IEC 60384-9

Edition 5.0 2024-08
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

colour inside

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 31.060.20

ISBN 978-2-8322-9576-2

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

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission

CONTENTS

FOREWORD 6
~~1 General ..... 8~~
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 8
4 Preferred ratings and characteristics 9
4.1 Preferred characteristics 9
4.2 Preferred values of ratings 10
4.2.1 Rated temperature 10
4.2.2 Rated voltage (U_R) 10
4.2.3 Category voltage (U_C) 10
4.2.4 Preferred values of nominal capacitance and associated tolerance values 10
4.2.5 Temperature characteristic of capacitance 10
5 Test and measurement procedures 11
5.1 General 11
5.2 Special preconditioning 11
5.3 Visual examination and check of dimensions 12
5.4 Electrical tests 12
5.4.1 Capacitance 12
5.4.2 Tangent of loss angle (tan δ) 12
5.4.3 Insulation resistance (R_i) 13
5.4.4 Voltage proof 13
5.5 Temperature characteristic of capacitance (reference temperature 20 °C) 14
5.5.1 Special preconditioning 14
5.5.2 Measuring conditions 14
5.5.3 Requirements 15
5.6 Robustness of terminations 15
5.7 Resistance to soldering heat 15
5.7.1 General 15
5.7.2 Special preconditioning 15
5.7.3 Initial measurement 15
5.7.4 Recovery 16
5.7.5 Final inspection, measurements and requirements 16
5.8 Solderability 16
5.8.1 General 16
5.8.2 Test conditions 16
5.8.3 Final inspection, measurements and requirements 16
5.9 Rapid change of temperature (if required) 16
5.9.1 General 16
5.9.2 Special preconditioning 16
5.9.3 Initial measurement 17
5.9.4 Test conditions 17
5.9.5 Recovery 17
5.10 Vibration 17
5.10.1 General 17

5.10.2 Test conditions 17
5.10.3 Final inspection, measurements and requirements 17
5.11 Bump (repetitive shock) 17
5.11.1 General 17
5.11.2 Initial measurements 17
5.11.3 Test conditions 17
5.11.4 Final inspection, measurements and requirements 18
5.12 Shock (non-repetitive shock) 18
5.12.1 General 18
5.12.2 Initial measurements 18
5.12.3 Test conditions 18
5.12.4 Final inspection, measurements and requirements 18
5.13 Climatic sequence 19
5.13.1 General 19
5.13.2 Special preconditioning 19
5.13.3 Initial measurements 19
5.13.4 Dry heat 19
5.13.5 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 19
5.13.6 Cold 19
5.13.7 Low air pressure 19
5.13.8 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 20
5.14 Damp heat, steady state 21
5.14.1 General 21
5.14.2 Special preconditioning 21
5.14.3 Initial measurement 21
5.14.4 Test conditions 21
5.14.5 Recovery 22
5.14.6 Final inspection, measurements and requirements 22
5.15 Endurance 23
5.15.1 General 23
5.15.2 Special preconditioning 23
5.15.3 Initial measurement 23
5.15.4 Test conditions 23
5.15.5 Recovery 23
5.15.6 Final inspection, measurements and requirements 23
5.16 Component solvent resistance (if applicable) 24
5.17 Solvent resistance of the marking (if applicable) 24
6 Marking 24
6.1 General 24
6.2 Information for marking 24
6.3 Marking on the body 25
6.4 Marking on the packaging 25
6.5 Additional marking 25
7 Information to be given in a detail specification 25
7.1 General 25
7.2 Outline drawing and dimensions 25
7.3 Mounting 26
7.4 Ratings and characteristics 26
7.4.1 General 26

7.4.2 Nominal capacitance range 26
7.4.3 Particular characteristics 26
7.4.4 Soldering 26
7.5 Marking 26
8 Quality assessment procedures 26
8.1 Primary stage of manufacture 26
8.2 Structurally similar components 27
8.3 Certified test records of released lots 27
8.4 Qualification approval 27
8.4.1 General 27
8.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure 27
8.4.3 Tests 27
Annex A (~~informative~~normative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2 37
A.1 General 37
A.2 Law of capacitance ageing 37
A.3 Capacitance measurements and capacitance tolerance (see 5.4.1) 38
A.4 Special preconditioning (see 5.2) 39
Annex B (normative) Temperature characteristics of capacitance of 25 °C 40
Annex C (normative) Quality conformance inspection 42
C.1 Formation of inspection lots 42
C.1.1 Groups A and B inspection 42
C.1.2 Group C inspection 42
C.2 Test schedule 42
C.3 Delayed delivery 42
C.4 Assessment levels 42
C.5 Test schedule for quality conformance inspection 43
Annex X (informative) Comparison of cross-references in relation to IEC 60384-9:2015 48
Bibliography 49

Table 1 – Preferred tolerance on nominal capacitance 10
Table 2 – ~~Preferred values of temperature characteristics~~ Temperature characteristic of capacitance 11
Table 3 – Measuring conditions 12
Table 4 – Insulation resistance requirements 13
Table 5 – Test voltages 14
Table 6 – Details of measuring conditions 15
Table 7 – Maximum capacitance change 16
Table 8 – Preferred severities (of non-repetitive shock) 18
Table 9 – Maximum capacitance change 19
Table 10 – Number of damp heat cycles 20
Table 11 – Final inspection measurements and requirements 21
Table 12 – Test conditions for damp heat, steady state 22
Table 13 – Final inspection, measurements and requirements 22
Table 14 – Endurance test conditions 23
Table 15 – Final inspection, measurements and requirements 24

Table 16 – Sampling plan together with numbers of permissible non-conforming items for qualification approval tests, assessment level EZ 28
Table 17 – Test schedule for qualification approval 29
Table B.1 – Temperature characteristics of capacitance 40
Table B.2 – Preferred values of the temperature characteristic of with and without a DC voltage applied 41
Table B.3 – Measuring conditions of temperature characteristic of capacitance for the reference temperature of 25 °C 41
Table C.1 – Lot-by-lot inspection 42
Table C.2 – Periodic tests 43
Table C.3 – Test schedule for quality conformance inspection (lot by lot) 44
Table C.4 – Test schedule for quality conformance inspection (periodic test) 45
Table X.1 – Reference to IEC 60384-9:2015 for clauses/subclauses/annexes 48
Table X.2 – Reference to IEC 60384-9 for figure/table 48

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition IEC 60384-9:2015. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

IEC 60384-9 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 2015. This edition constitutes a technical revision.

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

a) The document has been completely restructured to comply with ISO/IEC Directives, Part 2 and to make it more useable; tables, figures and references have been revised accordingly. Annex X contains all cross-references of changes in clause/subclause numbers.
b) The requirements of reference temperature 25 °C have been added in Table 7, Table 9, Table 11, Table 13 and Table 15.
c) The table of temperature characteristics of capacitance for the reference temperature 25 °C have been added in Table B.1, Table B.2 and Table B.3.
d) Annex B has been changed from informative to normative.
e) Clause C.5 (Test schedule for quality conformance inspection) has been newly added to withdraw the blank detail specification: IEC 60384-9-1.

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

Draft	Report on voting
40/3145/FDIS	40/3162/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.

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.

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

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

~~1 General~~

~~1.~~1 Scope

This part of IEC 60384 is applicable to fixed capacitors of ceramic dielectric with a defined temperature coefficient (dielectric Class 2), intended for use in electronic equipment, including leadless capacitors but excluding fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, which are covered by IEC 60384-22 (Class 2).

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

~~1.2 Object~~

The object of this document is to ~~prescribe~~ specify preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1:~~2008~~2021 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~~ specified in detail specifications referring to ~~this sectional specification shall be of equal or higher performance level because lower performance levels are not permitted~~ this document provide specific test severities and requirements of an equal or higher performance level. Further information on the conception of generic, sectional and detail specifications can be found in the Introduction of IEC 60384-1:2021.

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 60063:1963, *Preferred number series for resistors and capacitors*~~
~~IEC 60063:1963/AMD1:1967~~
~~IEC 60063:1963/AMD2:1977~~

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

IEC 60384-1:~~2008~~2021, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

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

~~ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*~~

IEC 60384-9

Edition 5.0 2024-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 9: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes à diélectrique en céramique, Classe 2



IEC 60384-9:2024-08(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 6
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 8
4 Preferred ratings and characteristics 9
4.1 Preferred characteristics 9
4.2 Preferred values of ratings 9
4.2.1 Rated temperature 9
4.2.2 Rated voltage (U_R) 10
4.2.3 Category voltage (U_C) 10
4.2.4 Preferred values of nominal capacitance and associated tolerance values 10
4.2.5 Temperature characteristic of capacitance 10
5 Test and measurement procedures 11
5.1 General 11
5.2 Special preconditioning 11
5.3 Visual examination and check of dimensions 11
5.4 Electrical tests 11
5.4.1 Capacitance 11
5.4.2 Tangent of loss angle (tan δ) 12
5.4.3 Insulation resistance (R_i) 12
5.4.4 Voltage proof 13
5.5 Temperature characteristic of capacitance (reference temperature 20 °C) 14
5.5.1 Special preconditioning 14
5.5.2 Measuring conditions 14
5.5.3 Requirements 15
5.6 Robustness of terminations 15
5.7 Resistance to soldering heat 15
5.7.1 General 15
5.7.2 Special preconditioning 15
5.7.3 Initial measurement 15
5.7.4 Recovery 16
5.7.5 Final inspection, measurements and requirements 16
5.8 Solderability 16
5.8.1 General 16
5.8.2 Test conditions 16
5.8.3 Final inspection, measurements and requirements 16
5.9 Rapid change of temperature (if required) 16
5.9.1 General 16
5.9.2 Special preconditioning 16
5.9.3 Initial measurement 17
5.9.4 Test conditions 17
5.9.5 Recovery 17
5.10 Vibration 17
5.10.1 General 17
5.10.2 Test conditions 17

5.10.3 Final inspection, measurements and requirements 17
5.11 Bump (repetitive shock) 17
5.11.1 General 17
5.11.2 Initial measurements 17
5.11.3 Test conditions 17
5.11.4 Final inspection, measurements and requirements 18
5.12 Shock (non-repetitive shock) 18
5.12.1 General 18
5.12.2 Initial measurements 18
5.12.3 Test conditions 18
5.12.4 Final inspection, measurements and requirements 18
5.13 Climatic sequence 19
5.13.1 General 19
5.13.2 Special preconditioning 19
5.13.3 Initial measurements 19
5.13.4 Dry heat 19
5.13.5 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 19
5.13.6 Cold 19
5.13.7 Low air pressure 19
5.13.8 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 20
5.14 Damp heat, steady state 21
5.14.1 General 21
5.14.2 Special preconditioning 21
5.14.3 Initial measurement 21
5.14.4 Test conditions 21
5.14.5 Recovery 22
5.14.6 Final inspection, measurements and requirements 22
5.15 Endurance 23
5.15.1 General 23
5.15.2 Special preconditioning 23
5.15.3 Initial measurement 23
5.15.4 Test conditions 23
5.15.5 Recovery 23
5.15.6 Final inspection, measurements and requirements 23
5.16 Component solvent resistance (if applicable) 24
5.17 Solvent resistance of the marking (if applicable) 24
6 Marking 24
6.1 General 24
6.2 Information for marking 24
6.3 Marking on the body 25
6.4 Marking on the packaging 25
6.5 Additional marking 25
7 Information to be given in a detail specification 25
7.1 General 25
7.2 Outline drawing and dimensions 25
7.3 Mounting 26
7.4 Ratings and characteristics 26
7.4.1 General 26
7.4.2 Nominal capacitance range 26

7.4.3 Particular characteristics 26
7.4.4 Soldering 26
7.5 Marking 26
8 Quality assessment procedures 26
8.1 Primary stage of manufacture 26
8.2 Structurally similar components 26
8.3 Certified test records of released lots 26
8.4 Qualification approval 27
8.4.1 General 27
8.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure 27
8.4.3 Tests 27
Annex A (normative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2 33
A.1 General 33
A.2 Law of capacitance ageing 33
A.3 Capacitance measurements and capacitance tolerance (see 5.4.1) 34
A.4 Special preconditioning (see 5.2) 35
Annex B (normative) Temperature characteristics of capacitance of 25 °C 36
Annex C (normative) Quality conformance inspection 38
C.1 Formation of inspection lots 38
C.1.1 Groups A and B inspection 38
C.1.2 Group C inspection 38
C.2 Test schedule 38
C.3 Delayed delivery 38
C.4 Assessment levels 38
C.5 Test schedule for quality conformance inspection 39
Annex X (informative) Comparison of cross-references in relation to IEC 60384-9:2015 44
Bibliography 45

Table 1 – Preferred tolerance on nominal capacitance 10
Table 2 – Temperature characteristic of capacitance 11
Table 3 – Measuring conditions 12
Table 4 – Insulation resistance requirements 13
Table 5 – Test voltages 14
Table 6 – Details of measuring conditions 15
Table 7 – Maximum capacitance change 16
Table 8 – Preferred severities (of non-repetitive shock) 18
Table 9 – Maximum capacitance change 19
Table 10 – Number of damp heat cycles 20
Table 11 – Final inspection measurements and requirements 21
Table 12 – Test conditions for damp heat, steady state 22
Table 13 – Final inspection, measurements and requirements 22
Table 14 – Endurance test conditions 23
Table 15 – Final inspection, measurements and requirements 24
Table 16 – Sampling plan together with numbers of permissible non-conforming items for qualification approval tests, assessment level EZ 28

Table 17 – Test schedule for qualification approval....29
Table B.1 – Temperature characteristics of capacitance....36
Table B.2 – Preferred values of the temperature characteristic of with and without a DC voltage applied....37
Table B.3 – Measuring conditions of temperature characteristic of capacitance for the reference temperature of 25 °C....37
Table C.1 – Lot-by-lot inspection....39
Table C.2 – Periodic tests....39
Table C.3 – Test schedule for quality conformance inspection (lot by lot)....40
Table C.4 – Test schedule for quality conformance inspection (periodic test)....41
Table X.1 – Reference to IEC 60384-9:2015 for clauses/subclauses/annexes....44
Table X.2 – Reference to IEC 60384-9 for figure/table....44

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60384-9 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 2015. This edition constitutes a technical revision.

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

a) The document has been completely restructured to comply with ISO/IEC Directives, Part 2 and to make it more useable; tables, figures and references have been revised accordingly. Annex X contains all cross-references of changes in clause/subclause numbers.
b) The requirements of reference temperature 25 °C have been added in Table 7, Table 9, Table 11, Table 13 and Table 15.

c) The table of temperature characteristics of capacitance for the reference temperature 25 °C have been added in Table B.1, Table B.2 and Table B.3.

d) Annex B has been changed from informative to normative.

e) Clause C.5 (Test schedule for quality conformance inspection) has been newly added to withdraw the blank detail specification: IEC 60384-9-1.

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

Draft	Report on voting
40/3145/FDIS	40/3162/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.

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.

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

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 9: Sectional specification – Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2

1 Scope

This part of IEC 60384 is applicable to fixed capacitors of ceramic dielectric with a defined temperature coefficient (dielectric Class 2), intended for use in electronic equipment, including leadless capacitors but excluding fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, which are covered by IEC 60384-22 (Class 2).

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

The object of this document is to specify preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1:2021 the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods and to give general performance requirements for this type of capacitor. Test severities and requirements specified in detail specifications referring to this document provide specific test severities and requirements of an equal or higher performance level. Further information on the conception of generic, sectional and detail specifications can be found in the Introduction of IEC 60384-1:2021.

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 50
1 Domaine d'application 52
2 Références normatives 52
3 Termes et définitions 52
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 53
4.1 Caractéristiques préférentielles 53
4.2 Valeurs assignées préférentielles 53
4.2.1 Température assignée 53
4.2.2 Tension assignée (U_R) 54
4.2.3 Tension de catégorie (U_C) 54
4.2.4 Valeurs préférentielles de la capacité nominale et des valeurs de tolérance associées 54
4.2.5 Caractéristique de température pour la capacité 54
5 Procédures d'essai et de mesure 55
5.1 Généralités 55
5.2 Préconditionnement spécial 55
5.3 Examen visuel et contrôle des dimensions 55
5.4 Essais électriques 56
5.4.1 Capacité 56
5.4.2 Tangente de l'angle de perte (tan δ) 56
5.4.3 Résistance d'isolement (R_i) 57
5.4.4 Tension de tenue 57
5.5 Caractéristique de température pour la capacité (température de référence de 20 °C) 58
5.5.1 Préconditionnement spécial 58
5.5.2 Conditions de mesure 58
5.5.3 Exigences 59
5.6 Robustesse des sorties 59
5.7 Résistance à la chaleur de brasage 59
5.7.1 Généralités 59
5.7.2 Préconditionnement spécial 59
5.7.3 Mesure initiale 59
5.7.4 Rétablissement 60
5.7.5 Inspection finale, mesures et exigences 60
5.8 Brasabilité 60
5.8.1 Généralités 60
5.8.2 Conditions d'essai 60
5.8.3 Inspection finale, mesures et exigences 60
5.9 Variations rapides de température (si cela est exigé) 60
5.9.1 Généralités 60
5.9.2 Préconditionnement spécial 61
5.9.3 Mesure initiale 61
5.9.4 Conditions d'essai 61
5.9.5 Rétablissement 61
5.10 Vibrations 61
5.10.1 Généralités 61

5.10.2 Conditions d'essai 61
5.10.3 Inspection finale, mesures et exigences 61
5.11 Secousses (chocs répétitifs) 61
5.11.1 Généralités 61
5.11.2 Mesure initiale 61
5.11.3 Conditions d'essai 62
5.11.4 Inspection finale, mesures et exigences 62
5.12 Choc (chocs non répétitifs) 62
5.12.1 Généralités 62
5.12.2 Mesure initiale 62
5.12.3 Conditions d'essai 62
5.12.4 Inspection finale, mesures et exigences 63
5.13 Séquence climatique 63
5.13.1 Généralités 63
5.13.2 Préconditionnement spécial 63
5.13.3 Mesure initiale 63
5.13.4 Chaleur sèche 63
5.13.5 Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle 63
5.13.6 Froid 63
5.13.7 Basse pression atmosphérique 64
5.13.8 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 64
5.14 Chaleur humide, essai continu 65
5.14.1 Généralités 65
5.14.2 Préconditionnement spécial 65
5.14.3 Mesure initiale 65
5.14.4 Conditions d'essai 65
5.14.5 Rétablissement 66
5.14.6 Inspection finale, mesures et exigences 66
5.15 Endurance 67
5.15.1 Généralités 67
5.15.2 Préconditionnement spécial 67
5.15.3 Mesure initiale 67
5.15.4 Conditions d'essai 67
5.15.5 Rétablissement 67
5.15.6 Inspection finale, mesures et exigences 67
5.16 Résistance au solvant des composants (le cas échéant) 68
5.17 Résistance au solvant du marquage (le cas échéant) 68
6 Marquage 68
6.1 Généralités 68
6.2 Informations pour le marquage 68
6.3 Marquage sur le corps 69
6.4 Marquage sur l'emballage 69
6.5 Marquage supplémentaire 69
7 Informations à spécifier dans une spécification particulière 69
7.1 Généralités 69
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions 69
7.3 Montage 70
7.4 Valeurs assignées et caractéristiques 70
7.4.1 Généralités 70

7.4.2 Gamme de capacités nominales 70
7.4.3 Caractéristiques particulières 70
7.4.4 Brasure 70
7.5 Marquage 70
8 Procédures d'assurance de la qualité 70
8.1 Étape initiale de fabrication 70
8.2 Modèles associables 70
8.3 Rapports certifiés d'essais des lots acceptés 71
8.4 Homologation 71
8.4.1 Généralités 71
8.4.2 Homologation basée sur la procédure avec un effectif d'échantillons fixe 71
8.4.3 Essais 71
Annexe A (normative) Vieillissement de la capacité de condensateurs fixes à diélectriques en céramique, classe 2 77
A.1 Généralités 77
A.2 Loi du vieillissement de capacité 77
A.3 Mesures de capacité et tolérance de capacité (voir 5.4.1) 78
A.4 Préconditionnement particulier (voir 5.2) 79
Annexe B (normative) Caractéristiques de température pour la capacité à 25 °C 80
Annexe C (normative) Contrôle de conformité de la qualité 82
C.1 Constitution des lots de contrôle 82
C.1.1 Inspection des Groupes A et B 82
C.1.2 Inspection du groupe C 82
C.2 Programme d'essais 82
C.3 Livraison différée 82
C.4 Niveaux d'assurance 82
C.5 Programme d'essais pour les contrôles de conformité de la qualité 83
Annexe X (informative) Références croisées avec l'IEC 60384-9:2015 89
Bibliographie 90

Tableau 1 – Tolérances préférentielles sur la capacité nominale 54
Tableau 2 – Caractéristique de température pour la capacité 55
Tableau 3 – Conditions de mesure 56
Tableau 4 – Exigences relatives à la résistance d'isolement 57
Tableau 5 – Tensions d'essai 58
Tableau 6 – Détails des conditions de mesure 59
Tableau 7 – Variation de capacité maximale 60
Tableau 8 – Sévérités préférentielles (d'un choc non répétitif) 62
Tableau 9 – Variation de capacité maximale 63
Tableau 10 – Nombre de cycles de chaleur humide 64
Tableau 11 – Inspection finale, mesures et exigences 65
Tableau 12 – Conditions d'essai pour la chaleur humide, essai continu 66
Tableau 13 – Inspection finale, mesures et exigences 66
Tableau 14 – Conditions d'essai d'endurance 67
Tableau 15 – Inspection finale, mesures et exigences 68

Tableau 16 – Plan d'échantillonnage avec nombre d'éléments non conformes admis pour les essais d'homologation, niveau d'évaluation EZ 72
Tableau 17 – Programme d'essais pour l'homologation 73
Tableau B.1 – Caractéristiques de température pour la capacité 80
Tableau B.2 – Valeurs préférentielles de la caractéristique de température avec et sans tension en courant continu appliquée 81
Tableau B.3 – Conditions de mesure de la caractéristique de température pour la capacité à la température de référence de 25 °C 81
Tableau C.1 – Contrôle lot par lot 83
Tableau C.2 – Essais périodiques 83
Tableau C.3 – Programme d'essais pour le contrôle de conformité de la qualité (lot par lot) 84
Tableau C.4 – Programme d'essais pour le contrôle de conformité de la qualité (essai périodique) 85
Tableau X.1 – Références croisées avec les articles/paragraphes/annexes de l'IEC 60384-9:2015 89
Tableau X.2 – Références croisées avec les figures/tableaux de l'IEC 60384-9:2015 89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 9: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes à diélectrique en céramique, classe 2

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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC avait/n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

L'IEC 60384-9 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 2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) le document a été entièrement restructuré pour se conformer aux Directives ISO/IEC, Partie 2, et pour en faciliter l'utilisation; les tableaux, les figures et les références ont été révisés en conséquence. L'Annexe X donne les références croisées des modifications apportées par rapport à la version précédente, avec numéros d'article/de paragraphe correspondants;
b) les exigences relatives à la température de référence de 25 °C ont été ajoutées dans le Tableau 7, le Tableau 9, le Tableau 11, le Tableau 13 et le Tableau 15;
c) les caractéristiques de température pour la capacité, à la température de référence de 25 °C, ont été ajoutées dans le Tableau B.1, le Tableau B.2 et le Tableau B.3;
d) l'Annexe B est passée d'informative à normative;
e) l'Article C.5 (Programme d'essais pour le contrôle de conformité de la qualité) a été ajouté afin de pouvoir retirer la spécification particulière-cadre: IEC 60384-9-1.

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

Projet	Rapport de vote
40/3145/FDIS	40/3162/RVD

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

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

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

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.

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.

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, ou
- révisé.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 9: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes à diélectrique en céramique, classe 2

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs fixes à diélectriques en céramique avec un coefficient de température défini (classe diélectrique 2), destinés à être utilisés dans les équipements électroniques, y compris les condensateurs sans plomb, à l'exclusion des condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, qui sont couverts par l'IEC 60384-22 (classe 2).

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

Le présent document a pour objet de spécifier les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de sélectionner les procédures d'assurance de la qualité appropriées, les essais et les méthodes de mesure en se référant à l'IEC 60384-1:2021 et de fournir des exigences de performances générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences des essais stipulées dans les spécifications particulières se référant au présent document fournissent des sévérités et des exigences d'essai d'un niveau de performance supérieur ou égal. Des informations supplémentaires sur la conception des spécifications génériques, intermédiaires et particulières sont données dans l'introduction de l'IEC 60384-1:2021.

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

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