IEC 60384-14

Edition 5.0 2023-01
COMMENTED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

colour inside

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 31.060.10

ISBN 978-2-8322-6433-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission

CONTENTS

FOREWORD 8
~~1 General~~ .....
1 Scope 10
~~1.2 Object~~ .....
2 Normative references 10
3 Terms and definitions and classification 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Classifications 16
3.2.1 Classification of X capacitors 16
3.2.2 Classification of Y capacitors 16
4 Preferred ratings and characteristics 17
4.1 Preferred climatic categories 17
4.2 Preferred values of ratings 18
4.2.1 Nominal capacitance (C_N) 18
4.2.2 Tolerance on nominal capacitance 18
4.2.3 Selection of rated voltages (U_R) 18
4.2.4 Nominal resistance (R_N) 18
4.2.5 Rated temperature 18
4.2.6 Passive flammability 18
4.3 Requirements for sleeving, tape, tubing and wire insulation 18
5 Test and measurement procedures, and performance requirements 19
5.1 General 19
5.2 Visual examination and check of dimensions 19
5.2.1 General 19
5.2.2 Creepage distances and clearances 19
5.3 Electrical tests 20
5.3.1 Voltage proof 20
5.3.2 Capacitance 22
5.3.3 Tangent of loss angle 22
5.3.4 Resistance (Equivalent Series Resistance (ESR)) (for RC units only) 22
5.3.5 Insulation resistance 23
5.4 Robustness of terminations 24
5.5 Resistance to soldering heat 24
5.5.1 General 24
5.5.2 Test conditions 25
5.5.3 Final inspection, measurements, and requirements 25
5.6 Solderability 25
5.6.1 General 25
5.6.2 Test conditions 25
5.6.3 Requirements 25
5.7 Rapid change of temperature 25
5.7.1 General 25
5.7.2 Final inspection 26
5.8 Vibration 26
5.8.1 General 26

5.8.2 Test conditions 26
5.8.3 Final inspection 26
5.9 Repetitive shock (bump) 26
5.9.1 General 26
5.9.2 Test conditions 26
5.9.3 Final inspection, measurements, and requirements 27
5.10 Shock 27
5.10.1 General 27
5.10.2 Test conditions 27
5.10.3 Final inspection, measurements, and requirements 27
5.11 Container sealing 28
5.11.1 General 28
5.11.2 Test conditions 28
5.11.3 Requirements 28
5.12 Climatic sequence 28
5.12.1 General 28
5.12.2 Initial measurements 28
5.12.3 Dry heat 28
5.12.4 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle 28
5.12.5 Cold 28
5.12.6 Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles 29
5.12.7 Final inspection, measurements, and requirements 29
5.13 Damp heat, steady state (DHSS) 29
5.13.1 General 29
5.13.2 Initial measurements 30
5.13.3 Test conditions 30
5.13.4 Final inspection, measurements, and requirements 30
5.13.5 Sample size summary for humidity tests 31
5.14 Impulse voltage 32
5.14.1 General 32
5.14.2 Initial measurements 32
5.14.3 Test conditions 32
5.14.4 Requirements 33
5.15 Endurance 33
5.15.1 General 33
5.15.2 Test conditions 33
5.15.3 Sampling 34
5.15.4 Initial measurements 34
5.15.5 Endurance for Class X capacitors and RC units containing Class X capacitors 34
5.15.6 Endurance for Class Y capacitors and RC units containing Class Y capacitors 34
5.15.7 Endurance for the lead-through arrangements 35
5.15.8 Test conditions – Combined voltage/current tests 35
5.15.9 Final inspection, measurements, and requirements 35
5.16 Charge and discharge 36
5.16.1 General 36
5.16.2 Initial measurements 36

5.16.3 Test conditions 36
5.16.4 Final measurements and requirements 37
5.17 Radiofrequency characteristics 37
5.18 Passive flammability test 38
5.18.1 Testing according to IEC 60384-1 38
5.18.2 Alternative passive flammability test 38
5.19 Active flammability test 39
5.19.1 Test condition 39
5.19.2 Adjustment of U_i 41
5.19.3 Requirements 41
5.20 Component solvent resistance (if applicable) 41
5.21 Solvent resistance of the marking 41
6 Marking 41
6.1 General 41
6.2 Information for marking 41
6.3 Marking of capacitors 42
6.4 Marking of packaging 42
6.5 Additional marking 42
7 Information to be given in a detail specification 42
7.1 General 42
7.2 Outline drawing and dimensions 42
7.3 Mounting 43
7.4 Ratings and characteristics 43
7.4.1 General 43
7.4.2 Nominal capacitance range 43
7.4.3 Nominal resistance range (if applicable) 43
7.4.4 Particular characteristics 43
~~1.4.4 Marking~~ .....
8 Assessment procedures 43
8.1 Primary stage of manufacture 43
8.2 Structurally similar components 44
8.3 Certified records of released lots 44
8.4 Approval testing 44
8.4.1 Safety tests only qualification approval 44
8.4.2 Qualification approval based on safety and performance testing 44
8.4.3 Qualification approval based on the fixed sample size procedure 44
8.5 Quality conformance inspection 52
8.5.1 General 52
8.5.2 Formation of inspection lots 52
8.5.3 Test schedule for safety tests only approval 53
8.5.4 Delayed delivery 53
8.5.5 Assessment level 53

Annex A (normative) Circuit for the impulse voltage test 55
Annex B (normative) Circuit for the endurance test 57
Annex C (normative) Circuit for the charge and discharge test 58
Annex D (normative) Declaration of design (confidential to the manufacturer and the certification body) 59

Annex E (informative) Pulse test circuits 60
E.1 General 61
E.2 Test circuits 61
E.3 Charging of the capacitor 62
E.4 Discharging of the capacitor 62
E.4.1 Discharging in resistive circuit 62
E.4.2 Discharging in inductive circuit 63
Annex F (normative) Particular requirements for safety test of surface mount capacitors 64
F.1 General 64
F.2 Test and measurement procedures 64
Annex G (informative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2 67
G.1 Overview 67
G.2 Law of capacitance ageing 67
G.3 Capacitance measurements and capacitance tolerance 68
G.4 Special preconditioning 68
Annex H (normative) Use of safety approved AC rated capacitors in DC applications 70
H.1 Overview 70
H.2 Background 70
H.3 Additional requirement for use of X- and Y-capacitors in DC applications 70
H.4 Creepage and clearance distances 71
Annex I (normative) Humidity robustness grades for applications, where high stability under high humidity operating conditions is required 72
I.1 Overview 72
I.2 Humidity robustness grades 72
I.2.1 General 72
I.2.2 Grade (I) robustness under humidity 72
I.2.3 Grade (II) robustness under high humidity 72
I.2.4 Grade (III) high robustness under high humidity 72
I.3 Test description 73
I.4 Indication of humidity robustness grades 73
Annex J (normative) Description of creepage/clearance distance measurement for cased and conformal coated capacitors 74
J.1 Measurement of creepage distances and clearance – general 74
J.1.1 General 74
J.1.2 Capacitor styles 74
J.1.3 Capacitor body and terminal insulation 74
J.1.4 Measurement principle 75
J.2 Measurement 76
J.2.1 Creepage distance between terminals 76
J.2.2 Clearance between terminals 77
J.2.3 Clearance in mounted stage 77
J.2.4 Conductors between terminals 79
J.3 Precautions in handling 79
Annex K (normative) Safety and performance tests qualification approval 80
K.1 Overview 80
K.2 Qualification approval 80
K.3 Quality conformance inspection 86
K.3.1 General 86

K.3.2 Groups A and B inspection 86
K.3.3 Group C inspection 86
K.3.4 Test schedule for qualification approval 86
Annex X (informative) Cross-references to the previous edition of this document 88
Bibliography 92
List of comments 93

Figure 1 – Two-terminal EMI suppression capacitor 12
Figure 2 – RC unit 12
Figure 3 – Lead-through capacitor (coaxial) 12
Figure 4 – Lead-through capacitors 13
Figure 5 – By-pass capacitors 14
Figure 6 – Impulse wave form 33
Figure 7 – Typical circuit for pulse loading of capacitors under AC voltage 40
Figure 8 – Fundamental AC wave with randomly, not synchronized, superimposed high-voltage pulse 40
Figure 9 – ~~Test duration (s)~~ Increased voltage for tests below 2 seconds 52
Figure A.1 – Impulse voltage test circuit 55
Figure B.1 – Endurance test circuit 57
Figure C.1 – Charge and discharge test circuit 58
Figure E.1 – Resistive pulse test circuit 61
Figure E.2 – Inductive pulse test circuit 62
Figure E.3 – Charge waveform for both circuits 62
Figure E.4 – Discharge waveform for resistive circuit 62
Figure E.5 – Discharge waveform for inductive circuit 63
Figure F.1 – Example of test substrate for safety test according to Table F.1 66
Figure J.1 – Example of a cased capacitor 74
Figure J.2 – Example of a conformal coated capacitor 74
Figure J.3 – Cased and conformal coated types 75
Figure J.4 – Description 76
Figure J.5 – Creepage distance – cased style 76
Figure J.6 – Creepage distance – conformal coated style 77
Figure J.7 – Clearance between terminals 77
Figure J.8 – Clearance in mounted stage – cased style 78
Figure J.9 – Clearance – capacitor body larger than lead pitch 78
Figure J.10 – Clearance – capacitor body smaller than lead pitch 78

Table 1 – Classification of Class X capacitors 16
Table 2 – Classification of Class Y capacitors 17
Table 3 – Creepage distances and clearances 20
Table 4 – Voltage proof 21
Table 5 – Insulation resistance – Safety tests only 23
Table 6 – Insulation resistance – Safety and performance tests 24
Table 7 – Resistance to soldering heat – Requirements 25

Table 8 – Shock test preferred severities 27
Table 9 – Climatic sequence – Requirements 29
Table 10 – Damp heat, steady state – Requirements for samples tested without voltage applied 31
Table 11 – Damp heat, steady state – Requirements for samples tested with voltage applied 31
Table 12 – Sample sizes for humidity tests 32
Table 13 – Endurance – Requirements 36
Table 14 – Charge and discharge – Requirements 37
Table 15 – Sampling plan – Tests concerning safety requirements only 46
Table 16 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests 47
Table 17 – Test schedule for safety tests only 48
Table 18 – Assessment level 54
Table A.1 – Values of C_X, C_T, R_P, R_S, C_p 56
Table A.2 – Values and tolerances of C_X, t_r, t_d 56
Table F.1 – Test schedule and sampling plan for safety test of surface mount capacitors 65
Table H.1 – Additional test conditions 71
Table I.1 – Requirements 73
Table ~~4~~ K.1 – Sampling plan – Safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ 80
Table ~~5~~ K.2 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests 82
Table ~~7~~ K.3 – Test schedule for safety and performance tests qualification approval Assessment level DZ 82
Table ~~8~~ K.4 – Assessment level 87
Table X.1 – Reference to IEC 60384-14 for clause/subclause or annex 88
Table X.2 – Reference to IEC 60384-14 for figure/table 91

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 commented version (CMV) of the official standard IEC 60384-14:2023 edition 5.0 allows the user to identify the changes made to the previous IEC 60384-14:2013+ AMD1:2016 CSV edition 4.1. Furthermore, comments from IEC TC 40 experts are provided to explain the reasons of the most relevant changes, or to clarify any part of the content.

A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. Experts' comments are identified by a blue-background number. Mouse over a number to display a pop-up note with the comment.

This publication contains the CMV and the official standard. The full list of comments is available at the end of the CMV.

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

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2013 and Amendment 1:2016. This edition constitutes a technical revision.

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

a) in damp heat steady state test, all capacitor types are tested both with and without rated voltage; the number of test pieces has been increased;
b) tangent of loss angle is added In Group 0 tests, in safety tests only;
c) qualification approval based on safety and performance tests has been removed from the main text to a normative annex;
d) the range of rated voltages is given instead of exact rated voltage values;
e) normative annex for description of capacitor styles and of creepage/clearance distance measurement has been added;
f) the importance of mechanical failures (cracks) in component encapsulation as a safety feature is highlighted in handling instructions and requirements after all relevant tests.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
40/2985/FDIS	40/3022/RVD

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

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

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document 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 Scope

This part of IEC 60384 applies to capacitors and resistor-capacitor combinations intended to be connected to AC mains or other supply with a nominal voltage not exceeding 1 000 V AC (RMS) ~~or 1 500 V d.c.~~, and with a nominal frequency not exceeding 100 Hz. This document includes also additional specific conditions and requirements for the connection to DC supplies with a rated voltage not exceeding 1 500 V DC. 1

~~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 are of equal or higher performance level; lower performance levels are not permitted.

This document 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 AC mains voltages for the capacitors classified in this document ~~should~~ are to be taken from IEC 60664-1.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 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~~2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-17, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60384-1:~~2008~~2021, *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 61193-2:2007, *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~~* (available at http://www.graphical-symbols.info/equipment)

IEC 60384-14

Edition 5.0 2023-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

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 pour la suppression des interférences électromagnétiques et la connexion au réseau d'alimentation



IEC 60384-14:2023-01(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 8
1 Scope 10
2 Normative references 10
3 Terms and definitions and classification 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Classifications 16
3.2.1 Classification of X capacitors 16
3.2.2 Classification of Y capacitors 16
4 Preferred ratings and characteristics 17
4.1 Preferred climatic categories 17
4.2 Preferred values of ratings 18
4.2.1 Nominal capacitance (C_N) 18
4.2.2 Tolerance on nominal capacitance 18
4.2.3 Selection of rated voltages (U_R) 18
4.2.4 Nominal resistance (R_N) 18
4.2.5 Rated temperature 18
4.2.6 Passive flammability 18
4.3 Requirements for sleeving, tape, tubing and wire insulation 18
5 Test and measurement procedures, and performance requirements 19
5.1 General 19
5.2 Visual examination and check of dimensions 19
5.2.1 General 19
5.2.2 Creepage distances and clearances 19
5.3 Electrical tests 20
5.3.1 Voltage proof 20
5.3.2 Capacitance 22
5.3.3 Tangent of loss angle 22
5.3.4 Resistance (Equivalent Series Resistance (ESR)) (for RC units only) 22
5.3.5 Insulation resistance 23
5.4 Robustness of terminations 24
5.5 Resistance to soldering heat 24
5.5.1 General 24
5.5.2 Test conditions 24
5.5.3 Final inspection, measurements, and requirements 25
5.6 Solderability 25
5.6.1 General 25
5.6.2 Test conditions 25
5.6.3 Requirements 25
5.7 Rapid change of temperature 25
5.7.1 General 25
5.7.2 Final inspection 26
5.8 Vibration 26
5.8.1 General 26
5.8.2 Test conditions 26
5.8.3 Final inspection 26
5.9 Repetitive shock (bump) 26

5.9.1 General 26
5.9.2 Test conditions 26
5.9.3 Final inspection, measurements, and requirements 26
5.10 Shock 27
5.10.1 General 27
5.10.2 Test conditions 27
5.10.3 Final inspection, measurements, and requirements 27
5.11 Container sealing 28
5.11.1 General 28
5.11.2 Test conditions 28
5.11.3 Requirements 28
5.12 Climatic sequence 28
5.12.1 General 28
5.12.2 Initial measurements 28
5.12.3 Dry heat 28
5.12.4 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle 28
5.12.5 Cold 28
5.12.6 Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles 28
5.12.7 Final inspection, measurements, and requirements 28
5.13 Damp heat, steady state (DHSS) 29
5.13.1 General 29
5.13.2 Initial measurements 29
5.13.3 Test conditions 29
5.13.4 Final inspection, measurements, and requirements 30
5.13.5 Sample size summary for humidity tests 31
5.14 Impulse voltage 31
5.14.1 General 31
5.14.2 Initial measurements 31
5.14.3 Test conditions 32
5.14.4 Requirements 32
5.15 Endurance 33
5.15.1 General 33
5.15.2 Test conditions 33
5.15.3 Sampling 33
5.15.4 Initial measurements 33
5.15.5 Endurance for Class X capacitors and RC units containing Class X capacitors 33
5.15.6 Endurance for Class Y capacitors and RC units containing Class Y capacitors 34
5.15.7 Endurance for the lead-through arrangements 34
5.15.8 Test conditions – Combined voltage/current tests 35
5.15.9 Final inspection, measurements, and requirements 35
5.16 Charge and discharge 35
5.16.1 General 35
5.16.2 Initial measurements 35
5.16.3 Test conditions 36
5.16.4 Final measurements and requirements 36
5.17 Radiofrequency characteristics 37
5.18 Passive flammability test 37

5.18.1 Testing according to IEC 60384-1 37
5.18.2 Alternative passive flammability test 37
5.19 Active flammability test 38
5.19.1 Test condition 38
5.19.2 Adjustment of U_i 40
5.19.3 Requirements 40
5.20 Component solvent resistance (if applicable) 40
5.21 Solvent resistance of the marking 40
6 Marking 40
6.1 General 40
6.2 Information for marking 40
6.3 Marking of capacitors 41
6.4 Marking of packaging 41
6.5 Additional marking 41
7 Information to be given in a detail specification 41
7.1 General 41
7.2 Outline drawing and dimensions 41
7.3 Mounting 42
7.4 Ratings and characteristics 42
7.4.1 General 42
7.4.2 Nominal capacitance range 42
7.4.3 Nominal resistance range (if applicable) 42
7.4.4 Particular characteristics 42
8 Assessment procedures 42
8.1 Primary stage of manufacture 42
8.2 Structurally similar components 43
8.3 Certified records of released lots 43
8.4 Approval testing 43
8.4.1 Safety tests only qualification approval 43
8.4.2 Qualification approval based on safety and performance testing 43
8.4.3 Qualification approval based on the fixed sample size procedure 43
8.5 Quality conformance inspection 48
8.5.1 General 48
8.5.2 Formation of inspection lots 49
8.5.3 Test schedule for safety tests only approval 50
8.5.4 Delayed delivery 50
8.5.5 Assessment level 50
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
E.1 General 57
E.2 Test circuits 57
E.3 Charging of the capacitor 57
E.4 Discharging of the capacitor 58
E.4.1 Discharging in resistive circuit 58

E.4.2 Discharging in inductive circuit 58
Annex F (normative) Particular requirements for safety test of surface mount capacitors 60
F.1 General 60
F.2 Test and measurement procedures 60
Annex G (informative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2 63
G.1 Overview 63
G.2 Law of capacitance ageing 63
G.3 Capacitance measurements and capacitance tolerance 64
G.4 Special preconditioning 64
Annex H (normative) Use of safety approved AC rated capacitors in DC applications 66
H.1 Overview 66
H.2 Background 66
H.3 Additional requirement for use of X- and Y-capacitors in DC applications 66
H.4 Creepage and clearance distances 67
Annex I (normative) Humidity robustness grades for applications, where high stability under high humidity operating conditions is required 68
I.1 Overview 68
I.2 Humidity robustness grades 68
I.2.1 General 68
I.2.2 Grade (I) robustness under humidity 68
I.2.3 Grade (II) robustness under high humidity 68
I.2.4 Grade (III) high robustness under high humidity 68
I.3 Test description 69
I.4 Indication of humidity robustness grades 69
Annex J (normative) Description of creepage/clearance distance measurement for cased and conformal coated capacitors 70
J.1 Measurement of creepage distances and clearance – general 70
J.1.1 General 70
J.1.2 Capacitor styles 70
J.1.3 Capacitor body and terminal insulation 70
J.1.4 Measurement principle 71
J.2 Measurement 72
J.2.1 Creepage distance between terminals 72
J.2.2 Clearance between terminals 73
J.2.3 Clearance in mounted stage 73
J.2.4 Conductors between terminals 75
J.3 Precautions in handling 75
Annex K (normative) Safety and performance tests qualification approval 76
K.1 Overview 76
K.2 Qualification approval 76
K.3 Quality conformance inspection 82
K.3.1 General 82
K.3.2 Groups A and B inspection 82
K.3.3 Group C inspection 82
K.3.4 Test schedule for qualification approval 82
Annex X (informative) Cross-references to the previous edition of this document 84
Bibliography 88

Figure 1 – Two-terminal EMI suppression capacitor 12
Figure 2 – RC unit 12
Figure 3 – Lead-through capacitor (coaxial) 12
Figure 4 – Lead-through capacitors 13
Figure 5 – By-pass capacitors 14
Figure 6 – Impulse wave form 32
Figure 7 – Typical circuit for pulse loading of capacitors under AC voltage 39
Figure 8 – Fundamental AC wave with randomly, not synchronized, superimposed high-voltage pulse 39
Figure 9 – Increased voltage for tests below 2 seconds 49
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 E.1 – Resistive pulse test circuit 57
Figure E.2 – Inductive pulse test circuit 57
Figure E.3 – Charge waveform for both circuits 58
Figure E.4 – Discharge waveform for resistive circuit 58
Figure E.5 – Discharge waveform for inductive circuit 59
Figure F.1 – Example of test substrate for safety test according to Table F.1 62
Figure J.1 – Example of a cased capacitor 70
Figure J.2 – Example of a conformal coated capacitor 70
Figure J.3 – Cased and conformal coated types 71
Figure J.4 – Description 72
Figure J.5 – Creepage distance – cased style 72
Figure J.6 – Creepage distance – conformal coated style 73
Figure J.7 – Clearance between terminals 73
Figure J.8 – Clearance in mounted stage – cased style 74
Figure J.9 – Clearance – capacitor body larger than lead pitch 74
Figure J.10 – Clearance – capacitor body smaller than lead pitch 74

Table 1 – Classification of Class X capacitors 16
Table 2 – Classification of Class Y capacitors 17
Table 3 – Creepage distances and clearances 20
Table 4 – Voltage proof 21
Table 5 – Insulation resistance – Safety tests only 23
Table 6 – Insulation resistance – Safety and performance tests 24
Table 7 – Resistance to soldering heat – Requirements 25
Table 8 – Shock test preferred severities 27
Table 9 – Climatic sequence – Requirements 29
Table 10 – Damp heat, steady state – Requirements for samples tested without voltage applied 30
Table 11 – Damp heat, steady state – Requirements for samples tested with voltage applied 31
Table 12 – Sample sizes for humidity tests 31

Table 13 – Endurance – Requirements 35
Table 14 – Charge and discharge – Requirements 36
Table 15 – Sampling plan – Tests concerning safety requirements only 45
Table 16 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests 46
Table 17 – Test schedule for safety tests only 46
Table 18 – Assessment level 51
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 61
Table H.1 – Additional test conditions 67
Table I.1 – Requirements 69
Table K.1 – Sampling plan – Safety and performance tests qualification approval – Assessment level DZ 76
Table K.2 – Test schedule and sampling plan for lot-by-lot tests 78
Table K.3 – Test schedule for safety and performance tests qualification approval Assessment level DZ 78
Table K.4 – Assessment level 83
Table X.1 – Reference to IEC 60384-14 for clause/subclause or annex 84
Table X.2 – Reference to IEC 60384-14 for figure/table 87

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.

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

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2013 and Amendment 1:2016. This edition constitutes a technical revision.

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

a) in damp heat steady state test, all capacitor types are tested both with and without rated voltage; the number of test pieces has been increased;
b) tangent of loss angle is added In Group 0 tests, in safety tests only;
c) qualification approval based on safety and performance tests has been removed from the main text to a normative annex;
d) the range of rated voltages is given instead of exact rated voltage values;

e) normative annex for description of capacitor styles and of creepage/clearance distance measurement has been added;

f) the importance of mechanical failures (cracks) in component encapsulation as a safety feature is highlighted in handling instructions and requirements after all relevant tests.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
40/2985/FDIS	40/3022/RVD

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

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

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document 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 Scope

This part of IEC 60384 applies to capacitors and resistor-capacitor combinations intended to be connected to AC mains or other supply with a nominal voltage not exceeding 1 000 V AC (RMS), and with a nominal frequency not exceeding 100 Hz. This document includes also additional specific conditions and requirements for the connection to DC supplies with a rated voltage not exceeding 1 500 V DC.

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 are of equal or higher performance level; lower performance levels are not permitted.

This document 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 AC mains voltages for the capacitors classified in this document are to be taken from IEC 60664-1.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-17, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60384-1:2021, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

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 61193-2:2007, *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* (available at http://www.graphical-symbols.info/equipment)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 96
1 Domaine d'application 98
2 Références normatives 98
3 Termes et définitions et classification 99
3.1 Termes et définitions 99
3.2 Classifications 104
3.2.1 Classification des condensateurs de classe X 104
3.2.2 Classification des condensateurs de classe Y 105
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 106
4.1 Catégories climatiques préférentielles 106
4.2 Valeurs assignées préférentielles 106
4.2.1 Capacité nominale (C_N) 106
4.2.2 Tolérance sur la capacité nominale 106
4.2.3 Choix des tensions assignées (U_R) 106
4.2.4 Résistance nominale (R_N) 107
4.2.5 Température assignée 107
4.2.6 Inflammabilité passive 107
4.3 Exigences sur les manchons, les bandes, les tubes et l'isolation des fils 107
5 Procédures d'essai et de mesure, et exigences de performances 107
5.1 Généralités 107
5.2 Examen visuel et contrôle des dimensions 108
5.2.1 Généralités 108
5.2.2 Lignes de fuite et distances d'isolement 108
5.3 Essais électriques 109
5.3.1 Tension de tenue 109
5.3.2 Capacité 111
5.3.3 Tangente de l'angle de perte 112
5.3.4 Résistance [résistance série équivalente (RSE)] (pour des unités RC seulement) 112
5.3.5 Résistance d'isolement 112
5.4 Robustesse des connexions de sortie 113
5.5 Résistance à la chaleur de brasage 114
5.5.1 Généralités 114
5.5.2 Conditions d'essai 114
5.5.3 Exigences, mesures et inspection finales 114
5.6 Brasabilité 114
5.6.1 Généralités 114
5.6.2 Conditions d'essai 115
5.6.3 Exigences 115
5.7 Variations rapides de température 115
5.7.1 Généralités 115
5.7.2 Inspection finale 115
5.8 Vibrations 115
5.8.1 Généralités 115
5.8.2 Conditions d'essai 115
5.8.3 Inspection finale 115

5.9 Chocs répétitifs (secousses) 116
5.9.1 Généralités 116
5.9.2 Conditions d'essai 116
5.9.3 Exigences, mesures et inspection finales 116
5.10 Chocs 116
5.10.1 Généralités 116
5.10.2 Conditions d'essai 116
5.10.3 Exigences, mesures et inspection finales 117
5.11 Étanchéité des boîtiers 117
5.11.1 Généralités 117
5.11.2 Conditions d'essai 117
5.11.3 Exigences 117
5.12 Séquence climatique 118
5.12.1 Généralités 118
5.12.2 Mesures initiales 118
5.12.3 Chaleur sèche 118
5.12.4 Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle 118
5.12.5 Froid 118
5.12.6 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 118
5.12.7 Exigences, mesures et inspection finales 118
5.13 Essai continu de chaleur humide (DHSS) 119
5.13.1 Généralités 119
5.13.2 Mesures initiales 119
5.13.3 Conditions d'essai 119
5.13.4 Exigences, mesures et inspection finales 120
5.13.5 Récapitulatif de l'effectif d'échantillons pour les essais d'humidité 121
5.14 Tension de choc 121
5.14.1 Généralités 121
5.14.2 Mesures initiales 122
5.14.3 Conditions d'essai 122
5.14.4 Exigences 122
5.15 Endurance 123
5.15.1 Généralités 123
5.15.2 Conditions d'essai 123
5.15.3 Échantillonnage 123
5.15.4 Mesures initiales 123
5.15.5 Endurance pour des condensateurs de classe X et des unités RC contenant des condensateurs de classe X 124
5.15.6 Endurance pour des condensateurs de classe Y et des unités RC contenant des condensateurs de classe Y 124
5.15.7 Endurance pour les condensateurs à sortie traversante 125
5.15.8 Conditions d'essai – Essais tension/courant combinés 125
5.15.9 Exigences, mesures et inspection finales 125
5.16 Charge et décharge 126
5.16.1 Généralités 126
5.16.2 Mesures initiales 126
5.16.3 Conditions d'essai 126
5.16.4 Mesures et exigences finales 127
5.17 Caractéristiques des fréquences radioélectriques 127

5.18 Essai d'inflammabilité passive 127
5.18.1 Essais selon l'IEC 60384-1 127
5.18.2 Essai d'inflammabilité passive alternatif 128
5.19 Essai d'inflammabilité active 128
5.19.1 Conditions d'essai 128
5.19.2 Ajustement de U_i 130
5.19.3 Exigences 130
5.20 Résistance au solvant des composants (le cas échéant) 131
5.21 Résistance du marquage au solvant 131
6 Marquage 131
6.1 Généralités 131
6.2 Informations pour le marquage 131
6.3 Marquage des condensateurs 131
6.4 Marquage de l'emballage 132
6.5 Marquage supplémentaire 132
7 Informations à spécifier dans une spécification particulière 132
7.1 Généralités 132
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions 132
7.3 Montage 133
7.4 Valeurs assignées et caractéristiques 133
7.4.1 Généralités 133
7.4.2 Gamme de capacités nominales 133
7.4.3 Gamme de résistances nominales (le cas échéant) 133
7.4.4 Caractéristiques particulières 133
8 Procédures d'évaluation 133
8.1 Étape initiale de fabrication 133
8.2 Composants de structure similaire 134
8.3 Enregistrements certifiés de lots livrés 134
8.4 Essais d'approbation 134
8.4.1 Homologation des essais de sécurité uniquement 134
8.4.2 Homologation basée sur les essais de sécurité et de performance 134
8.4.3 Homologation basée sur la procédure avec un effectif d'échantillons fixe 134
8.5 Contrôle de conformité de la qualité 139
8.5.1 Généralités 139
8.5.2 Formation des lots de contrôle 140
8.5.3 Programme d'essai pour les essais d'approbation de sécurité uniquement 141
8.5.4 Livraison différée 141
8.5.5 Niveau d'assurance 141
Annexe A (normative) Circuit pour l'essai de tension de choc 143
Annexe B (normative) Circuit pour l'essai d'endurance 145
Annexe C (normative) Circuit pour l'essai de charge et de décharge 146
Annexe D (normative) Déclaration de conception (confidentielle au fabricant et à l'organisme de certification) 147
Annexe E (informative) Circuits d'essai d'impulsions 148
E.1 Généralités 148
E.2 Circuits d'essai 148

E.3 Charge du condensateur 148
E.4 Décharge du condensateur 149
E.4.1 Décharge dans le circuit résistif 149
E.4.2 Décharge dans le circuit inductif 149
Annexe F (normative) Exigences particulières pour un essai de sécurité des condensateurs pour montage en surface 151
F.1 Généralités 151
F.2 Procédures d'essai et de mesure 151
Annexe G (informative) Vieillissement de la capacité de condensateurs fixes à diélectriques en céramique, classe 2 154
G.1 Présentation 154
G.2 Loi du vieillissement de capacité 154
G.3 Mesures de la capacité et tolérance de la capacité 155
G.4 Préconditionnement spécial 155
Annexe H (normative) Utilisation des condensateurs pour courant alternatif approuvés pour la sécurité dans des applications en courant continu 157
H.1 Présentation 157
H.2 Contexte 157
H.3 Exigence supplémentaire relative à l'utilisation de condensateurs de classe X et Y dans des applications en courant continu 157
H.4 Lignes de fuite et distances d'isolement 158
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 159
I.1 Présentation 159
I.2 Niveaux de résistance à l'humidité 159
I.2.1 Généralités 159
I.2.2 Niveau (I), résistance à l'humidité 159
I.2.3 Niveau (II), résistance à une forte humidité 159
I.2.4 Niveau (III), résistance élevée à une forte humidité 159
I.3 Description de l'essai 160
I.4 Indication des niveaux de résistance à l'humidité 160
Annexe J (normative) Description de la mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement pour les condensateurs en boîtier et recouverts d'un revêtement enrobant 161
J.1 Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement – Généralités 161
J.1.1 Généralités 161
J.1.2 Modèles de condensateurs 161
J.1.3 Corps du condensateur et isolation des bornes 161
J.1.4 Principe de mesure 162
J.2 Mesure 163
J.2.1 Ligne de fuite entre bornes 163
J.2.2 Distance d'isolement entre bornes 164
J.2.3 Distance d'isolement à l'état monté 165
J.2.4 Conducteurs entre bornes 166
J.3 Précautions pour la manipulation 167
Annexe K (normative) Homologation des essais de sécurité et de performance 168
K.1 Présentation 168
K.2 Homologation 168
K.3 Contrôle de conformité de la qualité 174
K.3.1 Généralités 174

K.3.2 Inspection des Groupes A et B 174
K.3.3 Inspection du groupe C 174
K.3.4 Programme d'essai pour l'homologation 174
Annexe X (informative) Références croisées à l'édition précédente du présent document 176
Bibliographie 180

Figure 1 – Condensateur d'antiparasitage à deux bornes 100
Figure 2 – Unité RC 100
Figure 3 – Condensateur de traversée (coaxial) 100
Figure 4 – Condensateurs de traversée 101
Figure 5 – Condensateurs de contournement 102
Figure 6 – Forme d'onde d'un choc 122
Figure 7 – Circuit typique pour charger en impulsions des condensateurs soumis à une tension alternative 129
Figure 8 – Onde alternative fondamentale avec une impulsion haute tension superposée non synchronisée aléatoire 130
Figure 9 – Tension augmentée pour les essais inférieurs à 2 s 140
Figure A.1 – Circuit d'essai de tension de choc 143
Figure B.1 – Circuit d'essai d'endurance 145
Figure C.1 – Circuit d'essai de charge et de décharge 146
Figure E.1 – Circuit d'essai d'impulsions résistif 148
Figure E.2 – Circuit d'essai d'impulsions inductif 148
Figure E.3 – Forme d'onde de charge pour les deux circuits 149
Figure E.4 – Forme d'onde de décharge pour le circuit résistif 149
Figure E.5 – Forme d'onde de décharge pour le circuit inductif 150
Figure F.1 – Exemple de substrat d'essai pour les essais de sécurité selon le Tableau F.1 153
Figure J.1 – Exemple de condensateur en boîtier 161
Figure J.2 – Exemple d'un condensateur sous revêtement enrobant 161
Figure J.3 – Condensateurs en boîtier et recouverts d'un revêtement enrobant 162
Figure J.4 – Description 163
Figure J.5 – Ligne de fuite – Condensateur en boîtier 164
Figure J.6 – Ligne de fuite – Condensateur recouvert d'un revêtement enrobant 164
Figure J.7 – Distance d'isolement entre bornes 165
Figure J.8 – Distance d'isolement à l'état monté – Condensateur en boîtier 165
Figure J.9 – Distance d'isolement – Corps du condensateur plus grand que le pas des sorties 166
Figure J.10 – Distance d'isolement – Corps du condensateur plus petit que le pas des sorties 166

Tableau 1 – Classification des condensateurs de classe X 105
Tableau 2 – Classification des condensateurs de classe Y 105
Tableau 3 – Lignes de fuite et distances d'isolement 109
Tableau 4 – Tension de tenue 111

Tableau 5 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité uniquement 113
Tableau 6 – Résistance d'isolement – Essais de sécurité et de performances 113
Tableau 7 – Résistance à la chaleur de brasage – Exigences 114
Tableau 8 – Sévérités préférentielles d'essai de choc 117
Tableau 9 – Séquence climatique – Exigences 119
Tableau 10 – Essai continu de chaleur humide – Exigences pour les échantillons soumis à essai sans tension appliquée 120
Tableau 11 – Essai continu de chaleur humide – Exigences pour les échantillons soumis à essai sous tension 121
Tableau 12 – Effectifs d'échantillons pour les essais d'humidité 121
Tableau 13 – Endurance – Exigences 125
Tableau 14 – Charge et décharge – Exigences 127
Tableau 15 – Plan d'échantillonnage – Essais sur les exigences de sécurité uniquement 136
Tableau 16 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais lot par lot 137
Tableau 17 – Programme d'essai pour les essais de sécurité uniquement 137
Tableau 18 – Niveau d'assurance 142
Tableau A.1 – Valeurs de C_X, C_T, R_P, R_S, C_p 143
Tableau A.2 – Valeurs et tolérances de C_X, t_r, t_d 144
Tableau F.1 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais de sécurité des condensateurs pour montage en surface 152
Tableau H.1 – Conditions d'essai supplémentaires 158
Tableau I.1 – Exigences 160
Tableau K.1 – Plan d'échantillonnage – Homologation des essais de sécurité et de performance – Niveau d'assurance DZ 168
Tableau K.2 – Programme d'essai et plan d'échantillonnage pour les essais lot par lot 170
Tableau K.3 – Programme d'essai pour l'homologation des essais de sécurité et de performance – Niveau d'assurance DZ 170
Tableau K.4 – Niveau d'assurance 175
Tableau X.1 – Référence à l'IEC 60384-14 pour l'article/paragraphe ou l'annexe 176
Tableau X.2 – Référence à l'IEC 60384-14 pour la figure/le tableau 179

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour la suppression des interférences électromagnétiques et la connexion au réseau d'alimentation

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses Publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'IEC 60384-14 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2013 et l'Amendement 1:2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) dans l'essai continu de chaleur humide, tous les types de condensateurs sont soumis à essai à la fois avec et sans tension assignée. Le nombre d'éprouvettes a été augmenté;
b) la tangente de l'angle de perte est ajoutée dans les essais du Groupe 0, dans les essais de sécurité uniquement;
c) l'homologation basée sur les essais de sécurité et de performance a été supprimée du corps du texte pour en faire une annexe normative;
d) la plage de tensions assignées est donnée au lieu des valeurs exactes de tension assignée;
e) une annexe normative de description des modèles de condensateurs et de la mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement a été ajoutée;
f) l'importance des défaillances mécaniques (fissures) dans l'encapsulation des composants en tant que caractéristique de sécurité est mise en évidence dans les instructions de manipulation et les exigences après tous les essais pertinents.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
40/2985/FDIS	40/3022/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60384, publiées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document 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 pour la suppression des interférences électromagnétiques et la connexion au réseau d'alimentation

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs et aux combinaisons condensateur/résistance destinés à être 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) et dont la fréquence nominale ne dépasse pas 100 Hz. Le présent document inclut également des conditions et des exigences spécifiques supplémentaires pour la connexion aux alimentations en courant continu avec une tension assignée ne dépassant pas 1 500 V en courant continu.

La présente partie de l'IEC 60384 a pour principal objet de prescrire les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner, en se référant à l'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 indiquées dans les spécifications particulières se rapportant à cette spécification intermédiaire présentent des niveaux de performances supérieurs ou égaux. Les niveaux de performance inférieurs ne sont pas autorisés.

Le présent document 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.

Les catégories de surtension associées aux tensions d'alimentation alternatives pour les condensateurs classifiés dans le présent document doivent être issues de l'IEC 60664-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-17, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*

IEC 60384-1:2021, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

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

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

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages* (disponible en anglais seulement)

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* (disponible à l'adresse http://www.graphical-symbols.info/equipment)