IEC 60384-22

Edition 3.0 2019-01

REDLINE VERSION

colour inside

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission

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 δ) 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.

DISCLAIMER
This Redline version is not an official Standard and is intended to provide the user with an indication of what changes have been made to the previous version. Only the IEC International Standard provided in this package is to be considered the official Standard.

This Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its 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 system~~s~~ – 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 60384-22

Edition 3.0 2019-01

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



IEC 60384-22:2019-01(en-fr)

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 δ) 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 δ) 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*