

INTERNATIONAL STANDARD



**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 22: Sectional specification – Fixed surface mount multilayer capacitors of
ceramic dielectric, Class 2**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 31.060.10

ISBN 978-2-8322-6516-1

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

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	9
4 Information to be given in a detail specification.....	10
4.1 General.....	10
4.2 Outline drawing and dimensions	10
4.3 Mounting.....	10
4.4 Rating and characteristics.....	10
4.4.1 General	10
4.4.2 Nominal capacitance range.....	10
4.4.3 Particular characteristics	11
4.4.4 Soldering	11
4.5 Marking.....	11
5 Marking	11
5.1 General.....	11
5.2 Information for marking	11
5.3 Marking on the body	11
5.4 Requirements for marking	11
5.5 Marking of the packaging	11
5.6 Additional marking	11
6 Preferred ratings and characteristics	12
6.1 Preferred characteristics	12
6.2 Preferred values of ratings	12
6.2.1 Rated temperature (T_R)	12
6.2.2 Rated voltage (U_R)	12
6.2.3 Category voltage (U_C)	12
6.2.4 Preferred values of nominal capacitance and associated tolerance values.....	13
6.2.5 Temperature characteristic of capacitance.....	13
6.2.6 Dimensions.....	14
7 Quality assessment procedures	14
7.1 Primary stage of manufacture	14
7.2 Structurally similar components	14
7.3 Certified records of released lots	14
7.4 Qualification approval	14
7.4.1 General	14
7.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedures	15
7.4.3 Tests	15
7.5 Quality conformance inspection	21
7.5.1 Formation of inspection lots.....	21
7.5.2 Test schedule	21
7.5.3 Delayed delivery.....	21
7.5.4 Assessment levels	21
8 Test and measurement procedures.....	22
8.1 General.....	22

8.2	Special preconditioning	23
8.3	Measuring conditions	23
8.4	Mounting	23
8.5	Visual examination and check of dimensions	23
8.5.1	General	23
8.5.2	Visual examination	23
8.5.3	Requirements	23
8.6	Electrical tests	25
8.6.1	Capacitance	25
8.6.2	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	25
8.6.3	Insulation resistance	26
8.6.4	Voltage proof	27
8.6.5	Impedance (if required by the detail specification)	27
8.6.6	Equivalent series resistance [ESR] (if required by the detail specification)	28
8.7	Temperature characteristic of capacitance	28
8.7.1	Special preconditioning	28
8.7.2	Measuring conditions	28
8.7.3	Requirements	29
8.8	Shear test	29
8.9	Substrate bending test	29
8.9.1	General	29
8.9.2	Initial measurement	30
8.9.3	Final inspection	30
8.10	Resistance to soldering heat	30
8.10.1	General	30
8.10.2	Special preconditioning	30
8.10.3	Initial measurement	30
8.10.4	Test conditions	30
8.10.5	Recovery	31
8.10.6	Final inspection, measurements and requirements	31
8.11	Solderability	32
8.11.1	General	32
8.11.2	Test conditions	32
8.11.3	Recovery	33
8.11.4	Final inspection, measurements and requirements	33
8.12	Rapid change of temperature	33
8.12.1	General	33
8.12.2	Special preconditioning	33
8.12.3	Initial measurement	33
8.12.4	Number of cycles	33
8.12.5	Recovery	33
8.12.6	Final inspection, measurements and requirements	33
8.13	Climatic sequence	34
8.13.1	General	34
8.13.2	Special preconditioning	34
8.13.3	Initial measurement	34
8.13.4	Dry heat	34
8.13.5	Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle	34

8.13.6	Cold.....	34
8.13.7	Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles	34
8.13.8	Final inspection, measurements and requirements.....	35
8.14	Damp heat, steady state	35
8.14.1	General	35
8.14.2	Special preconditioning.....	35
8.14.3	Initial measurement	35
8.14.4	Test conditions	35
8.14.5	Recovery	36
8.14.6	Final inspection, measurements and requirements.....	36
8.15	Endurance	36
8.15.1	General	36
8.15.2	Special preconditioning.....	37
8.15.3	Initial measurement	37
8.15.4	Test conditions	37
8.15.5	Recovery	37
8.15.6	Final inspection, measurements and requirements.....	37
8.16	Robustness of terminations (only for capacitors with strip termination).....	38
8.16.1	General	38
8.16.2	Test conditions	38
8.16.3	Final inspection and requirements	38
8.17	Component solvent resistance (if required)	38
8.18	Solvent resistance of the marking (if required)	38
8.19	Accelerated damp heat, steady state (if required)	38
8.19.1	General	38
8.19.2	Initial measurement	38
8.19.3	Conditioning	39
8.19.4	Recovery	39
8.19.5	Final measurements	39
Annex A (normative) Guidance for the specification and coding of dimensions of fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2		40
Annex B (informative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2		41
B.1	General.....	41
B.2	Law of capacitance ageing.....	41
B.3	Capacitance measurements and capacitance tolerance	42
B.4	Special preconditioning (see 8.2)	42
Annex C (informative) Temperature characteristics of capacitance for the reference temperature of 25 °C		43
Annex X (informative) Cross-reference for reference to IEC 60384-22:2011.....		44
Bibliography.....		45
Figure 1 – Fault: crack or fissure.....		23
Figure 2 – Fault: crack or fissure.....		24
Figure 3 – Separation or delamination		24
Figure 4 – Exposed electrodes.....		24
Figure 5 – Principal faces		25
Figure 6 – Reflow temperature profile		31

Figure A.1 – Dimensions	40
Table 1 – Preferred values of category voltages	13
Table 2 – Preferred tolerances.....	13
Table 3 – Temperature characteristic of capacitance	14
Table 4 – Fixed sample size test plan for qualification approval – Assessment level EZ.....	17
Table 5 – Tests schedule for qualification approval.....	18
Table 6 – Lot-by-lot inspection	22
Table 7 – Periodic test	22
Table 8 – Measuring conditions	25
Table 9 – Tangent of loss angle limits	26
Table 10 – Test voltages.....	27
Table 11 – Details of measuring conditions	29
Table 12 – Reflow temperature profiles for Sn-Ag-Cu alloy	31
Table 13 – Maximum capacitance change.....	32
Table 14 – Maximum capacitance change.....	34
Table 15 – Number of damp heat cycles	35
Table 16 – Final inspection, measurements and requirements	35
Table 17 – Test conditions for damp heat, steady state.....	36
Table 18 – Final inspection, measurements and requirements	36
Table 19 – Endurance test conditions ($U_C = U_R$)	37
Table 20 – Endurance test conditions ($U_C \neq U_R$)	37
Table 21 – Final inspection, measurements and requirements of endurance test	38
Table 22 – Initial requirements.....	39
Table 23 – Conditioning	39
Table A.1 – Dimensions	40
Table C.1 – Temperature characteristics of capacitance for the reference temperature of 25 °C	43
Table C.2 – Measuring conditions of temperature characteristic of capacitance for the reference temperature of 25 °C.....	43
Table X.1 – Reference to IEC 60384-22 for clause/subclause	44
Table X.2 – Reference to IEC 60384-22 for figure/table	44

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 22: Sectional specification –
Fixed surface mount multilayer 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) 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 redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60384-22 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) revision of the structure in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2:2016 (seventh edition) to the extent practicable, and for harmonizing with IEC 60384-21;
- b) deletion of the description on the permissible reactive power in 6.2.2 because it is not appropriate for the purposes of this document;
- c) the dimensions of 0201M in Annex A have been added.

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

FDIS	Report on voting
40/2640/FDIS	40/2652/RVD

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

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

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 "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 22: Sectional specification – Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2

~~1~~ General

1 Scope

This part of IEC 60384 is applicable to fixed unencapsulated surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2, for use in electronic equipment. These capacitors have metallized connecting pads or soldering strips and are intended to be mounted on printed boards, or directly onto substrates for hybrid circuits.

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

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
~~Amendment 1 (1967)~~
~~Amendment 2 (1977)~~

IEC 60068-1:~~1988~~ 2013, Environmental testing – Part 1: General and guidance
~~Amendment 1 (1992)~~

IEC 60068-2-58:~~2004~~ 2015, Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td – Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)
IEC 60068-2-58:2015/AMD1:2017

IEC 60384-1:~~2008~~ 2016, 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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 22: Sectional specification – Fixed surface mount multilayer capacitors of
ceramic dielectric, Class 2**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 22: Spécification intermédiaire – Condensateurs multicouches fixes à
diélectriques en céramique pour montage en surface, de Classe 2**

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Information to be given in a detail specification.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Outline drawing and dimensions	10
4.3 Mounting.....	10
4.4 Rating and characteristics.....	10
4.4.1 General	10
4.4.2 Nominal capacitance range.....	10
4.4.3 Particular characteristics	10
4.4.4 Soldering	10
4.5 Marking.....	11
5 Marking	11
5.1 General.....	11
5.2 Information for marking	11
5.3 Marking on the body	11
5.4 Requirements for marking	11
5.5 Marking of the packaging	11
5.6 Additional marking	11
6 Preferred ratings and characteristics	11
6.1 Preferred characteristics	11
6.2 Preferred values of ratings	12
6.2.1 Rated temperature (T_R)	12
6.2.2 Rated voltage (U_R)	12
6.2.3 Category voltage (U_C)	12
6.2.4 Preferred values of nominal capacitance and associated tolerance values.....	12
6.2.5 Temperature characteristic of capacitance.....	13
6.2.6 Dimensions.....	13
7 Quality assessment procedures	14
7.1 Primary stage of manufacture	14
7.2 Structurally similar components	14
7.3 Certified records of released lots	14
7.4 Qualification approval	14
7.4.1 General	14
7.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedures	14
7.4.3 Tests	15
7.5 Quality conformance inspection	19
7.5.1 Formation of inspection lots.....	19
7.5.2 Test schedule	20
7.5.3 Delayed delivery.....	20
7.5.4 Assessment levels	20
8 Test and measurement procedures.....	21
8.1 General.....	21

8.2	Special preconditioning	22
8.3	Measuring conditions	22
8.4	Mounting	22
8.5	Visual examination and check of dimensions	22
8.5.1	General	22
8.5.2	Visual examination	22
8.5.3	Requirements	22
8.6	Electrical tests	24
8.6.1	Capacitance	24
8.6.2	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	24
8.6.3	Insulation resistance	25
8.6.4	Voltage proof	26
8.6.5	Impedance (if required by the detail specification)	26
8.6.6	Equivalent series resistance [ESR] (if required by the detail specification)	27
8.7	Temperature characteristic of capacitance	27
8.7.1	Special preconditioning	27
8.7.2	Measuring conditions	27
8.7.3	Requirements	28
8.8	Shear test	28
8.9	Substrate bending test	28
8.9.1	General	28
8.9.2	Initial measurement	29
8.9.3	Final inspection	29
8.10	Resistance to soldering heat	29
8.10.1	General	29
8.10.2	Special preconditioning	29
8.10.3	Initial measurement	29
8.10.4	Test conditions	29
8.10.5	Recovery	30
8.10.6	Final inspection, measurements and requirements	30
8.11	Solderability	31
8.11.1	General	31
8.11.2	Test conditions	31
8.11.3	Recovery	32
8.11.4	Final inspection, measurements and requirements	32
8.12	Rapid change of temperature	32
8.12.1	General	32
8.12.2	Special preconditioning	32
8.12.3	Initial measurement	32
8.12.4	Number of cycles	32
8.12.5	Recovery	32
8.12.6	Final inspection, measurements and requirements	32
8.13	Climatic sequence	33
8.13.1	General	33
8.13.2	Special preconditioning	33
8.13.3	Initial measurement	33
8.13.4	Dry heat	33
8.13.5	Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle	33

8.13.6	Cold.....	33
8.13.7	Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles	33
8.13.8	Final inspection, measurements and requirements.....	34
8.14	Damp heat, steady state	34
8.14.1	General	34
8.14.2	Special preconditioning.....	34
8.14.3	Initial measurement	34
8.14.4	Test conditions	34
8.14.5	Recovery	35
8.14.6	Final inspection, measurements and requirements.....	35
8.15	Endurance	35
8.15.1	General	35
8.15.2	Special preconditioning.....	36
8.15.3	Initial measurement	36
8.15.4	Test conditions	36
8.15.5	Recovery	36
8.15.6	Final inspection, measurements and requirements.....	36
8.16	Robustness of terminations (only for capacitors with strip termination).....	37
8.16.1	General	37
8.16.2	Test conditions	37
8.16.3	Final inspection and requirements	37
8.17	Component solvent resistance (if required)	37
8.18	Solvent resistance of the marking (if required)	37
8.19	Accelerated damp heat, steady state (if required)	37
8.19.1	General	37
8.19.2	Initial measurement	37
8.19.3	Conditioning	38
8.19.4	Recovery	38
8.19.5	Final measurements	38
Annex A (normative) Guidance for the specification and coding of dimensions of fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2		39
Annex B (informative) Capacitance ageing of fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2		40
B.1	General.....	40
B.2	Law of capacitance ageing.....	40
B.3	Capacitance measurements and capacitance tolerance	41
B.4	Special preconditioning (see 8.2)	41
Annex C (informative) Temperature characteristics of capacitance for the reference temperature of 25 °C		42
Annex X (informative) Cross-reference for reference to IEC 60384-22:2011.....		43
Bibliography.....		44
Figure 1 – Fault: crack or fissure.....		22
Figure 2 – Fault: crack or fissure.....		23
Figure 3 – Separation or delamination		23
Figure 4 – Exposed electrodes.....		23
Figure 5 – Principal faces		24
Figure 6 – Reflow temperature profile		30

Figure A.1 – Dimensions	39
Table 1 – Preferred values of category voltages	12
Table 2 – Preferred tolerances.....	13
Table 3 – Temperature characteristic of capacitance	13
Table 4 – Fixed sample size test plan for qualification approval – Assessment level EZ.....	16
Table 5 – Tests schedule for qualification approval.....	17
Table 6 – Lot-by-lot inspection.....	21
Table 7 – Periodic test.....	21
Table 8 – Measuring conditions	24
Table 9 – Tangent of loss angle limits.....	25
Table 10 – Test voltages.....	26
Table 11 – Details of measuring conditions.....	28
Table 12 – Reflow temperature profiles for Sn-Ag-Cu alloy	30
Table 13 – Maximum capacitance change.....	31
Table 14 – Maximum capacitance change.....	33
Table 15 – Number of damp heat cycles	34
Table 16 – Final inspection, measurements and requirements	34
Table 17 – Test conditions for damp heat, steady state.....	35
Table 18 – Final inspection, measurements and requirements	35
Table 19 – Endurance test conditions ($U_C = U_R$)	36
Table 20 – Endurance test conditions ($U_C \neq U_R$)	36
Table 21 – Final inspection, measurements and requirements of endurance test	37
Table 22 – Initial requirements.....	38
Table 23 – Conditioning	38
Table A.1 – Dimensions	39
Table C.1 – Temperature characteristics of capacitance for the reference temperature of 25 °C	42
Table C.2 – Measuring conditions of temperature characteristic of capacitance for the reference temperature of 25 °C.....	42
Table X.1 – Reference to IEC 60384-22 for clause/subclause	43
Table X.2 – Reference to IEC 60384-22 for figure/table	43

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 22: Sectional specification –
Fixed surface mount multilayer 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60384-22 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) revision of the structure in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2:2016 (seventh edition) to the extent practicable, and for harmonizing with IEC 60384-21;
- b) deletion of the description on the permissible reactive power in 6.2.2 because it is not appropriate for the purposes of this document;
- c) the dimensions of 0201M in Annex A have been added.

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

FDIS	Report on voting
40/2640/FDIS	40/2652/RVD

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

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

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 "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 22: Sectional specification – Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2

1 Scope

This part of IEC 60384 is applicable to fixed unencapsulated surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2, for use in electronic equipment. These capacitors have metallized connecting pads or soldering strips and are intended to be mounted on printed boards, or directly onto substrates for hybrid circuits.

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

The object of this document 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 levels; lower performance levels are not permitted.

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, *Preferred number series for resistors and capacitors*

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

IEC 60068-2-58:2015, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td – Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-58:2015/AMD1:2017

IEC 60384-1:2016, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	50
1 Domaine d'application	52
2 Références normatives	52
3 Termes et définitions	53
4 Informations devant figurer dans une spécification particulière	54
4.1 Généralités	54
4.2 Dessin d'encombrement et dimensions	54
4.3 Montage.....	54
4.4 Valeurs assignées et caractéristiques	54
4.4.1 Généralités.....	54
4.4.2 Plage de capacités nominales	55
4.4.3 Caractéristiques particulières	55
4.4.4 Brasage.....	55
4.5 Marquage	55
5 Marquage	55
5.1 Généralités	55
5.2 Informations relatives au marquage	55
5.3 Marquage sur le corps	55
5.4 Exigences relatives au marquage.....	56
5.5 Marquage de l'emballage	56
5.6 Marquage supplémentaire.....	56
6 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles.....	56
6.1 Caractéristiques préférentielles.....	56
6.2 Valeurs assignées préférentielles	56
6.2.1 Température assignée (T_R)	56
6.2.2 Tension assignée (U_R)	56
6.2.3 Tension de catégorie (U_C).....	57
6.2.4 Valeurs préférentielles de capacité nominale et valeurs de tolérance associées	57
6.2.5 Caractéristique de température de condensateur	57
6.2.6 Dimensions.....	58
7 Procédures d'assurance de la qualité	58
7.1 Etape initiale de fabrication.....	58
7.2 Modèles associables.....	58
7.3 Enregistrements certifiés de lots livrés	58
7.4 Homologation.....	58
7.4.1 Généralités.....	58
7.4.2 Homologation fondée sur les procédures avec un nombre d'échantillons fixe	59
7.4.3 Essais	59
7.5 Contrôle de conformité de la qualité.....	65
7.5.1 Formation des lots de contrôle.....	65
7.5.2 Programme d'essais	65
7.5.3 Livraison différée	65
7.5.4 Niveaux d'assurance.....	65
8 Procédures d'essais et de mesures	66

8.1	Généralités	66
8.2	Préconditionnement spécial	67
8.3	Conditions de mesure	67
8.4	Montage.....	67
8.5	Examen visuel et contrôle des dimensions	67
8.5.1	Généralités	67
8.5.2	Examen visuel	67
8.5.3	Exigences.....	67
8.6	Essais électriques.....	69
8.6.1	Capacité	69
8.6.2	Tangente de l'angle de perte ($\tan \delta$)	69
8.6.3	Résistance d'isolement	70
8.6.4	Tenue en tension	71
8.6.5	Impédance (si la spécification particulière l'exige)	72
8.6.6	Résistance série équivalente (si la spécification particulière l'exige)	72
8.7	Caractéristique de température de condensateur	72
8.7.1	Préconditionnement spécial.....	72
8.7.2	Conditions de mesure	72
8.7.3	Exigences.....	73
8.8	Essai de cisaillement	73
8.9	Essai de courbure du substrat.....	73
8.9.1	Généralités	73
8.9.2	Mesure initiale	74
8.9.3	Contrôle final	74
8.10	Résistance à la chaleur de brasage	74
8.10.1	Généralités	74
8.10.2	Préconditionnement spécial.....	74
8.10.3	Mesure initiale	74
8.10.4	Conditions d'essai	74
8.10.5	Rétablissement.....	75
8.10.6	Exigences, mesures et contrôle final.....	75
8.11	Brasabilité.....	76
8.11.1	Généralités	76
8.11.2	Conditions d'essai	76
8.11.3	Rétablissement.....	77
8.11.4	Exigences, mesures et contrôle final.....	77
8.12	Variations rapides de température	77
8.12.1	Généralités	77
8.12.2	Préconditionnement spécial.....	77
8.12.3	Mesure initiale	77
8.12.4	Nombre de cycles	77
8.12.5	Rétablissement.....	77
8.12.6	Exigences, mesures et contrôle final.....	77
8.13	Séquence climatique.....	78
8.13.1	Généralités	78
8.13.2	Préconditionnement spécial.....	78
8.13.3	Mesure initiale	78
8.13.4	Chaleur sèche	78
8.13.5	Chaleur humide, cyclique, Essai Db, premier cycle	78

8.13.6	Froid.....	78
8.13.7	Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants.....	78
8.13.8	Exigences, mesures et contrôle final.....	79
8.14	Chaleur humide, essai continu.....	79
8.14.1	Généralités.....	79
8.14.2	Préconditionnement spécial.....	79
8.14.3	Mesure initiale.....	79
8.14.4	Conditions d'essai.....	80
8.14.5	Rétablissement.....	80
8.14.6	Exigences, mesures et contrôle final.....	80
8.15	Endurance.....	81
8.15.1	Généralités.....	81
8.15.2	Préconditionnement spécial.....	81
8.15.3	Mesure initiale.....	81
8.15.4	Conditions d'essai.....	81
8.15.5	Rétablissement.....	82
8.15.6	Exigences, mesures et contrôle final.....	82
8.16	Robustesse des sorties (uniquement pour les condensateurs munis de sorties à lamelle).....	82
8.16.1	Généralités.....	82
8.16.2	Conditions d'essai.....	82
8.16.3	Exigences et contrôle final.....	83
8.17	Résistance au solvant des composants (si cela est exigé).....	83
8.18	Résistance au solvant du marquage (si cela est exigé).....	83
8.19	Chaleur humide, essai continu accéléré (si cela est exigé).....	83
8.19.1	Généralités.....	83
8.19.2	Mesure initiale.....	83
8.19.3	Conditionnement.....	83
8.19.4	Rétablissement.....	84
8.19.5	Mesures finales.....	84
Annexe A (normative) Recommandations pour la spécification et le codage des dimensions des condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, Classe 2.....		85
Annexe B (informative) Vieillissement de la capacité de condensateurs fixes à diélectriques en céramique, classe 2.....		87
B.1	Généralités.....	87
B.2	Loi du vieillissement de capacité.....	87
B.3	Mesures de la capacité et tolérance de la capacité.....	88
B.4	Préconditionnement spécial (voir 8.2).....	88
Annexe C (informative) Caractéristiques de température de capacité pour la température de référence de 25 °C.....		90
Annexe X (informative) Correspondance des références avec l'IEC 60384-22:2011.....		91
Bibliographie.....		92
Figure 1 – Défaut: craquelure ou fissure.....		67
Figure 2 – Défaut: craquelure ou fissure.....		68
Figure 3 – Séparation ou décollement interlaminaire.....		68
Figure 4 – Electrodes exposées.....		68
Figure 5 – Faces principales.....		69

Figure 6 – Profil de température de refusion	75
Figure A.1 – Dimensions	85
Tableau 1 – Valeurs préférentielles de tensions de catégorie	57
Tableau 2 – Tolérances préférentielles	57
Tableau 3 – Caractéristique de température de condensateur	58
Tableau 4 – Plan d'essais avec un nombre d'échantillons fixe pour homologation – Niveau d'assurance EZ	61
Tableau 5 – Programme d'essais pour homologation	62
Tableau 6 – Contrôle lot par lot	66
Tableau 7 – Essais périodiques	66
Tableau 8 – Conditions de mesure	69
Tableau 9 – Limites de la tangente de l'angle de perte	70
Tableau 10 – Tensions d'essai	71
Tableau 11 – Détails des conditions de mesure	73
Tableau 12 – Profils de température de refusion pour alliage Sn-Ag-Cu	75
Tableau 13 – Variation maximale de capacité	76
Tableau 14 – Variation maximale de capacité	78
Tableau 15 – Nombre de cycles de chaleur humide	79
Tableau 16 – Exigences, mesures et contrôle final	79
Tableau 17 – Conditions d'essai continu de chaleur humide	80
Tableau 18 – Exigences, mesures et contrôle final	81
Tableau 19 – Conditions d'essai d'endurance ($U_C = U_R$)	81
Tableau 20 – Conditions d'essai d'endurance ($U_C \neq U_R$)	82
Tableau 21 – Exigences, mesures et contrôle final de l'essai d'endurance	82
Tableau 22 – Exigences initiales	83
Tableau 23 – Conditionnement	84
Tableau A.1 – Dimensions	85
Tableau C.1 – Caractéristiques de température de capacité pour la température de référence de 25 °C	90
Tableau C.2 – Conditions de mesure des caractéristiques de température de capacité pour la température de référence de 25 °C	90
Tableau X.1 – Référence à l'IEC 60384-22 pour les articles/paragraphes	91
Tableau X.2 – Référence à l'IEC 60384-22 pour les figures/tableaux	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 22: Spécification intermédiaire – Condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, de Classe 2

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60384-22 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) révision de la structure conformément aux directives ISO/IEC, Partie 2:2016 (septième édition), dans la mesure du possible, et pour l'harmonisation avec l'IEC 60384-21;

- b) suppression de la description de la puissance réactive admissible en 6.2.2, parce qu'elle n'est pas adaptée aux besoins du présent document;
- c) les dimensions de 0201M à l'Annexe A ont été ajoutées.

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

FDIS	Rapport de vote
40/2640FDIS	40/2652RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, le document sera

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

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 22: Spécification intermédiaire – Condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, de Classe 2

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 est applicable aux condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface non encapsulés, Classe 2, utilisés dans les équipements électroniques. Ces condensateurs possèdent des pastilles de connexion métallisées ou des bandes de brasure et sont destinés à être montés sur des cartes imprimées ou directement sur des substrats de circuits hybrides.

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

L'objet du présent document est de prescrire des caractéristiques et des valeurs assignées préférentielles et de sélectionner à partir de l'IEC 60384-1 les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriées et de donner les exigences de performance générales pour ce type de condensateur. Les exigences et les sévérités des essais prescrits dans les spécifications particulières se référant à la présente spécification intermédiaire sont d'un niveau de performance supérieur ou égal; des niveaux de performance inférieurs ne sont pas admis.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60063, *Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs*

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

IEC 60068-2-58:2015, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td – Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*
IEC 60068-2-58:2015/AMD1:2017

IEC 60384-1:2016, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

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

ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*