



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Varistors for use in electronic equipment –
Part 1: Generic specification**

**Varistances utilisées dans les équipements électroniques –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.99

ISBN 978-2-8322-6089-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Technical data	15
4.1 Units, symbols and terminology	15
4.2 Preferred values and characteristics	15
4.3 Marking.....	15
4.3.1 General	15
4.3.2 Coding.....	16
5 Quality assessment procedures	16
5.1 General.....	16
5.1.1 Overview	16
5.1.2 Applicability of qualification approval	16
5.1.3 Applicability of capability approval	16
5.1.4 Applicability of technology approval	17
5.2 Primary stage of manufacture	17
5.3 Subcontracting.....	17
5.4 Structurally similar components	17
5.5 Qualification approval procedures	18
5.5.1 Eligibility for qualification approval.....	18
5.5.2 Application for qualification approval	18
5.5.3 Test procedure for qualification approval	18
5.5.4 Granting of qualification approval	18
5.5.5 Maintenance of qualification approval	18
5.5.6 Quality conformance inspection.....	18
5.6 Capability approval procedures	19
5.6.1 General	19
5.6.2 Eligibility for capability approval.....	19
5.6.3 Application for capability approval	19
5.6.4 Description of capability	19
5.6.5 Demonstration and verification of capability	20
5.6.6 Programme for capability approval	21
5.6.7 Capability approval test report.....	21
5.6.8 Abstract of description of capability	21
5.6.9 Modifications likely to affect the capability approval	21
5.6.10 Initial capability approval.....	21
5.6.11 Granting of capability approval	22
5.6.12 Maintenance of capability approval.....	23
5.6.13 Extension of capability approval	23
5.6.14 Quality conformance inspection.....	23
5.7 Rework and repair.....	23
5.7.1 Rework	23
5.7.2 Repair	24
5.8 Release for delivery	24
5.8.1 General	24

5.8.2	Certified records of released lots.....	24
5.8.3	Delayed delivery	24
5.8.4	Release for delivery before the completion of Group B tests	24
5.9	Alternative test methods.....	24
5.10	Unchecked parameters.....	25
5.11	Characteristics and parameters for application reference	25
5.12	Technology approval procedures	25
5.12.1	General	25
5.12.2	Eligibility for technology approval	25
5.12.3	Application of technology approval	25
5.12.4	Description of technology	25
5.12.5	Demonstration and verification of the technology	25
5.12.6	Granting of technology approval	26
5.12.7	Maintenance of technology approval.....	26
5.12.8	Quality conformance inspection.....	26
5.12.9	Failure rate level determination	26
5.12.10	Outgoing quality level.....	26
6	Test and measurement procedures	26
6.1	General.....	26
6.2	Standard atmospheric conditions	26
6.2.1	Standard atmospheric conditions for testing.....	26
6.2.2	Recovery conditions	27
6.2.3	Referee conditions	27
6.2.4	Reference conditions	27
6.3	Drying and recovery	27
6.3.1	General	27
6.3.2	Procedure I.....	27
6.3.3	Procedure II.....	27
6.4	Visual examination and check of dimensions	28
6.4.1	Visual examination	28
6.4.2	Marking	28
6.4.3	Dimensions (gauging)	28
6.4.4	Dimensions (detail)	28
6.5	General requirements for electrical tests.....	28
6.6	Varistor voltage.....	29
6.7	Leakage current	29
6.8	Capacitance.....	30
6.9	Voltage proof (for insulated varistors only).....	30
6.9.1	General	30
6.9.2	V-block method.....	30
6.9.3	Metal ball method	30
6.9.4	Foil method.....	30
6.10	Insulation resistance (for insulated varistors only)	31
6.10.1	Test procedure.....	31
6.10.2	Measurement and requirements.....	31
6.11	Clamping voltage	31
6.12	ESD clamping voltage (for surface mount electrostatic protective varistors only)	32
6.13	Maximum peak current	32

6.13.1	Initial measurement.....	32
6.13.2	Test procedure.....	32
6.13.3	Final inspection, measurement and requirements.....	32
6.14	Rated average dissipation power.....	32
6.14.1	General	32
6.14.2	Initial measurement.....	33
6.14.3	Test procedure.....	33
6.14.4	Final inspection, measurement and requirements.....	33
6.15	Rated energy	33
6.15.1	General	33
6.15.2	Initial measurement.....	33
6.15.3	Test procedure.....	34
6.15.4	Final inspection, measurement and requirements.....	34
6.16	Electrostatic discharge (ESD) (for surface mount electrostatic protective varistors only)	35
6.16.1	Initial measurement.....	35
6.16.2	Test procedure.....	35
6.16.3	Final inspection, measurement and requirements.....	35
6.17	Robustness of terminations	35
6.17.1	General	35
6.17.2	Test Ua ₁ – Tensile	35
6.17.3	Test Ub – Bending (half of the number of terminations)	35
6.17.4	Test Uc – Torsion (the other half of the number of terminations)	35
6.17.5	Test Ud – Torque (for terminations with threaded studs or screws and for integralmounting devices)	36
6.17.6	Visual examination	36
6.17.7	Final measurement.....	36
6.17.8	Robustness of terminations of surface mount varistors.....	36
6.18	Resistance to soldering heat	37
6.18.1	Preconditioning	37
6.18.2	Test procedure.....	37
6.18.3	Recovery	38
6.18.4	Final inspection, measurement and requirements.....	38
6.19	Solderability.....	38
6.19.1	General	38
6.19.2	Test procedure.....	38
6.19.3	Final inspection, measurements and requirements.....	39
6.20	Rapid change of temperature	39
6.20.1	Initial measurement.....	39
6.20.2	Test procedure.....	39
6.20.3	Final inspection, measurement and requirements.....	39
6.21	Shock	39
6.21.1	Initial measurement.....	39
6.21.2	Test procedure.....	39
6.21.3	Final inspection, measurement and requirements.....	39
6.22	Vibration	40
6.22.1	Initial measurement.....	40
6.22.2	Test procedure.....	40
6.22.3	Final inspection, measurement and requirements.....	40

6.23	Climatic sequence.....	40
6.23.1	General	40
6.23.2	Initial measurement.....	40
6.23.3	Dry heat.....	40
6.23.4	Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle	40
6.23.5	Cold.....	40
6.23.6	Low air pressure	40
6.23.7	Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles	41
6.23.8	Final inspection, measurement and requirements.....	41
6.24	Damp heat, steady state.....	41
6.24.1	Initial measurement.....	41
6.24.2	Test procedure.....	41
6.24.3	Final inspection, measurement and requirements.....	41
6.25	Fire hazard	42
6.26	Endurance at upper category temperature.....	42
6.26.1	Test system	42
6.26.2	Initial measurement.....	42
6.26.3	Mounting of the samples	42
6.26.4	Test procedure, measurement and requirements	43
6.27	Solvent resistance of marking.....	43
6.27.1	Test procedure.....	43
6.27.2	Requirements	43
6.28	Component solvent resistance.....	43
6.28.1	Initial measurements	43
6.28.2	Test procedure.....	43
6.28.3	Measurement and requirements	44
6.29	Mounting (for surface mount varistors only)	44
Annex A (informative) Rules for the preparation of detail specifications for capacitors and resistors for electronic equipment.....		46
Annex B (normative) Test pulses used in this specification.....		47
B.1	Types of test pulses	47
B.1.1	General	47
B.1.2	Pulse type 1.....	47
B.1.3	Pulse type 2 (rectangular pulse).....	47
B.1.4	Pulse type 3 (ESD discharge pulse).....	47
B.2	Pulse parameters.....	48
B.2.1	Value of the pulse current/voltage	48
B.2.2	Virtual front time T_1	48
B.2.3	Virtual origin O_1	49
B.2.4	Virtual time to half-value T_2	49
B.2.5	Virtual duration of peak of a rectangular pulse current T_D	49
B.2.6	Virtual total duration T_T of a pulse current	49
B.3	Tolerances for the pulses	50
Annex C (informative) Recommended measurement/test methods for characteristics and parameters for application reference.....		51
C.1	Voltage vs. current characteristic.....	51
C.2	Maximum peak current derating characteristic	52
C.2.1	Rationale related to this test.....	52
C.2.2	Failure criteria.....	52

C.2.3	Pulse life test.....	52
C.2.4	Graphing of the maximum peak current derating curves	54
C.3	Thermal resistance (for leaded varistors only).....	54
C.3.1	Test system	54
C.3.2	Mounting of the sample	55
C.3.3	Test procedure.....	55
C.4	Abnormal overvoltage withstanding duration	55
C.4.1	Test system	55
C.4.2	Test procedure.....	56
C.4.3	Requirements	56
Figure 1	– General scheme for capability approval.....	19
Figure 2	– Mounting method for measurement of surface mount varistors.....	44
Figure B.1	– Shape of pulse current type 1	47
Figure B.2	– Shape of pulse voltage type 1.....	48
Figure B.3	– Shape of pulse type 2.....	48
Figure B.4	– Shape of pulse type 3.....	49
Figure C.1	– Maximum peak current derating characteristic	54
Table 1	– Standard atmospheric conditions.....	27
Table 2	– Force for wire terminations.....	36
Table 3	– Torque	36
Table 4	– Number of cycles.....	41
Table B.1	– Accepted differences between specified and recorded pulse values	50
Table B.2	– Tolerances for pulse type 3	50

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VARISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

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 61051-1 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 2007. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) 10 new terms and definitions – leaded varistors, surface mount varistors (SMV), electrostatic discharge (ESD), ESD clamping voltage, equivalent rectangular pulse duration, maximum peak current derating characteristic, rated average dissipation power, rated energy, abnormal overvoltage withstanding duration and temperature derating curve – have been added (see 3.6, 3.7, 3.14, 3.15, 3.19, 3.20, 3.23, 3.24, 3.25 and 3.29);
- b) General requirements for electrical tests and 7 new test items – clamping voltage, ESD clamping voltage, maximum peak current, rated average dissipation power, rated energy, electrostatic discharge (ESD), robustness of terminations of surface mount varistors – have been added (see 6.5, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16 and 6.17.8);
- c) In 6.6, 6.7, 6.8, 6.9.3, 6.23.2, 6.23.4 and 6.26, following test items have been revised:

- Varistor voltage, leakage current and capacitance: more detailed requirements and information have been added;
 - Voltage proof – foil method: the space between the edge of the foil and each termination has been changed from 1 mm ~ 1,5 mm to 3 mm ~ 3.5 mm for testing varistors not having axial terminations and the minimum space between the foil and the termination has been changed from 1 mm to 3 mm for testing varistors having axial terminations;
 - Climatic sequence – dry heat: the method has been changed from Ba to Bb;
 - Climatic sequence – cold: the method has been changed from Aa to Ab;
 - Endurance at upper category temperature: the method of "applying test voltages in cycles of 1,5 h on and 0,5 h off" has been changed to the method of applying test voltages continuously throughout the test lasting for 1 000 h;
- d) The test items of pulse current, voltage under pulse condition and bump have been deleted from the section of test and measurement procedures;
- e) Annex A and the contents referring to the test fixture specified in Annex A have been deleted;
- f) All contents related to silicon carbide varistors have been deleted;
- g) A new normative annex entitled "Test pulses used in this specification" (Annex B) has been added;
- h) A new informative annex entitled "Recommended measurement/test methods for characteristics and parameters for application reference" (Annex C) has been added, in which guidelines of measuring/testing characteristics and parameters for application reference including voltage vs. current characteristic, maximum peak current derating characteristic, thermal resistance and abnormal overvoltage withstanding duration have been given.

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

FDIS	Report on voting
40/2621/FDIS	40/2625/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 61051 series, published under the general title *Varistors 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.

VARISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 61051 is a generic specification and is applicable to varistors with symmetrical voltage-current characteristics for use in electronic equipment.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in sectional and detail specifications for quality assessment or any other purpose.

NOTE Detail specifications can be specifications within the IEC system, another specification system linked to IEC, or specified by the manufacturer or user. The drafting of a complete detail specification by IEC technical committee 40, if required, follows the rules described in Annex A.

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 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (Sinusoidal)*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-21:2006, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-21:2006/COR1:2012

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12-hour cycle)*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2-45: Tests – Test XA – Immersion in cleaning solvents*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993

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 60068-2-69:2017, *Environmental testing – Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method*

IEC 60068-2-78:2012, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*
(available at <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 60695-11-5:2016, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60717:2012, *Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

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

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	63
1 Domaine d'application.....	66
2 Références normatives	66
3 Termes et définitions	67
4 Caractéristiques techniques.....	72
4.1 Unités, symboles et terminologie	72
4.2 Valeurs préférentielles et caractéristiques.....	72
4.3 Marquage	73
4.3.1 Généralités	73
4.3.2 Codage.....	73
5 Procédures d'assurance de la qualité	73
5.1 Généralités	73
5.1.1 Vue d'ensemble	73
5.1.2 Applicabilité de l'homologation de qualification	74
5.1.3 Applicabilité de l'agrément de savoir-faire.....	74
5.1.4 Applicabilité de l'approbation de la technologie.....	74
5.2 Étape initiale de fabrication	74
5.3 Sous-traitance.....	75
5.4 Composants de structure semblable	75
5.5 Procédures d'homologation de qualification	75
5.5.1 Admissibilité à l'homologation de qualification.....	75
5.5.2 Demande d'homologation de qualification	75
5.5.3 Procédure d'essai pour l'homologation de qualification.....	75
5.5.4 Octroi de l'homologation de qualification.....	76
5.5.5 Maintien de l'homologation de qualification	76
5.5.6 Contrôle de conformité de la qualité	76
5.6 Procédures d'agrément de savoir-faire.....	76
5.6.1 Généralités	76
5.6.2 Admissibilité à l'agrément de savoir-faire.....	77
5.6.3 Demande d'agrément de savoir-faire	77
5.6.4 Description des capacités.....	77
5.6.5 Démonstration et vérification des capacités	78
5.6.6 Programme de l'agrément de savoir-faire.....	78
5.6.7 Rapport d'essai de l'agrément de savoir-faire	79
5.6.8 Résumé de la description des capacités	79
5.6.9 Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire	79
5.6.10 Agrément de savoir-faire initial	79
5.6.11 Octroi de l'agrément de savoir-faire	80
5.6.12 Maintien de l'agrément de savoir-faire	80
5.6.13 Extension de l'agrément de savoir-faire	81
5.6.14 Contrôle de conformité de la qualité	81
5.7 Remise en état et réparation	81
5.7.1 Remise en état.....	81
5.7.2 Réparation.....	82
5.8 Acceptation de livraison	82
5.8.1 Généralités	82

5.8.2	Rapports certifiés de lots acceptés	82
5.8.3	Livraisons différées	82
5.8.4	Acceptation de livraison avant l'achèvement des essais du Groupe B.....	82
5.9	Autres méthodes d'essai	83
5.10	Paramètres non vérifiés.....	83
5.11	Caractéristiques et paramètres pour référence d'application.....	83
5.12	Procédures d'approbation de la technologie.....	83
5.12.1	Généralités	83
5.12.2	Admissibilité à l'approbation de la technologie	83
5.12.3	Application de l'approbation de la technologie.....	83
5.12.4	Description de la technologie	84
5.12.5	Démonstration et vérification de la technologie	84
5.12.6	Octroi de l'approbation de la technologie	84
5.12.7	Maintien de l'approbation de la technologie	84
5.12.8	Contrôle de conformité de la qualité	84
5.12.9	Détermination du niveau des taux de défaillance	84
5.12.10	Niveau de la qualité après contrôle.....	84
6	Procédures d'essai et de mesure	84
6.1	Généralités	84
6.2	Conditions atmosphériques normales	84
6.2.1	Conditions atmosphériques normales pour les essais	84
6.2.2	Conditions de reprise	85
6.2.3	Conditions d'arbitrage	85
6.2.4	Conditions de référence	85
6.3	Séchage et reprise	86
6.3.1	Généralités	86
6.3.2	Procédure I.....	86
6.3.3	Procédure II.....	86
6.4	Examen visuel et contrôle des dimensions.....	86
6.4.1	Examen visuel	86
6.4.2	Marquage	86
6.4.3	Dimensions (par calibre)	86
6.4.4	Dimensions (par mesure)	86
6.5	Exigences générales pour les essais électriques.....	86
6.6	Tension de la varistance.....	87
6.7	Courant de fuite	88
6.8	Capacité	88
6.9	Tenue en tension (pour les varistances isolées seulement)	88
6.9.1	Généralités	88
6.9.2	Méthode du bloc en V	89
6.9.3	Méthode des billes métalliques.....	89
6.9.4	Méthode de la feuille métallique	89
6.10	Résistance d'isolement (pour les varistances isolées seulement).....	89
6.10.1	Procédure d'essai	89
6.10.2	Mesure et exigences	90
6.11	Tension d'écrêtage.....	90
6.12	Tension d'écrêtage de DES (pour les varistances de protection électrostatique montées en surface uniquement).....	90
6.13	Courant maximal de crête.....	90

6.13.1	Mesure initiale	90
6.13.2	Procédure d'essai	90
6.13.3	Contrôle final, mesure et exigences	91
6.14	Puissance de dissipation moyenne assignée.....	91
6.14.1	Généralités	91
6.14.2	Mesure initiale	91
6.14.3	Procédure d'essai	92
6.14.4	Contrôle final, mesure et exigences	92
6.15	Energie assignée	92
6.15.1	Généralités	92
6.15.2	Mesure initiale	92
6.15.3	Procédure d'essai	93
6.15.4	Contrôle final, mesure et exigences	93
6.16	Décharge électrostatique (pour les varistances de protection électrostatique montées en surface uniquement).....	93
6.16.1	Mesure initiale	93
6.16.2	Procédure d'essai	93
6.16.3	Contrôle final, mesure et exigences	94
6.17	Robustesse des sorties	94
6.17.1	Généralités	94
6.17.2	Essai Ua ₁ – Traction.....	94
6.17.3	Essai Ub – Pliage (moitié du nombre de sorties)	94
6.17.4	Essai Uc – Torsion (autre moitié du nombre de sorties)	94
6.17.5	Essai Ud – Couple (pour les sorties à goujons ou vis filetés et les dispositifs de montage incorporés)	94
6.17.6	Examen visuel	95
6.17.7	Mesure finale	95
6.17.8	Robustesse des sorties des varistances montées en surface	95
6.18	Résistance à la chaleur de brasage	96
6.18.1	Préconditionnement	96
6.18.2	Procédure d'essai	96
6.18.3	Reprise.....	96
6.18.4	Contrôle final, mesure et exigences	97
6.19	Brasabilité.....	97
6.19.1	Généralités	97
6.19.2	Procédure d'essai	97
6.19.3	Contrôle final, mesures et exigences	98
6.20	Variations rapides de température	98
6.20.1	Mesure initiale	98
6.20.2	Procédure d'essai	98
6.20.3	Contrôle final, mesure et exigences	98
6.21	Chocs	98
6.21.1	Mesure initiale	98
6.21.2	Procédure d'essai	98
6.21.3	Contrôle final, mesure et exigences	98
6.22	Vibrations	99
6.22.1	Mesure initiale	99
6.22.2	Procédure d'essai	99
6.22.3	Contrôle final, mesure et exigences	99

6.23	Séquence climatique	99
6.23.1	Généralités	99
6.23.2	Mesure initiale	99
6.23.3	Chaleur sèche.....	99
6.23.4	Essai Db: essai cyclique de chaleur humide, premier cycle	99
6.23.5	Froid.....	99
6.23.6	Basse pression atmosphérique.....	99
6.23.7	Essai Db: essai cyclique de chaleur humide, cycles suivants.....	100
6.23.8	Contrôle final, mesure et exigences	100
6.24	Essai continu de chaleur humide	100
6.24.1	Mesure initiale	100
6.24.2	Procédure d'essai	100
6.24.3	Contrôle final, mesure et exigences.....	101
6.25	Danger d'incendie	101
6.26	Endurance à la température maximale de catégorie	101
6.26.1	Système d'essai.....	101
6.26.2	Mesure initiale	101
6.26.3	Montage des échantillons.....	102
6.26.4	Procédure d'essai, mesure et exigences.....	102
6.27	Résistance du marquage au solvant	102
6.27.1	Procédure d'essai	102
6.27.2	Exigences.....	102
6.28	Résistance du composant au solvant.....	103
6.28.1	Mesures initiales	103
6.28.2	Procédure d'essai	103
6.28.3	Mesure et exigences	103
6.29	Montage (pour les varistances montées en surface seulement)	103
Annexe A (informative) Règles pour l'établissement des spécifications particulières pour les condensateurs et les résistances pour équipements électroniques.....		106
Annexe B (normative) Impulsions d'essai utilisées dans la présente spécification.....		107
B.1	Types d'impulsions d'essai	107
B.1.1	Généralités	107
B.1.2	Impulsions de type 1	107
B.1.3	Impulsions de type 2 (impulsions rectangulaires)	107
B.1.4	Impulsions de type 3 (impulsions de DES)	108
B.2	Paramètres d'impulsion	108
B.2.1	Valeur du courant/de la tension d'impulsion	108
B.2.2	Temps de montée virtuel T_1	109
B.2.3	Origine virtuelle O_1	109
B.2.4	Temps virtuel à mi-valeur T_2	109
B.2.5	Durée virtuelle de la crête d'un courant d'impulsion rectangulaire T_D	109
B.2.6	Durée totale virtuelle T_T d'un courant d'impulsion	110
B.3	Tolérances pour les impulsions.....	110
Annexe C (informative) Méthodes de mesure/d'essai recommandées pour les caractéristiques et paramètres pour référence d'application		111
C.1	Caractéristique tension- courant.....	111
C.2	Caractéristique de réduction du courant maximal de crête.....	112
C.2.1	Justification relative à cet essai.....	112
C.2.2	Critères de défaillance	112

C.2.3	Essai de durée de vie des impulsions	112
C.2.4	Représentation graphique des courbes de réduction du courant maximal de crête	114
C.3	Résistance thermique (pour les varistances à fils uniquement)	115
C.3.1	Système d'essai	115
C.3.2	Montage de l'échantillon	115
C.3.3	Procédure d'essai	115
C.4	Durée de résistance à une surtension anormale	116
C.4.1	Système d'essai	116
C.4.2	Procédure d'essai	116
C.4.3	Exigences	117
Figure 1	– Schéma général de l'agrément de savoir-faire	77
Figure 2	– Méthode de montage pour la mesure des varistances montées en surface	103
Figure B.1	– Forme du courant d'impulsion de type 1	107
Figure B.2	– Forme de la tension d'impulsion de type 1	108
Figure B.3	– Forme des impulsions de type 2	108
Figure B.4	– Forme des impulsions de type 3	109
Figure C.1	– Caractéristique de réduction du courant maximal de crête	114
Tableau 1	– Conditions atmosphériques normales	85
Tableau 2	– Force pour les sorties par fils	94
Tableau 3	– Couple	95
Tableau 4	– Nombre de cycles	100
Tableau B.1	– Différences admises entre les valeurs d'impulsion spécifiées et enregistrées	110
Tableau B.2	– Tolérances pour les impulsions de type 3	110

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VARISTANCES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

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 61051-1 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 2007. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) 10 nouveaux termes et définitions (varistances à fils, varistances montées en surface (VMS), décharge électrostatique (DES), tension d'écrêtage de DES, durée d'impulsion rectangulaire équivalente, caractéristique de réduction du courant maximal de crête, puissance de dissipation moyenne assignée, énergie assignée, durée de résistance à une surtension anormale et courbe de réduction de la température) ont été ajoutés (voir 3.6, 3.7, 3.14, 3.15, 3.19, 3.20, 3.23, 3.24, 3.25 et 3.29);

- b) des exigences générales pour les essais électriques et 7 nouveaux essais (tension d'écrêtage, tension d'écrêtage de DES, courant maximal de crête, puissance de dissipation moyenne assignée, énergie assignée, décharge électrostatique (DES), robustesse des sorties des varistances montées en surface) ont été ajoutés (voir 6.5, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16 et 6.17.8);
- c) en 6.6, 6.7, 6.8, 6.9.3, 6.23.2, 6.23.4 et 6.26, les essais suivants ont été révisés:
- Tension de la varistance, courant de fuite et capacité: des exigences et des informations plus détaillées ont été ajoutées;
 - Tenue en tension – méthode de la feuille métallique: l'espace entre le bord de la feuille et chaque sortie a été modifié de 1 mm ~ 1,5 mm à 3 mm ~ 3,5 mm pour soumettre à l'essai les varistances qui ne possèdent aucune sortie axiale et l'espace minimal entre le bord de la feuille et la sortie a été modifié de 1 mm à 3 mm pour soumettre à l'essai les varistances qui possèdent des sorties axiales;
 - Séquence climatique – chaleur sèche: la méthode a été modifiée (Ba en Bb);
 - Séquence climatique – froid: la méthode a été modifiée (Aa en Ab);
 - Endurance à la température maximale de catégorie: la méthode consistant à "appliquer des tensions d'essai par cycles de 1,5 h d'application et de 0,5 h de repos" a été modifiée au profit de la méthode consistant à appliquer des tensions d'essai en continu tout au long de l'essai qui dure 1 000 h;
- d) les essais de courant d'impulsion, de tension en condition d'impulsion et de secousses ont été supprimés de l'article concernant les procédures d'essai et de mesure;
- e) l'Annexe A et les contenus qui font référence aux appareils de montage d'essai spécifiés à l'Annexe A ont été supprimés;
- f) tous les contenus concernant les varistances au carbure de silicium ont été supprimés;
- g) une nouvelle annexe normative intitulée "Impulsions d'essai utilisées dans la présente spécification" (Annexe B) a été ajoutée;
- h) une nouvelle annexe informative intitulée "Méthodes de mesure/d'essai recommandées pour les caractéristiques et paramètres pour référence d'application" (Annexe C) a été ajoutée; elle donne des lignes directrices pour les caractéristiques et paramètres de mesure/d'essai et pour référence d'application (notamment la caractéristique tension-courant, la caractéristique de réduction du courant maximal de crête, la résistance thermique et la durée de résistance à une surtension anormale).

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

FDIS	Rapport de vote
40/2621/FDIS	40/2625/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 61051, publiées sous le titre général *Varistances utilisées 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.

VARISTANCES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61051 est une spécification générique applicable aux varistances à caractéristiques tension-courant symétriques, utilisées dans les équipements électroniques.

Elle établit les termes normalisés, les procédures de contrôle et les procédures d'essai utilisés dans les spécifications intermédiaires et particulières à des fins d'assurance de la qualité ou à toute autre fin.

NOTE Les spécifications particulières peuvent être des spécifications au sein du système de l'IEC, un autre système de spécifications lié à l'IEC, ou spécifiées par le fabricant ou l'utilisateur. La rédaction d'une spécification particulière complète par le comité d'études 40 de l'IEC, si elle est exigée, suit les règles décrites dans l'Annexe A.

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 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV)*

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

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

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

IEC 60068-2-14:2009, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-21:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*
IEC 60068-2-21:2006/COR1:2012

IEC 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2-45: Essais – Essai XA – Immersion dans les solvants de nettoyage*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993

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 60068-2-69:2017, *Essais d'environnement – Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)*

IEC 60068-2-78:2012, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60294, *Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à sorties axiales*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (disponible en anglais seulement)
(adresse <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 60695-11-5:2016, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flamme d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

IEC 60717:2012, *Méthode pour la détermination de l'encombrement des condensateurs et résistances à sorties unilatérales*

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

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

IEC 61249-2-7:2002, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*