



IEC 60384-17

Edition 3.0 2019-03
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric
AC and pulse capacitors**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 31.060.30

ISBN 978-2-8322-6685-4

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

CONTENTS

FOREWORD	6
1 General	8
1.1 Scope	8
1.2 Object	8
1.3 Normative references	8
1.4 Information to be given in a detail specification	9
1.4.1 General	9
1.4.2 Outline drawing and dimensions	9
1.4.3 Mounting	10
1.4.4 Ratings and characteristics	10
1.4.5 Marking	11
1.5 Terms and definitions	11
1.5.1 General	11
1.5.2 Performance and stability grades	11
1.5.3 Rated voltages	12
1.6 Marking	12
1.6.1 General	12
1.6.2 Information for marking	12
1.6.3 Marking on capacitors	13
1.6.4 Marking on packaging	13
1.6.5 Additional marking	13
2 Preferred ratings and characteristics	13
2.1 Preferred characteristics	13
2.1.1 General	13
2.1.2 Preferred climatic categories	13
2.2 Preferred values of ratings	14
2.2.1 Rated Nominal capacitance (CR CN)	14
2.2.2 Tolerances on rated nominal capacitance	14
2.2.3 Rated Nominal capacitance with associated tolerance values	14
2.2.4 Rated AC voltage (U_{RAC} or $U_{R\sim}$)	14
2.2.5 Category AC voltage (U_{CAC} or $U_{C\sim}$)	14
2.2.6 Rated temperature	15
2.2.7 Rated AC current (when required in the detail specification if required)	15
2.2.8 Rated pulse voltage (if required)	15
3 Quality assessment procedures	15
3.1 Primary stage of manufacture	15
3.2 Structurally similar components	16
3.3 Certified test records of released lots	16
3.4 Qualification approval procedures	16
3.4.1 General	16
3.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure	16
3.5 Quality conformance inspection	34
3.5.1 Formation of inspection lots	34
3.5.2 Test schedule	34
3.5.3 Delayed delivery	34
3.5.4 Assessment levels	34

4	Test and measurement procedures	36
4.1	Visual examination and check of dimensions	36
4.1.1	General	36
4.1.2	Visual examination and check of dimensions	36
4.1.3	Requirements	37
4.2	Electrical tests	37
4.2.1	Voltage proof for AC capacitors	37
4.2.2	Capacitance	38
4.2.3	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	39
4.2.4	Insulation resistance	40
4.2.5	Inductance (if required)	41
4.2.6	Characteristics depending on temperature (if required in the detail specification)	41
4.3	Robustness of terminations	42
4.3.1	General	42
4.3.2	Initial measurements inspections	42
4.3.3	Final inspections and requirements	43
4.4	Resistance to soldering heat	43
4.4.1	General	43
4.4.2	Initial inspections	43
4.4.3	Test Conditions	43
4.4.4	Recovery	43
4.4.5	Final inspections, measurements and requirements	43
4.5	Solderability	43
4.5.1	General	43
4.5.2	Test conditions	43
4.5.3	Final inspections and requirements	44
4.6	Rapid change of temperature	44
4.6.1	General	44
4.6.2	Initial inspections	44
4.6.3	Test conditions	44
4.6.4	Final inspections and requirements	44
4.7	Vibration	44
4.7.1	General	44
4.7.2	Initial inspections	45
4.7.3	Test conditions	45
4.7.4	Final inspections, measurements and requirements	45
4.8	Bump (repetitive shock)	45
4.8.1	General	45
4.8.2	Initial measurements	45
4.8.3	Test conditions	45
4.8.4	Final inspections, measurements and requirements	45
4.9	Shock	46
4.9.1	General	46
4.9.2	Initial measurements	46
4.9.3	Test conditions	46
4.10	Climatic sequence	46
4.10.1	General	46
4.10.2	Initial measurements	46

4.10.3	Dry heat	46
4.10.4	Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle	46
4.10.5	Cold.....	46
4.10.6	Low air pressure (if required).....	47
4.10.7	Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles	47
4.10.8	Recovery	47
4.11	Damp heat, steady state	48
4.11.1	General	48
4.11.2	Initial-measurements inspections	48
4.11.3	Test conditions	48
4.11.4	Recovery	48
4.11.5	Final inspections, measurements and requirements	48
4.11.6	Humidity robustness grades.....	48
4.12	Endurance	48
4.12.1	General	48
4.12.2	Endurance test at 50 Hz/60 Hz alternating voltage-(if applicable).....	48
4.12.3	Endurance test with sinusoidal current or voltage (if required)	49
4.12.4	Pulse endurance test (if-applicable required)	50
4.13	Charge and discharge.....	51
4.13.1	General	51
4.13.2	Initial-measurements inspections	51
4.13.3	Test conditions	51
4.13.4	Recovery	51
4.13.5	Final inspections,measurements and requirements	51
4.14	Component solvent resistance (if required)	52
4.15	Solvent resistance of marking (if required)	52
4.16	Sealing (if required)	52
Annex A	(normative) Humidity robustness grades	53
A.1	General.....	53
A.2	Humidity robustness grades	53
A.3	Indication of humidity robustness grades	54
Bibliography		55

Figure 1 – Category AC voltage/rated AC voltage versus upper category temperature 15

~~Table – Sampling plan together with numbers of permissible defectives for qualification approval tests for a.c. and pulse capacitors~~

Table 1	– Preferred-values designations of performance grade and stability grade combinations	12
Table 2	– Preferred combinations of capacitance series and tolerance	14
Table 3	– Test and sampling plan for qualification approval, assessment level EZ	19
Table 4	– Test schedule for qualification approval (1 of 8)	20
Table 5	– Lot-by-lot inspection	35
Table 6	– Periodic-inspection tests.....	36
Table 7	– Test voltages, DC.....	37
Table 8	– Test voltages, AC.....	38
Table 9	– Tangent of loss angle limits, 1 kHz	39

Table 10 – Tangent of loss angle limits, 10 kHz	40
Table 11 – Insulation resistance requirements	41
Table 12 – Insulation resistance correction factor dependent on test temperature	41
Table 13 – Characteristics at lower category temperature	42
Table 14 – Characteristics at upper category temperature	42
Table 15 – Preferred severities in shock test.....	46
Table A.1 – Minimum requirements	53

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric AC and pulse capacitors**

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 60384-17 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 2005. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) all parts of the document have been revised based on the ISO/IEC Directives, Part 2:2016 (seventh edition) and harmonization between other similar kinds of documents;
- b) tables and Clause 4 have been revised so as to prevent duplications and contradictions;
- c) new damp heat steady-state robustness classes with test conditions have been added in text, in Clause 4 and in Annex A.

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

FDIS	Report on voting
40/2654/FDIS	40/2664/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.

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

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.

The contents of the corrigendum of December 2020 have been included in this copy.

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 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric AC and pulse capacitors

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to fixed capacitors with metallized electrodes and polypropylene dielectric for use in electronic equipment.

NOTE Capacitors that have mixed ~~foil~~ film and metallized electrodes are also within the scope of this standard.

These capacitors may have "self-healing" properties depending on conditions of use.

Capacitors covered by this specification are mainly intended for use with alternating voltage and/or for pulse applications. The maximum reactive power applicable is 10 000 var and the maximum peak voltage is 3 000 V.

Capacitors for reactive power exceeding 500 var, and to which a maximum peak voltage of 2 500 V at 50 Hz can be applied, are not covered by this document, except when they are the highest part of a range of reactive power mainly situated below 500 var at 50 Hz.

This document is not intended to cover capacitance values higher than 20 µF.

Two performance grades of capacitors are covered, Grade 1 for long-life application and Grade 2 for general application.

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

Capacitors for electrical shock hazard protection (covered by IEC 60065 of IEC technical committee 61) and fluorescent lamp and motor capacitors (covered by IEC 60252-1 and IEC 60252-2 of IEC technical committee 33), and capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits (covered by IEC 61048 and IEC 61049 of IEC technical committee 34) are also excluded.

1.2 Object

The object of this document is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1:2016, 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 shall be of ~~an~~ equal or higher performance level, ~~because~~. Lower performance levels are not permitted.

1.3 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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

~~IEC 60063:1963, Preferred number series for resistors and capacitors
Amendment 1 (1967)
Amendment 2 (1977)~~

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

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

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors*

~~IEC 60384-17-1, Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 17: Blank detail specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors. Assessment level E~~

~~IEC 60410, sampling plans and procedures for inspection by attributes~~

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

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric
AC and pulse capacitors**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 17: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour tension
alternative et pour impulsions à diélectrique en film de polypropylène métallisé**

CONTENTS

FOREWORD	6
1 General	8
1.1 Scope	8
1.2 Object	8
1.3 Normative references	8
1.4 Information to be given in a detail specification	9
1.4.1 General	9
1.4.2 Outline drawing and dimensions	9
1.4.3 Mounting	10
1.4.4 Ratings and characteristics	10
1.4.5 Marking	10
1.5 Terms and definitions	10
1.5.1 General	10
1.5.2 Performance and stability grades	11
1.5.3 Rated voltages	11
1.6 Marking	12
1.6.1 General	12
1.6.2 Information for marking	12
1.6.3 Marking on capacitors	12
1.6.4 Marking on packaging	12
1.6.5 Additional marking	12
2 Preferred ratings and characteristics	13
2.1 Preferred characteristics	13
2.1.1 General	13
2.1.2 Preferred climatic categories	13
2.2 Preferred values of ratings	13
2.2.1 Nominal capacitance (C_N)	13
2.2.2 Tolerance on nominal capacitance	13
2.2.3 Nominal capacitance with associated tolerance values	13
2.2.4 Rated AC voltage (U_{RAC} or $U_{R\sim}$)	13
2.2.5 Category AC voltage (U_{CAC} or $U_{C\sim}$)	14
2.2.6 Rated temperature	14
2.2.7 Rated AC current (if required)	14
2.2.8 Rated pulse voltage (if required)	15
3 Quality assessment procedures	15
3.1 Primary stage of manufacture	15
3.2 Structurally similar components	15
3.3 Certified test records of released lots	15
3.4 Qualification approval procedures	15
3.4.1 General	15
3.4.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure	15
3.5 Quality conformance inspection	26
3.5.1 Formation of inspection lots	26
3.5.2 Test schedule	26
3.5.3 Delayed delivery	26
3.5.4 Assessment levels	26

4	Test and measurement procedures	27
4.1	Visual examination and check of dimensions	27
4.1.1	General	27
4.1.2	Visual examination and check of dimensions	28
4.1.3	Requirements	28
4.2	Electrical tests	28
4.2.1	Voltage proof for AC capacitors	28
4.2.2	Capacitance	29
4.2.3	Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	30
4.2.4	Insulation resistance	31
4.2.5	Inductance (if required)	32
4.2.6	Characteristics depending on temperature (if required in the detail specification)	32
4.3	Robustness of terminations	33
4.3.1	General	33
4.3.2	Initial inspections	33
4.3.3	Final inspections and requirements	34
4.4	Resistance to soldering heat	34
4.4.1	General	34
4.4.2	Initial inspections	34
4.4.3	Test conditions	34
4.4.4	Recovery	34
4.4.5	Final inspections, measurements and requirements	34
4.5	Solderability	34
4.5.1	General	34
4.5.2	Test conditions	34
4.5.3	Final inspections and requirements	35
4.6	Rapid change of temperature	35
4.6.1	General	35
4.6.2	Initial inspections	35
4.6.3	Test conditions	35
4.6.4	Final inspections and requirements	35
4.7	Vibration	35
4.7.1	General	35
4.7.2	Initial inspections	35
4.7.3	Test conditions	35
4.7.4	Final inspections and requirements	36
4.8	Bump (repetitive shock)	36
4.8.1	General	36
4.8.2	Initial measurements	36
4.8.3	Test conditions	36
4.8.4	Final inspections, measurements and requirements	36
4.9	Shock	36
4.9.1	General	36
4.9.2	Initial measurements	36
4.9.3	Test conditions	36
4.9.4	Final inspection, measurements and requirements	37
4.10	Climatic sequence	37
4.10.1	General	37

4.10.2	Initial measurements	37
4.10.3	Dry heat	37
4.10.4	Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle	37
4.10.5	Cold.....	37
4.10.6	Low air pressure (if required).....	37
4.10.7	Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles	38
4.10.8	Recovery	38
4.10.9	Final inspections, measurements and requirements.....	38
4.11	Damp heat, steady state	38
4.11.1	General	38
4.11.2	Initial inspections.....	38
4.11.3	Test conditions	38
4.11.4	Recovery	38
4.11.5	Final inspections, measurements and requirements.....	39
4.11.6	Humidity robustness grades.....	39
4.12	Endurance	39
4.12.1	General	39
4.12.2	Endurance test at 50 Hz/60 Hz alternating voltage.....	39
4.12.3	Endurance test with sinusoidal current or voltage (if required)	39
4.12.4	Pulse endurance test (if required).....	40
4.13	Charge and discharge.....	41
4.13.1	General	41
4.13.2	Initial inspections.....	41
4.13.3	Test conditions	41
4.13.4	Recovery	41
4.13.5	Final inspections, measurements and requirements.....	42
4.14	Component solvent resistance (if required)	42
4.15	Solvent resistance of marking (if required)	42
4.16	Sealing (if required)	42
Annex A (normative)	Humidity robustness grades	43
A.1	General.....	43
A.2	Humidity robustness grades	43
A.3	Indication of humidity robustness grades	44
Bibliography		45

Figure 1 – Category AC voltage/rated AC voltage versus upper category temperature	14
---	----

Table 1 – Preferred designations of performance grade and stability grade combinations	11
Table 2 – Preferred combinations of capacitance series and tolerance	13
Table 3 – Test and sampling plan for qualification approval, assessment level EZ	17
Table 4 – Test schedule for qualification approval.....	18
Table 5 – Lot-by-lot inspection	27
Table 6 – Periodic tests	27
Table 7 – Test voltages, DC.....	28
Table 8 – Test voltages, AC.....	29
Table 9 – Tangent of loss angle limits, 1 kHz	30

Table 10 – Tangent of loss angle limits, 10 kHz	31
Table 11 – Insulation resistance requirements	32
Table 12 – Insulation resistance correction factor dependent on test temperature	32
Table 13 – Characteristics at lower category temperature	33
Table 14 – Characteristics at upper category temperature	33
Table 15 – Preferred severities in shock test.....	37
Table A.1 – Minimum requirements	44

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric AC and pulse capacitors

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 60384-17 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 2005. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) all parts of the document have been revised based on the ISO/IEC Directives, Part 2:2016 (seventh edition) and harmonization between other similar kinds of documents;
- b) tables and Clause 4 have been revised so as to prevent duplications and contradictions;
- c) new damp heat steady-state robustness classes with test conditions have been added in text, in Clause 4 and in Annex A.

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

FDIS	Report on voting
40/2654/FDIS	40/2664/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.

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

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.

The contents of the corrigendum of December 2020 have been included in this copy.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 17: Sectional specification – Fixed metallized polypropylene film dielectric AC and pulse capacitors

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60384 applies to fixed capacitors with metallized electrodes and polypropylene dielectric for use in electronic equipment.

NOTE Capacitors that have mixed film and metallized electrodes are also within the scope of this standard.

These capacitors may have "self-healing" properties depending on conditions of use.

Capacitors covered by this specification are mainly intended for use with alternating voltage and/or for pulse applications. The maximum reactive power applicable is 10 000 var and the maximum peak voltage is 3 000 V.

Capacitors for reactive power exceeding 500 var, and to which a maximum peak voltage of 2 500 V at 50 Hz can be applied, are not covered by this document, except when they are the highest part of a range of reactive power mainly situated below 500 var at 50 Hz.

This document is not intended to cover capacitance values higher than 20 μF .

Two performance grades of capacitors are covered, Grade 1 for long-life application and Grade 2 for general application.

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

Capacitors for electrical shock hazard protection (covered by IEC 60065 of IEC technical committee 61) and fluorescent lamp and motor capacitors (covered by IEC 60252-1 and IEC 60252-2 of IEC technical committee 33), and capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits (covered by IEC 61048 and IEC 61049 of IEC technical committee 34) are also excluded.

1.2 Object

The object of this document is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60384-1:2016, 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 shall be of equal or higher performance level. Lower performance levels are not permitted.

1.3 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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

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

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	50
1 Généralités	52
1.1 Domaine d'application	52
1.2 Objet	52
1.3 Références normatives	53
1.4 Informations à spécifier dans une spécification particulière	53
1.4.1 Généralités	53
1.4.2 Dessin d'encombrement et dimensions	53
1.4.3 Montage	54
1.4.4 Valeurs assignées et caractéristiques	54
1.4.5 Marquage	54
1.5 Termes et définitions	55
1.5.1 Généralités	55
1.5.2 Classes de performance et de stabilité	55
1.5.3 Tensions assignées	55
1.6 Marquage	56
1.6.1 Généralités	56
1.6.2 Informations pour le marquage	56
1.6.3 Marquage des condensateurs	57
1.6.4 Marquage sur l'emballage	57
1.6.5 Marquage complémentaire	57
2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles	57
2.1 Caractéristiques préférentielles	57
2.1.1 Généralités	57
2.1.2 Catégories climatiques préférentielles	57
2.2 Valeurs assignées préférentielles	57
2.2.1 Capacité nominale (C_N)	57
2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale	58
2.2.3 Capacité nominale avec les valeurs de tolérances associées	58
2.2.4 Tension alternative assignée (U_{RAC} ou $U_{R\sim}$)	58
2.2.5 Tension alternative de la catégorie (U_{CAC} ou $U_{C\sim}$)	58
2.2.6 Température assignée	59
2.2.7 Courant alternatif assigné (si nécessaire)	59
2.2.8 Tension assignée en impulsions (si nécessaire)	59
3 Procédures d'assurance de la qualité	60
3.1 Étape initiale de fabrication	60
3.2 Composants de structure semblable	60
3.3 Rapports certifiés d'essais des lots acceptés	60
3.4 Procédures d'homologation	60
3.4.1 Généralités	60
3.4.2 Homologation basée sur la procédure avec une taille d'échantillons fixe	60
3.5 Contrôle de conformité de la qualité	71
3.5.1 Formation des lots d'inspection	71
3.5.2 Programme d'essais	71
3.5.3 Livraisons différées	71
3.5.4 Niveaux d'assurance	71

4	Procédures d'essai et de mesure	72
4.1	Examen visuel et contrôle des dimensions	73
4.1.1	Généralités	73
4.1.2	Examen visuel et contrôle des dimensions	73
4.1.3	Exigences	73
4.2	Essais électriques	73
4.2.1	Tenue en tension des condensateurs pour tension alternative	73
4.2.2	Capacité	74
4.2.3	Tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$)	75
4.2.4	Résistance d'isolement	76
4.2.5	Inductance (si nécessaire)	77
4.2.6	Caractéristiques dépendant de la température (si la spécification particulière l'exige)	77
4.3	Robustesse des sorties	78
4.3.1	Généralités	78
4.3.2	Inspections initiales	78
4.3.3	Exigences et inspections finales	79
4.4	Résistance à la chaleur de brasage	79
4.4.1	Généralités	79
4.4.2	Inspections initiales	79
4.4.3	Conditions d'essai	79
4.4.4	Reprise	79
4.4.5	Exigences, mesures et inspections finales	79
4.5	Brasabilité	79
4.5.1	Généralités	79
4.5.2	Conditions d'essai	79
4.5.3	Exigences et inspections finales	80
4.6	Variations rapides de température	80
4.6.1	Généralités	80
4.6.2	Inspections initiales	80
4.6.3	Conditions d'essai	80
4.6.4	Exigences et inspections finales	80
4.7	Vibrations	80
4.7.1	Généralités	80
4.7.2	Inspections initiales	80
4.7.3	Conditions d'essai	80
4.7.4	Exigences et inspections finales	81
4.8	Secousses (chocs répétés)	81
4.8.1	Généralités	81
4.8.2	Mesures initiales	81
4.8.3	Conditions d'essai	81
4.8.4	Exigences, mesures et inspections finales	81
4.9	Chocs	81
4.9.1	Généralités	81
4.9.2	Mesures initiales	81
4.9.3	Conditions d'essai	82
4.9.4	Exigences, mesures et inspections finales	82
4.10	Séquence climatique	82
4.10.1	Généralités	82

4.10.2	Mesures initiales.....	82
4.10.3	Chaleur sèche	82
4.10.4	Essai cyclique de chaleur humide, Essai Db, premier cycle	82
4.10.5	Froid.....	82
4.10.6	Basse pression atmosphérique (si nécessaire)	82
4.10.7	Essai cyclique de chaleur humide, Essai Db, cycles restants	83
4.10.8	Reprise.....	83
4.10.9	Exigences, mesures et inspections finales	83
4.11	Essai continu de chaleur humide.....	83
4.11.1	Généralités	83
4.11.2	Inspections initiales	83
4.11.3	Conditions d'essai	83
4.11.4	Reprise.....	84
4.11.5	Exigences, mesures et inspections finales	84
4.11.6	Classes de résistance à l'humidité	84
4.12	Endurance	84
4.12.1	Généralités	84
4.12.2	Essai d'endurance avec une tension alternative de 50 Hz/60 Hz.....	84
4.12.3	Essai d'endurance avec un courant ou une tension sinusoïdale (si nécessaire).....	85
4.12.4	Essai d'endurance avec impulsions (si nécessaire).....	85
4.13	Charge et décharge	86
4.13.1	Généralités	86
4.13.2	Inspections initiales	86
4.13.3	Conditions d'essai	86
4.13.4	Reprise.....	87
4.13.5	Exigences, mesures et inspections finales	87
4.14	Résistance du composant au solvant (si nécessaire)	87
4.15	Résistance du marquage au solvant (si nécessaire).....	87
4.16	Étanchéité (si cela est exigé)	87
Annexe A (normative)	Classes de résistance à l'humidité.....	88
A.1	Généralités	88
A.2	Classes de résistance à l'humidité	88
A.3	Indication des classes de résistance à l'humidité	89
Bibliographie.....		90

Figure 1 – Tension alternative de la catégorie/tension alternative assignée versus température de catégorie supérieure 59

Tableau 1 – Désignations préférentielles des combinaisons de classe de performance et de classe de stabilité 55

Tableau 2 – Combinaisons préférentielles de séries et de tolérances de capacité..... 58

Tableau 3 – Plan d'essai et d'échantillonnage pour homologation, niveau d'évaluation EZ... 62

Tableau 4 – Programme d'essais d'homologation..... 63

Tableau 5 – Inspection lot par lot..... 72

Tableau 6 – Essais périodiques

Tableau 7 – Tensions d'essai continues..... 74

Tableau 8 – Tensions d'essai alternatives..... 74

Tableau 9 – Limites de la tangente de l'angle de pertes à 1 kHz	75
Tableau 10 – Limites de la tangente de l'angle de pertes à 10 kHz	76
Tableau 11 – Exigences relatives à la résistance d'isolement	77
Tableau 12 – Facteur de correction de la résistance d'isolement suivant la température d'essai	77
Tableau 13 – Caractéristiques à la température de catégorie inférieure	78
Tableau 14 – Caractéristiques à la température de catégorie supérieure	78
Tableau 15 – Sévérités préférentielles lors des essais de chocs	82
Tableau A.1 – Exigences minimales	89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 17: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour tension alternative et pour impulsions à diélectrique en film de polypropylène métallisé

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 60384-17 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 2005. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) toutes les parties du document ont été révisées sur la base des Directives ISO/IEC, Partie 2:2016 (septième édition) et harmonisées avec les autres types de documents similaires;
- b) les tableaux et l'Article 4 ont été révisés afin d'éliminer les doublons et les contradictions;
- c) de nouvelles classes de résistance à la chaleur humide continue (avec les conditions d'essai associées) ont été ajoutées à l'Article 4 et à l'Annexe A.

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

FDIS	Rapport de vote
40/2654/FDIS	40/2664/RVD

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 au document recherché. A cette date, le document sera

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

Le contenu du corrigendum de décembre 2020 a été pris en considération dans cet exemplaire.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 17: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes pour tension alternative et pour impulsions à diélectrique en film de polypropylène métallisé

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60384 s'applique aux condensateurs fixes à électrodes métallisées et à diélectrique en polypropylène destinés aux équipements électroniques.

NOTE Les condensateurs équipés à la fois d'électrodes métallisées et d'électrodes en film sont également couverts par la présente norme.

Ces condensateurs peuvent avoir des propriétés "d'autorégénération" en fonction des conditions d'utilisation.

Les condensateurs couverts par la présente spécification sont principalement destinés à être utilisés dans des applications à impulsions et/ou à tension alternative. La puissance réactive maximale est 10 000 var et la tension de crête maximale est 3 000 V.

Les condensateurs destinés à être utilisés à des puissances réactives supérieures à 500 var et où une tension de crête maximale de 2 500 V à 50 Hz peut être appliquée ne sont pas couverts par le présent document, sauf s'ils sont dans la partie haute d'une plage de puissances réactives situées principalement sous 500 var à 50 Hz.

Le présent document n'est pas destiné à couvrir des valeurs de capacité supérieures à 20 μF .

Deux classes de performance sont couvertes, la classe 1 pour les applications de longue durée de vie et la classe 2 pour les applications d'usage courant.

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

Les condensateurs de protection contre les dangers de chocs électriques (couverts par l'IEC 60065 du comité d'études 61 de l'IEC) ainsi que les condensateurs pour moteurs et pour lampes fluorescentes (couverts par l'IEC 60252-1 et l'IEC 60252-2 du comité d'études 33 de l'IEC) et les condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits de lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge (couverts par l'IEC 61048 et l'IEC 61049 du comité d'études 34 de l'IEC) sont également exclus.

1.2 Objet

Le présent document a pour objet de prescrire les valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, de choisir les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure pertinents dans l'IEC 60384-1:2016, et de spécifier les exigences de performance générales pour ce type de condensateur. Les sévérités et les exigences d'essai prescrites dans les spécifications particulières se rapportant à cette spécification intermédiaire doivent présenter un niveau de performance supérieur ou égal. Des niveaux de performance inférieurs ne sont pas admis.

1.3 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 60062, *Codes de marquage des résistances et des condensateurs*

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

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

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors* (disponible en anglais seulement)

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)

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