measuring circuit	31
Figure 9 – Test circuit	32
Figure 10 – Test circuit for electrolytic capacitors	40
Figure 11 – Relay circuit	44
Figure 12 – Thyristor circuit	44
Figure 13 – Voltage waveform across capacitor	45
Figure 14 – Voltage and current waveform	46
Figure 15 – Suitable substrate for mechanical tests (may not be suitable for impedance measurements)	51
Figure 16 – Suitable substrate for electrical tests	51
Figure 17 – High surge current test	55
Figure 18 – Voltage transient overload test circuit	56
Figure 19 – Voltage waveform	57
Figure Q.1 – General scheme for capability approval	70
Table 1 – Referee conditions	20
Table 2 – Measurement of insulation resistance	21
Table 3 – Measuring points	23
Table 4 – Tensile force	33
Table 5 – Torque	33
Table 6 – Number of cycles	38
Table 7 – Severities and requirements	54

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60384-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment

This fourth edition cancels and replaces the third edition issued in 1999 and constitutes a technical revision, including minor revisions related to tables, figures and references.

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

- implementation of Annex Q which replaces Clause 3.

This bilingual version (2014-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2008-07.

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

FDIS	Report on voting
40/1915/FDIS	40/1924/RVD

This is a preview of "IEC 60384-1 Ed. 4.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

The contents of the corrigendum of November 2008 have been included in this copy.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 is a generic specification and is applicable to fixed capacitors for use in electronic equipment.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in sectional and detail specifications of electronic components for quality assessment or any other purpose.

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60027, *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

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

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-17:1994, *Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:2006, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2-29: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-54:2006, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-69:2007, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mounting devices (SMD) by the wetting balance method*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60717, *Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packaging¹*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC QC 001002-3, *Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures*

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

ISO 9000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

¹ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	87
1 Généralités	89
1.1 Domaine d'application	89
1.2 Références normatives	89
2 Caractéristiques techniques	91
2.1 Unités et symboles	91
2.2 Termes et définitions	91
2.3 Valeurs préférentielles	97
2.3.1 Généralités	97
2.3.2 Valeurs préférentielles de la capacité nominale	97
2.3.3 Valeurs préférentielles de la tension nominale	97
2.4 Marquage	97
2.4.1 Généralités	97
2.4.2 Codage	97
3 Procédures d'assurance de la qualité	97
4 Méthodes d'essais et de mesures	98
4.1 Généralités	99
4.2 Conditions atmosphériques normales	99
4.2.1 Conditions atmosphériques normales d'essai	99
4.2.2 Conditions de reprise	99
4.2.3 Conditions d'arbitrage	100
4.2.4 Conditions de référence	100
4.3 Séchage	100
4.4 Examen visuel et vérification des dimensions	100
4.4.1 Examen visuel	100
4.4.2 Dimensions (au calibre)	101
4.4.3 Dimensions (en détail)	101
4.5 Résistance d'isolement	101
4.5.1 Pré-conditionnement	101
4.5.2 Conditions de mesure	101
4.5.3 Points d'application	101
4.5.4 Méthodes d'essais	102
4.5.5 Compensation de température	102
4.5.6 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	102
4.6 Tension de tenue	103
4.6.1 Circuit d'essai (pour l'essai entre bornes)	103
4.6.2 Essai	104
4.6.3 Exigences	106
4.6.4 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	106
4.7 Capacité	106
4.7.1 Fréquence de mesure et tension de mesure	106
4.7.2 Appareil de mesure	106
4.7.3 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	107
4.8 Tangente de l'angle de pertes et résistance série équivalente (RSE)	107

	4.8.1	Tangente de l'angle de pertes.....	107
	4.8.2	Résistance série équivalente (RSE).....	107
4.9		Courant de fuite	108
	4.9.1	Pré-conditionnement.....	108
	4.9.2	Méthode d'essai	108
	4.9.3	Source d'alimentation	108
	4.9.4	Précision de la mesure	108
	4.9.5	Circuit d'essai.....	108
	4.9.6	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	108
4.10		Impédance	108
4.11		Inductance et fréquence de résonance propre.....	109
	4.11.1	Fréquence de résonance propre (f_r).....	109
	4.11.2	Inductance.....	112
	4.11.3	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	112
4.12		Sortie de l'armature extérieure	112
4.13		Robustesse des sorties.....	113
	4.13.1	Essai U_{a1} – Traction	113
	4.13.2	Essai U_b – Pliage (sur la moitié des sorties).....	113
	4.13.3	Essai U_c – Torsion (autre moitié des sorties).....	114
	4.13.4	Essai U_d – Couple (pour les sorties par goujons filetés ou vis et pour les dispositifs de fixation).....	114
	4.13.5	Examen visuel	114
4.14		Résistance à la chaleur de brasage	114
	4.14.1	Pré-conditionnement.....	114
	4.14.2	Procédure d'essai.....	114
	4.14.3	Reprise.....	114
	4.14.4	Examen, mesure et exigences finals	115
4.15		Brasabilité.....	115
	4.15.1	Pré-conditionnement.....	115
	4.15.2	Procédure d'essai.....	115
	4.15.3	Examen, mesures et exigences finals	116
4.16		Variations rapides de température	116
	4.16.1	Mesure initiale	116
	4.16.2	Procédure d'essai.....	116
	4.16.3	Examen, mesures et exigences finals	116
4.17		Vibrations	116
	4.17.1	Mesure initiale	116
	4.17.2	Procédure d'essai.....	116
	4.17.3	Essai électrique	116
	4.17.4	Examen, mesures et exigences finals	116
4.18		Secousses	117
	4.18.1	Mesure initiale	117
	4.18.2	Procédure d'essai.....	117
	4.18.3	Examen, mesures et exigences finals	117
4.19		Chocs	117
	4.19.1	Mesure initiale	117
	4.19.2	Procédure d'essai.....	117
	4.19.3	Examen, mesures et exigences finals	117

4.20	Étanchéité des boîtiers	117
4.21	Séquence climatique	117
4.21.1	Mesures initiales.....	117
4.21.2	Chaleur sèche	117
4.21.3	Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle.....	118
4.21.4	Froid.....	118
4.21.5	Basse pression atmosphérique	118
4.21.6	Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants	118
4.21.7	Mesures finales	119
4.22	Essai continu de chaleur humide.....	119
4.22.1	Mesure initiale	119
4.22.2	Procédure d'essai	119
4.22.3	Examen, mesures et exigences finals	119
4.23	Endurance	119
4.23.1	Mesures initiales.....	119
4.23.2	Procédure d'essai.....	119
4.23.3	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	120
4.23.4	Tension d'essai	120
4.23.5	Positionnement dans la chambre d'essai	121
4.23.6	Reprise.....	121
4.23.7	Examen, mesures et exigences finals	121
4.24	Variation de capacité en fonction de la température	121
4.24.1	Méthode statique	121
4.24.2	Méthode dynamique	122
4.24.3	Méthodes de calcul.....	123
4.25	Stockage.....	124
4.25.1	Stockage à haute température	124
4.25.2	Stockage à basse température	124
4.26	Surtension	124
4.26.1	Mesure initiale	124
4.26.2	Procédure d'essai.....	124
4.26.3	Examen, mesures et exigences finals	126
4.26.4	Informations devant être données dans la spécification particulière applicable.....	126
4.27	Essais de charge et décharge et de courant d'appel	126
4.27.1	Mesure initiale	126
4.27.2	Procédure d'essai.....	126
4.27.3	Charge et décharge	127
4.27.4	Courant d'appel	127
4.27.5	Examen, mesures et exigences finals	128
4.28	Essai de tenue à la pression interne (pour les condensateurs électrolytiques en aluminium).....	128
4.28.1	Essai en courant alternatif	128
4.28.2	Essai en courant continu	128
4.28.3	Essai pneumatique	128
4.28.4	Examen, mesures et exigences finals	128
4.29	Caractéristiques à hautes et basses températures	128
4.29.1	Procédure d'essai.....	128
4.29.2	Exigences.....	129

4.30	Essai de stabilité thermique	129
4.31	Résistance du composant aux solvants	129
4.31.1	Mesures initiales.....	129
4.31.2	Procédure d'essai.....	129
4.31.3	Examen, mesures et exigences finals	129
4.32	Résistance du marquage aux solvants	129
4.32.1	Procédure d'essai	129
4.32.2	Examen, mesures et exigences finals	130
4.33	Montage (pour les condensateurs pour montage en surface uniquement)	130
4.33.1	Substrat.....	130
4.34	Essai de cisaillement	132
4.34.1	Procédure d'essai	132
4.34.2	Examen, mesures et exigences finals	132
4.35	Essai de pliage du substrat	132
4.35.1	Procédure d'essai	132
4.35.2	Reprise.....	133
4.35.3	Examen et exigences finals	133
4.36	Absorption diélectrique	133
4.36.1	Procédure d'essai	133
4.36.2	Exigence	134
4.37	Essai continu de chaleur humide accéléré (pour condensateurs céramiques multicouches seulement).....	134
4.37.1	Montage des condensateurs	134
4.37.2	Mesure initiale	134
4.37.3	Procédure d'essai	134
4.37.4	Reprise.....	134
4.37.5	Examen, mesures et exigences finals	134
4.38	Inflammabilité passive.....	134
4.38.1	Procédure d'essai.....	134
4.38.2	Examen, mesures et exigences finals	135
4.39	Essai aux surintensités	135
4.39.1	Mesures initiales.....	135
4.39.2	Procédure d'essai	135
4.39.3	Exigences pour le circuit de charge	136
4.39.4	Composants non conformes.....	136
4.40	Surtension transitoire (pour condensateurs électrolytiques en aluminium à électrolyte non solide).....	136
4.40.1	Mesure initiale	136
4.40.2	Procédure d'essai	137
4.40.3	Examen, mesures et exigences finals	138
4.40.4	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	138
Annexe A (normative) Interprétation des plans et règles d'échantillonnages décrits dans la CEI 60410 pour leur usage à l'intérieur du système CEI d'assurance de la qualité (IECQ)		139
Annexe B (normative) Règles pour la préparation des spécifications particulières pour des condensateurs et des résistances pour équipements électroniques, destinés à être utilisés dans le cadre du système CEI d'assurance de la qualité (IECQ)		140
Annexe C (normative) Disposition de la première page d'une spécification PCP/CQC.....		141
Annexe D (normative) Exigences pour le rapport d'essai d'agrément de savoir-faire.....		142

D.1	Introduction.....	142
D.2	Généralités	142
D.3	Résumé des renseignements d'essais (pour chaque CQC)	142
D.4	Enregistrement des mesures.....	142
Annexe E (informative) Guide pour l'essai en impulsion des condensateurs.....		143
E.1	Introduction.....	143
E.2	Conditions typiques en impulsions pour les condensateurs	143
E.2.1	Exemples pour des applications en télévision	144
E.2.2	Exemples pour l'électronique de puissance.....	144
E.2.3	Exemple pour des convertisseurs continu-continu.....	144
E.2.4	Exemples pour des alimentations à découpage.....	144
E.2.5	Exemples pour lasers et sources de lumière en impulsions.....	144
E.3	Influence de l'inductance sur les essais en impulsions	145
Annexe F (informative) Guide pour l'extension des essais d'endurance sur les condensateurs fixes.....		146
F.1	Introduction.....	146
F.2	Directives.....	146
Annexe G (normative) Essai continu de chaleur humide avec application de tension, pour les condensateurs à film métallisé uniquement		147
G.1	Introduction.....	147
G.2	Procédure d'essai	147
Annexe Q (normative) Procédures d'assurance de la qualité.....		148
Q.1	Généralités	148
Q.1.1	Applicabilité de l'homologation.....	148
Q.1.2	Applicabilité de l'agrément de savoir-faire.....	148
Q.1.3	Applicabilité de l'agrément de technologie	149
Q.2	Etape initiale de fabrication.....	149
Q.3	Sous-traitance	149
Q.4	Modèles associables.....	150
Q.5	Procédures d'homologation.....	150
Q.5.1	Aptitude à l'homologation.....	150
Q.5.2	Demande d'homologation	150
Q.5.3	Procédure d'essais d'homologation.....	150
Q.5.4	Octroi de l'homologation	150
Q.5.5	Maintien de l'homologation	150
Q.5.6	Contrôle de conformité de la qualité	150
Q.6	Procédures d'agrément de savoir-faire.....	151
Q.6.1	Généralités	151
Q.6.2	Aptitude à l'agrément de savoir-faire.....	151
Q.6.3	Demande d'agrément de savoir-faire	151
Q.6.4	Description du savoir-faire	152
Q.6.5	Démonstration et vérification du savoir-faire	152
Q.6.6	Programme pour l'agrément de savoir-faire	153
Q.6.7	Rapport d'essai d'agrément de savoir-faire	153
Q.6.8	Résumé de la description du savoir-faire	154
Q.6.9	Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire.....	154
Q.6.10	Agrément de savoir-faire initial	154
Q.6.11	Octroi de l'agrément de savoir-faire	155

Q.6.12	Maintien de l'agrément de savoir-faire	155
Q.6.13	Extension de l'agrément de savoir-faire	156
Q.6.14	Contrôle de conformité de la qualité	156
Q.7	Retouche et réparation.....	156
Q.7.1	Retouche	156
Q.7.2	Réparation.....	156
Q.8	Acceptation pour livraison	156
Q.8.1	Autorisation de livraison avant l'achèvement des essais du groupe B, cas de l'homologation	157
Q.9	Rapports certifiés d'essais des lots acceptés	157
Q.10	Livraison différée	157
Q.11	Méthodes d'essais de remplacement.....	157
Q.12	Fabrication située en dehors des limites géographiques des inspections IECQ.....	157
Q.13	Paramètres non vérifiés	157
Q.14	Procédures d'agrément de technologie	158
Q.14.1	Généralités	158
Q.14.2	Aptitude à l'agrément de technologie	158
Q.14.3	Demande d'agrément de technologie	158
Q.14.4	Description de la technologie.....	158
Q.14.5	Démonstration et vérification de la technologie	158
Q.14.6	Octroi d'agrément de technologie	158
Q.14.7	Maintien de l'agrément de technologie	158
Q.14.8	Contrôle de conformité de la qualité	158
Q.14.9	Détermination du niveau de taux de défaillance	158
Q.14.10	Niveau de qualité obtenu	159
Bibliographie		160
Figure 1 – Puissance réactive en fonction de la fréquence.....		93
Figure 2 – Relation entre la plage des températures de catégorie et la tension appliquée.....		96
Figure 3 – Circuit d'essai de tension de tenue.....		104
Figure 4 – Schéma de principe du circuit de mesure de l'impédance.....		109
Figure 5 – Disposition de montage des condensateurs.....		110
Figure 6 – Disposition de montage des condensateurs.....		111
Figure 7 – Schéma typique d'un ondemètre-oscillateur à absorption		111
Figure 8 – Schéma de principe du circuit de mesure		112
Figure 9 – Circuit d'essai		113
Figure 10 – Circuit d'essai pour les condensateurs électrolytiques.....		121
Figure 11 – Circuit à relais.....		125
Figure 12 – Circuit à thyristors		125
Figure 13 – Forme d'onde de la tension aux bornes du condensateur		126
Figure 14 – Forme d'onde de la tension et du courant.....		127
Figure 15 – Substrat approprié pour les essais mécaniques (peut ne pas convenir pour les mesures d'impédance)		131
Figure 16 – Substrat approprié pour les essais électriques		132
Figure 17 – Essai aux surintensités		136

Figure 18 – Circuit d’essai de la surtension transitoire	137
Figure 19 – Forme d’onde de la tension	138
Figure Q.1 – Vue d’ensemble de l’agrément de savoir-faire	151
Tableau 1 – Conditions d’arbitrage.....	100
Tableau 2 – Mesure de la résistance d’isolement.....	101
Tableau 3 – Points de mesure	103
Tableau 4 – Force de traction	113
Tableau 5 – Couple.....	114
Tableau 6 – Nombre de cycles.....	119
Tableau 7 – Sévérités et exigences	135

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60384-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1999 et constitue une révision technique, y compris des révisions mineures relatives aux tableaux, figures et références.

La présente édition contient les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- mise en œuvre de l'Annexe Q, qui remplace l'Article 3.

La présente version bilingue (2014-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-07.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1915/FDIS et 40/1924/RVD.

Le rapport de vote 40/1924/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60384 est une spécification générique, qui s'applique aux condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques.

Elle établit des définitions, des procédures de contrôle et des méthodes d'essai normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières des composants électroniques, pour les systèmes d'assurance de la qualité ou pour tout autre usage.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60027, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI)*

CEI 60062, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

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

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

CEI 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais d'environnement – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Partie 2-29: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 60068-2-54:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-54: Essais – Essai Ta: Essai de brasabilité des composants électroniques par la méthode de la balance de mouillage*

CEI 60068-2-58:2004, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60068-2-69:2007, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Te: Essai de brasabilité des composants électroniques pour les composants de montage en surface (CMS) par la méthode de la balance de mouillage*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60294, *Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à deux sorties axiales*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60617, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flamme d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60717, *Méthode pour la détermination de l'encombrement des condensateurs et résistances à sorties unilatérales*

CEI 61193-2, *Systèmes d'assurance de la qualité – Partie 2: Choix et utilisation des plans d'échantillonnage pour le contrôle des composants électroniques et des boîtiers¹*

CEI 61249-2-7:2002, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

CEI QC 001002-3, *Règles de procédure – Partie 3: Procédures d'homologation*

ISO 3, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*

¹ A publier.

This is a preview of "IEC 60384-1 Ed. 4.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

ISO 9000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*