

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Varistors for use in electronic equipment –
Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors**

**Varistances utilisées dans les équipements électroniques –
Partie 2: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de
surtensions transitoires**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Varistors for use in electronic equipment –
Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors**

**Varistances utilisées dans les équipements électroniques –
Partie 2: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de
surtensions transitoires**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.20

ISBN 978-2-8322-1045-7

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Preferred characteristics.....	7
4.1 Climatic categories	7
4.2 Voltage ratings.....	7
4.3 Derating for metal oxide varistors.....	9
4.3.1 General	9
4.3.2 Derating at increased operating temperatures	9
4.3.3 Maximum peak current derating characteristic	10
5 Test procedures, test severities and performance requirements	11
5.1 General.....	11
5.2 Visual examination and check of dimensions	11
5.3 Electrical tests	11
5.3.1 Varistor voltage	11
5.3.2 Leakage current.....	11
5.3.3 Capacitance	11
5.3.4 Voltage proof.....	11
5.3.5 Clamping voltage.....	11
5.3.6 Maximum peak current	11
5.3.7 Rated energy	11
5.4 Soldering test.....	12
5.4.1 Resistance to soldering heat.....	12
5.4.2 Solderability.....	12
5.5 Temperature and climate test.....	12
5.5.1 Damp heat, steady state	12
5.5.2 Endurance at upper category temperature	12
5.5.3 Rapid change of temperature.....	12
5.5.4 Climatic sequence	12
5.6 Robustness test.....	12
5.6.1 Robustness of terminations	12
5.6.2 Shock testing.....	12
5.6.3 Vibration.....	13
5.6.4 Solvent resistance of marking.....	13
5.7 Fire hazard (Needle flame test).....	13
6 Marking, packaging and ordering information.....	13
7 Detail specifications.....	13
7.1 General.....	13
7.2 Outline drawing and dimensions.....	13
7.3 Mounting.....	14
7.4 Ratings and characteristics	14
7.5 Marking.....	14
7.6 Ordering information	14
8 Quality assessment procedure.....	14
8.1 General.....	14

8.2	Primary stage of manufacturer	14
8.3	Structurally similar components	14
8.4	Qualification approval (QA)	15
8.4.1	Qualification approval (QA) procedures	15
8.4.2	Fixed sample size procedure	15
8.4.3	Test schedule	15
8.5	Quality conformance inspection	19
8.5.1	General	19
8.5.2	Formation of inspection lots	19
8.5.3	Test schedule	19
8.5.4	Assessment level	19
Annex X (informative) Cross-references to the previous edition of this document		21
Figure 1 – Typical temperature derating curve for maximum continuous voltage, surge current, energy absorption and average power dissipation		10
Figure 2 – Typical maximum peak current derating curve		10
Table 1 – Upper and lower category temperature and duration of the damp heat, steady state test		7
Table 2 – Preferred voltage ratings for disk type varistors		8
Table 3 – Preferred voltage ratings for SMD types		9
Table 4 – Test schedule for the qualification approval		16
Table 5 – Test schedule for the qualification approval		20
Table 6 – Periodic inspection		20
Table X.1 – Cross-references		21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61051-2:2021

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VARISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors**

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.

IEC 61051-2 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991 and Amendment 1:2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) revision for the structure in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2) to the extent practicable, and for harmonizing with IEC 61051-1:2018;
- b) Annex X has been added for comparison with the previous edition;
- c) two lists of preferred voltage ratings for disk type and SMD type varistors have been added;
- d) permissible numbers of non-conforming items have been set to zero (zero fault) in the test schedule in 8.4.3.

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

Draft	Report on voting
40/2877/FDIS	40/2895/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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 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 document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

VARISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors

1 Scope

This part of IEC 61051 is a sectional specification and is applicable to metal oxide varistors with symmetrical voltage-current characteristics for use in electronic equipment connected to any AC or DC supply system.

These varistors are designed to protect electronic and other sensitive equipment from high transient surges. Varistors under the scope of this sectional specification are not intended to give primary protection against lightning surges.

These varistors have metallic connections and are intended to be mounted as through hole component or directly on to printed boards.

The object of this document is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 61051-1 the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods, and to give general performance requirements for this type of varistors.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

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

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-45, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

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

IEC 61051-1:2018, *Varistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61051-2-2, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Blank detail specification for zinc oxide surge suppression varistors. Assessment level E*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61051-1 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Preferred characteristics

4.1 Climatic categories

The varistors covered by this specification are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC 60068-1.

The upper and lower category temperatures and the duration of the damp-heat steady-state test shall be selected from Table 1.

Table 1 – Upper and lower category temperature and duration of the damp heat, steady state test

Lower category temperature [°C]	–55, –40, –25, –10
Upper category temperature [°C]	+70, +85, +100, +105, +125, +155
Duration of damp heat, steady state test [days] ^a	4, 10, 21, 56
^a Not applicable to unprotected types which have a -/-/00 category.	

4.2 Voltage ratings

Table 2 and Table 3 provide preferred voltage ratings for disk type varistors and SMD type varistors.

Table 2 – Preferred voltage ratings for disk type varistors

Varistor voltage U_V (V) ^a	Max. continuous voltage		Clamping voltage ^b , U_{CLP} (V)
	U_{RMS} (V)	U_{DCM} (V)	8/20, U_{CLP}
18	11	14	36
22	14	18	43
27	17	22	53
33	20	26	65
39	25	31	77
47	30	38	93
56	35	45	110
68	40	56	135
82	50	65	135
100	60	85	165
120	75	100	200
150	95	125	250
180	115	150	300
200	130	170	340
220	140	180	360
240	150	200	395
275	175	225	455
300	195	250	505
330	210	270	545
360	230	300	595
390	250	320	650
430	275	350	710
470	300	385	775
510	320	410	845
560	350	450	930
620	385	505	1 025
680	420	560	1 120
715	440	585	1 180
750	460	615	1 240
820	510	670	1 355
910	550	745	1 500
1 000	625	825	1 650
1 100	680	895	1 815
1 200	750	970	2 000
1 600	1 000	1 280	2 650
1 800	1 100	1 465	2 970
^a Unless otherwise specified, measured at 1 mA			
^b measured at class current which is given by detail specification			

Table 3 – Preferred voltage ratings for SMD types

Varistor Voltage U_V (V)	Maximum continuous voltage	
	U_{RMS} (V)	U_{DCM} (V)
(5,6 ± 20) %	2,5	4
(6,8 ± 20) %	3,5	4,5
(8,2 ± 20) %	4	5,5
(10 ± 20) %	5	7
(12 ± 20) %	6	8,5
(15 ± 20) %	7,5	10,5
(18 ± 20) %	9	13
(22 ± 10) %	14	18
(27 ± 10) %	17	22
(33 ± 10) %	20	26
(39 ± 10) %	25	31
(47 ± 10) %	30	38
(56 ± 10) %	35	45
(68 ± 10) %	40	56
(82 ± 10) %	50	65

4.3 Derating for metal oxide varistors

4.3.1 General

Derating is the intentional reduction of maximum ratings in the application of a device. For metal oxide varistors derating is of particular interest under the following conditions:

- derating at increased operating temperatures;
- derating for repetitive maximum peak current.

4.3.2 Derating at increased operating temperatures

For operating temperatures exceeding the maximum operating temperature as specified in the component specification, the following operating conditions of varistors may be derated as demonstrated in Figure 1:

- maximum continuous voltage;
- surge current;
- energy absorption;
- average power dissipation.

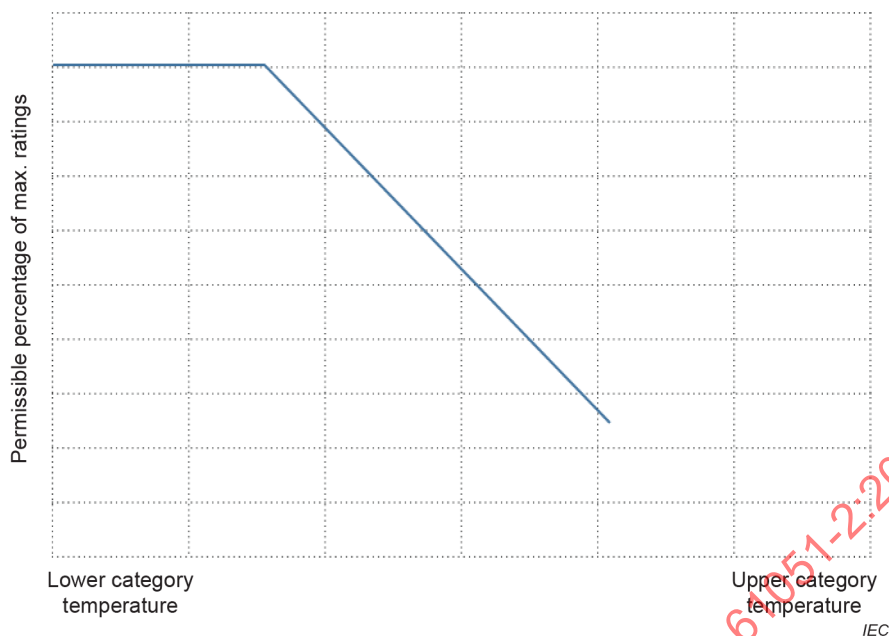


Figure 1 – Typical temperature derating curve for maximum continuous voltage, surge current, energy absorption and average power dissipation

4.3.3 Maximum peak current derating characteristic

A typical feature of metal oxide varistors is the dependence of the maximum permissible ratings for surge current, and thus for energy absorption, on the pulse shape, pulse duration, and the number of times this load is repeated during the overall lifetime of the varistor.

IEC 61051-1:2018, Clause C.2 applies.

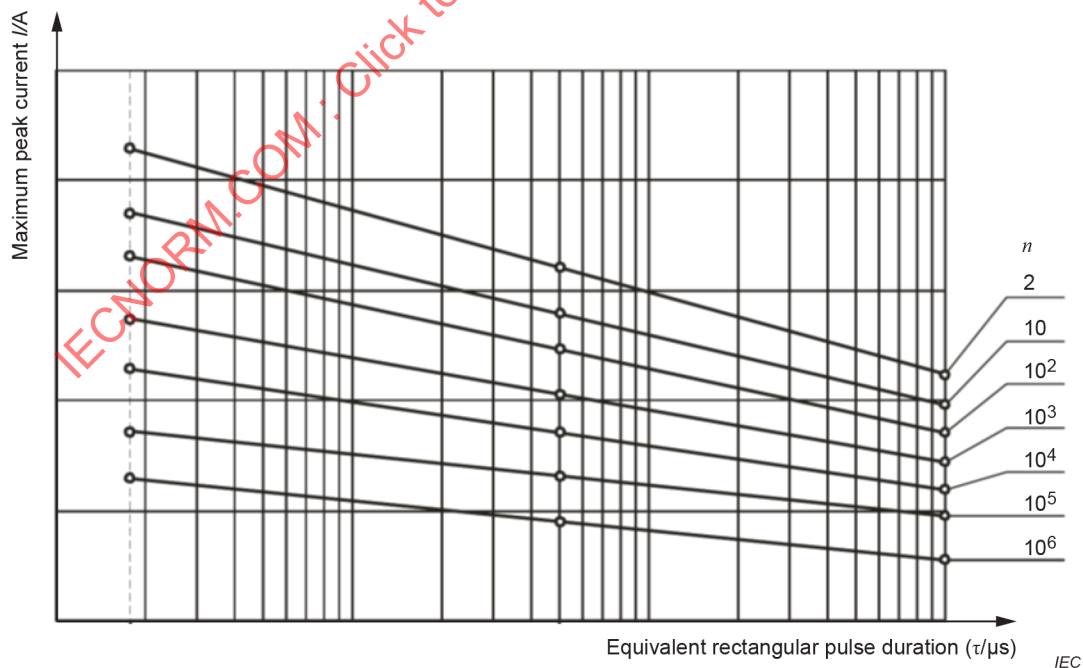


Figure 2 – Typical maximum peak current derating curve

5 Test procedures, test severities and performance requirements

5.1 General

Test severities and requirements prescribed by detail specifications referring to this sectional specification shall be of equal or superior performance level. Inferior performance levels are not permitted.

The severities for the tests shall be prescribed by the detail specifications, following the prescriptions of the generic specification IEC 61051-1 and Clause 5 (Test procedures, test severities and performance requirements) of this sectional specification.

5.2 Visual examination and check of dimensions

IEC 61051-1:2018, 6.4 applies.

Visual examination shall be carried out with suitable equipment with approximately 10× magnification and lighting appropriate to the specimen under test and the quality level required.

The operator should have facilities available for incident or transmitted illumination as well as an appropriate measuring facility.

5.3 Electrical tests

5.3.1 Varistor voltage

IEC 61051-1:2018, 6.6 applies.

Usually, the varistor voltage will be measured at a current of 1 mA. If conditions are different from IEC 61051-1:2018, 6.6, they shall be prescribed in the detail specification.

5.3.2 Leakage current

IEC 61051-1:2018, 6.7 applies.

5.3.3 Capacitance

IEC 61051-1:2018, 6.8 applies.

5.3.4 Voltage proof

IEC 61051-1:2018, 6.9 applies.

5.3.5 Clamping voltage

IEC 61051-1:2018, 6.11 applies.

5.3.6 Maximum peak current

IEC 61051-1:2018, 6.13 applies.

The pulse current test and the combination pulse test are considered to be alternative. The detail specification shall indicate which test is performed.

5.3.7 Rated energy

IEC 61051-1:2018, 6.15 applies.

5.4 Soldering test

5.4.1 Resistance to soldering heat

IEC 61051-1:2018, 6.18 applies.

IEC 60068-2-20:2008, Test Tb, Method 1, solder bath conditions: $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, 10 s applies.

5.4.2 Solderability

IEC 61051-1:2018, 6.19 applies.

IEC 60068-2-20, Test Ta, Method 1 Soldering bath conditions: Pb- free solder: $(245 \pm 3) ^\circ\text{C}$, 3 s applies.

5.5 Temperature and climate test

5.5.1 Damp heat, steady state

IEC 61051-1:2018, 6.24 applies.

5.5.2 Endurance at upper category temperature

IEC 61051-1:2018, 6.26 applies.

5.5.3 Rapid change of temperature

IEC 61051-1:2018, 6.20 applies.

5.5.4 Climatic sequence

IEC 61051-1:2018, 6.23 applies.

5.6 Robustness test

5.6.1 Robustness of terminations

IEC 61051-1:2018, 6.17 applies.

5.6.2 Shock testing

5.6.2.1 General

IEC 61051-1:2018, 6.21 applies.

There are two grades of severity which are considered to be alternative.

5.6.2.2 Shock

The following test conditions (shock) apply:

IEC 60068-2-27:2008, Test Ea, Pulse shape: half-sine, $A = 500 \text{ m/s}^2$, $D = 11 \text{ ms}$.

The following test severity applies:

3 successive shocks in each direction (6×3 shocks), with separate specimens to be used each direction.

The mounting shall be such that there shall be no parasitic vibration.

5.6.2.3 Repetitive shock

The following test conditions (repetitive shock) apply:

IEC 60068-2-27:2008, Test Ea, Pulse shape: half-sine, $A = 400 \text{ m/s}^2$, $D = 6 \text{ ms}$.

The following test severity applies:

5 000 successive shocks in each direction ($6 \times 5\,000$ shocks), with separate specimens to be used each direction

The mounting shall be such that there shall be no parasitic vibration.

5.6.3 Vibration

IEC 61051-1:2018, 6.22 applies.

The following test conditions apply:

IEC 60068-2-6:2007, Test Fc, Frequency range: 10 Hz to 55 Hz, $A = 0.75 \text{ mm}$ or 98 m/s^2 (whichever is the less), $D = 3 \times 2 \text{ h}$.

The mounting shall be such that there shall be no parasitic vibration.

5.6.4 Solvent resistance of marking

IEC 61051-1:2018, 6.27 applies.

5.7 Fire hazard (Needle flame test)

IEC 61051-1:2018, 6.25 applies.

6 Marking, packaging and ordering information

Marking, requirement on packaging and ordering information shall be provided by the detail specification (see 7.5 and 7.6).

7 Detail specifications

7.1 General

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the generic, sectional or blank detail specification. When more severe requirements are included, they shall be listed in the detail specification and indicated in the test schedules, for example, by an asterisk.

The following information shall be given in each detail specification and the values quoted shall preferably be selected from those given in the appropriate clause of this sectional specification.

7.2 Outline drawing and dimensions

There shall be an illustration of the varistor as an aid to easy recognition and for comparison of the varistor with others. Dimensions and their associated tolerances, which affect interchangeability and mounting, shall be given in the detail specification. All dimensions shall preferably be stated in millimetres, however, when the original dimensions are given in inches, the converted metric dimensions in millimetres shall be added.

Normally the numerical values shall be given for the length, width and height of the body and the wire spacing or for cylindrical types the body diameter, and the length and diameter of the terminations. When necessary, for example when in a detail specification more than one style is covered, the dimensions and their associated tolerances shall be placed in a table below the drawing.

When the configuration is other than described above, the detail specification shall state such dimensional information as will adequately describe the varistor. When the varistor is not designed for use on printed boards, this shall be clearly stated in the detail specification.

7.3 Mounting

The detail specification shall specify the method of mounting to be applied for normal use and for the application of the vibration and the bump or shock tests. The varistors shall be mounted by their normal means. The design of the varistor may be such that special mounting fixtures are required in its use. In this case, the detail specification shall describe the mounting fixtures and they shall be used in the application of the vibration and bump or shock tests. For the latter tests, the mounting shall be such that there shall be no parasitic vibration.

7.4 Ratings and characteristics

The ratings and characteristics shall be in accordance with the relevant clauses of this specification.

7.5 Marking

IEC 61051-1: 2018, 4.3 applies.

The detail specification shall specify the content of the marking on the varistor and on the package.

7.6 Ordering information

The detail specification shall specify the ordering information.

When coding is used, the method shall be preferably selected from those given in IEC 60062.

8 Quality assessment procedure

8.1 General

IEC 61051-1:2018, Clause 5 applies.

8.2 Primary stage of manufacturer

The primary stage of manufacture is defined as the initial mixing process of ingredients.

8.3 Structurally similar components

IEC 61051-1:2018, 5.4 applies.

Varistors within the scope of this specification may be grouped as structurally similar for the purpose of forming inspection lots provided that the following requirements are met:

- a) They shall be produced by one manufacturer on one site using essentially the same design, materials, processes and methods;

- b) For electrical tests, devices having the same electrical characteristics may be grouped provided that the element determining the characteristics is similar for all the devices concerned;
- c) For environmental tests, devices having the same encapsulation, basic internal structure and finishing processes may be grouped;
- d) For visual inspection (except marking) devices may be grouped if they have been made on the same production line, have the same dimensions encapsulation and external finish;
The grouping may also be used for robustness of terminations and soldering tests where it is convenient to group devices with different internal structures (see item c) above);
- e) For endurance tests, devices may be grouped if they have been made with the same production process in the same location using the same design and differing only in electrical characteristics. If it can be shown that one type from the group is more heavily stressed than the others, then tests on this type may be accepted for the remaining members of the group.

8.4 Qualification approval (QA)

8.4.1 Qualification approval (QA) procedures

The procedures for qualification approval testing are given in the Generic Specification, IEC 61051-1:2018, 5.5.

The schedule to be used for qualification approval testing on the basis of lot-by-lot and periodic testing is given in 8.5 of this document.

The procedure using a fixed sample size schedule is given in 8.4.2 and 8.4.3.

8.4.2 Fixed sample size procedure

The fixed sample size procedure is described in IEC 61051-1:2018, 5.5.3 b).

The sample shall be representative of the range of values for which the approval is sought to. This may or may not be the complete range covered by the detail specification. The proportion of specimens having the different characteristics shall be proposed by the manufacturer's chief inspector and shall be to the satisfaction of the national supervising inspectorate.

When additional groups are introduced into the qualification approval test schedule, the number of specimens required for Group "0" shall be increased by the same number as that required for the additional groups.

8.4.3 Test schedule

The complete series of tests specified in Table 4 are required for the approval of varistors covered by one detail specification. The tests of each group shall be carried out in the given order.

The whole sample shall be subjected to the tests of Group "0" and the divided for the other groups. For insulated varistors, the tests of Group 1 shall be made before the tests of Groups 2 to 7.

Specimens found defective during the tests of Group "0" shall not be used for the other groups.

"One defective" is counted when a varistor has not satisfied the whole or a part of the tests of a group.

The approval is granted when the number of defectives does not exceed the specified number of permissible defectives for each group or sub-group and the total number of permissible defectives.

Table 4 – Test schedule for the qualification approval

Sample Group No.	Test	Subclause of 61051-1:2018	D ^a or ND ^a	Conditions of test	n ^a	c ^a	Performance requirements
0	Sample Group 0		ND		56 + 4	0	
	Visual examination	6.4.1					
	Marking	6.4.2					Legible marking and as specified in the detail specification
	Dimensions	6.4.3		gauging			As specified in the detail specification
	Varistor voltage	6.6		At specified current			As specified in the detail specification
	Leakage current	6.7		At maximum continuous DC voltage, at 25°C			As specified in the detail specification
1	Group 1		D		8	0	
	Maximum peak current	6.13		10 current pulses (8 µs /20 µs) of same polarity, frequency: 2 per min or 10 pulses of combination wave generator, with same polarity, frequency: 1 per min			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Clamping voltage	6.11		At class current			As specified in the detail specification
	Voltage proof	6.9		(Insulated varistors only) Method: As specified in the detail specification			As specified in the detail specification
2	Group 2		D		8	0	
	Robustness of terminations	6.17		Test appropriate to the type of termination			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Solderability	6.19		If applicable Solder bath method or other appropriate method			As specified in the detail specification
	Solvent resistance of marking	6.27		As specified in detail specification Solvent: IEC 60068-2-45 Solvent temperature: 23°C Conditioning method 1 Rubbing material: cotton wool Recovery time: not applicable			Legible marking

Sample Group No.	Test	Subclause of 61051-1:2018	D ^a or ND ^a	Conditions of test	n ^a	c ^a	Performance requirements
3	Group 3 Dimensions (detail)	6.4.4	D		8		As specified in the detail specification
	Leakage current	6.7		At upper category temperature and at other temperature(s) as specified in the detail specification			As specified in the detail specification
	Rated energy	6.15		Single current pulse with 2 ms rectangular wave shape or 10 µs / 1 000 µs wave shape			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
4	Group 4 Damp heat, steady state	6.24	D	4 specimens: No voltage applied Other 4 specimens: Applied voltage: 10 % of U_{DCM}	8	0	Visual inspection: No visual damage and the marking shall be legible Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification Insulation resistance as specified in the detailed specification
5	Group 5A Half of the samples of group 5		D		8	0	
	Capacitance	6.8		$f = 1 \text{ kHz}$ signal level $\leq 1 V_{RMS}$ zero bias			as specified in the detailed specification
	Resistance to soldering heat (if applicable)	6.18		IEC 60068-2-20, Test Tb, Method 1 $T = (260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $D = (10 \pm 1) \text{ s}$			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Component solvent resistance	6.28		As specified in detail specification Solvent: IEC 60068-2-45 Solvent temperature: 23°C Conditioning method 2 Recovery time: 48 h			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Rapid change of temperature	6.20		upper category temperature $\vartheta_{sup} = UCT$ lower category temperature $\vartheta_{inf} = LCT$			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification

Sample Group No.	Test	Subclause of 61051-1:2018	D ^a or ND ^a	Conditions of test	n ^a	c ^a	Performance requirements
	Group 5B Other half of the samples of group 5		D		8	0	
	Shock ^{b)}	6.21		IEC 60068-2-27, Test Ea Pulse shape: half-sine $A = 500 \text{ m/s}^2$ $D = 11 \text{ ms}$ $N = 6 \times 3 \text{ shocks}$			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Repetitive shock ^{b)}	6.21		IEC 60068-2-27, Test Ea Pulse shape: half sine. $A = 400 \text{ m/s}^2$ $D = 6 \text{ ms}$ $N = 6 \times 5\,000 \text{ shocks}$			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Vibration	6.22		IEC 60068-2-6, Test Fc, Method B4 Frequency range: 10 Hz to 55 Hz $A = 0,75 \text{ mm}$ or 98 m/s^2 (whichever is the less) $D = 3 \times 2 \text{ h}$			Visual inspection: No visual damage Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification
	Combined sample of specimens of Sub-groups 5A and 5B		D		16	0	
	Climatic sequence – Dry heat – Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle – Cold – Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles – Final measurement	6.23		IEC 60068-2-2, Test Bb (16 ± 2) h, $T = \text{UCT} \pm 2^\circ\text{C}$ IEC 60068-2-30, Test Db 24h, $T = (55 \pm 2)^\circ\text{C}$ IEC 60068-2-1, Test Ab 2h, $T = \text{LCT} \pm 3^\circ\text{C}$ IEC 60068-2-30, Test Db 24h, $T = (55 \pm 2)^\circ\text{C}$;			Visual inspection: No visual damage and the marking shall be legible Leakage current or voltage at specified current as specified in the detail specification Insulation resistance as specified in the detailed specification
6	Group 6 Endurance at upper category temperature	6.26	D	$T = \text{UCT} \pm 2^\circ\text{C}$, Duration: 1 000 h Voltage: max. continuous AC or DC voltage	8	0	Examination at 48, 500 and 1 000 h: Visual inspection: No visual damage Voltage at specified current as specified in the detail specification Additional Examination at 1 000 h: Clamping Voltage at class current as specified in the detail specification Insulation resistance as specified in the detailed specification (Insulated varistors only)
	Fire hazard (Needle flame test)	6.25		IEC 60695-11-5 Severity: Vertical 10 s			Duration of burning: 5 s maximum

^a D: Destructive test
ND: Non-destructive test
n: Number of specimens to be tested
c: Permissible numbers of non-conforming items

^b Shock and repetitive shock test are considered to be alternative. The detail specification indicate which test is performed.

8.5 Quality conformance inspection

8.5.1 General

Blank detail specifications IEC 61051-2-2 associated with this specification shall prescribe the test schedule for quality conformance inspection.

This schedule shall also specify the grouping, sampling and periodicity for the lot-by-lot and periodic inspection.

Inspection levels and sampling plans shall be selected from those given in IEC 61193-2.

If required, more than one test schedule may be specified.

8.5.2 Formation of inspection lots

8.5.2.1 Groups A and B inspection

These tests shall be carried out on a lot-by-lot basis.

A manufacturer may aggregate the current production into inspection lots subject to the following safeguards:

- a) The inspection lot shall consist of structurally similar varistors (see 8.3).
- b) The sample tested shall be representative of the values and dimensions contained in the inspection lot:
 - in relation to their number,
 - with a minimum of five of any one value.
- c) If there are less than five of any one value in the sample, the basis for the drawing of samples shall be agreed between the manufacturer and the Certification Body (CB).

8.5.2.2 Group C inspection

These tests shall be carried out on a periodic basis.

An inspection lot shall consist of structurally similar varistors (see 8.3). It shall be representative of the voltage range and the size range produced during the inspection period.

Where a lot is formed from specimens of different termination variants, that lot shall contain an equal portion of each termination variant.

8.5.3 Test schedule

The schedule for the lot-by-lot and periodic tests for quality conformance inspection is given in the blank detail specification IEC 61051-2-2.

8.5.4 Assessment level

The assessment level(s) given in the blank detail specification IEC 61051-2-2 shall preferably be selected from Table 5 and Table 6.

Table 5 – Test schedule for the qualification approval

Inspection subgroup ^c	EZ		
	IL	<i>n</i>	<i>c</i>
A0	100 % ^a		
A1	S-3	b	0
A2	S-3	b	0
B1	S-3	b	0
IL = inspection level; <i>n</i> = sample size; <i>c</i> = permissible number of non-conforming items. ^a This inspection shall be performed after removal of nonconforming items by 100 % testing during the manufacturing process. Whether the lot was accepted or not, all of samples for sampling inspection shall be inspected in order to monitor outgoing quality level by nonconforming items per million ($\times 10^6$). The sampling level shall be established by the manufacturer, preferably according to IEC 61193-2:2007, Annex A. In case one or more nonconforming items occur in a sample, this lot shall be rejected but all nonconforming items shall be counted for the calculation of quality level values. If applicable, outgoing quality level by nonconforming items per million ($\times 10^6$) values shall be calculated by accumulating inspection data according to the method given in IEC 61193-2:2007, 6.2. ^b Number to be tested: Sample size shall be determined according to IEC 61193-2:2007, 4.3.2. ^c The content of the inspection subgroups is described the relevant blank detail specification.			

Table 6 – Periodic inspection

Inspection subgroup ^a	EZ		
	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
C1	6	13	0
C2	12	13	0
C3	12	13	0
C4	12	13	0
D1	24	8	0
D2	24	8	0
D3	24	5	0
<i>p</i> = periodicity in months; <i>n</i> = sample size; <i>c</i> = permissible number of non-conforming items. ^a The content of the inspection subgroups is described in the relevant blank detail specification.			

Annex X (informative)

Cross-references to the previous edition of this document

The revision of this document has resulted in a new structure. The following table provides a cross reference for all references to specific elements of the previous edition of this document.

Table X.1 – Cross-references

IEC 61051-2:1991 Clause/subclause	IEC 61051-2:2021 Clause/subclause	Notes
1.1	1	Scope
1.2	1	Object became part of scope
1.3	2	Normative references
1.4	7	Detail specifications
1.4.1	7.2	Outline drawing and dimensions
1.4.2	7.3	Mounting
1.4.3		Style
1.4.4	7.4	Ratings and characteristics
1.4.5	7.5	Marking
1.4.6	7.6	Ordering information
1.4.7		
2.1	4	Preferred ratings and characteristics
2.1.1	4.1	Climatic categories
2.1.2	4.2	Voltage ratings
2.2	4.3	Derating
2.2.1	4.3.1	Derating at increased operating temperatures
2.2.2	4.3.2	Maximum peak current derating characteristic
2.3	5	Test severities
2.3.1	5.4.2	Solderability
2.3.2	5.4.1	Resistance to soldering heat
2.3.3	5.6.2.2	Shock
2.3.4	5.6.2.3	Repetitive shock -> Bump
2.3.5	5.6.3	Vibration
3	8	Quality assessment procedure
3.1	8.3	Structurally similar components
3.2	8.4	Qualification approval
3.2.1	8.4.2	Qualification approval Fixed sample size
3.2.2	8.4.3	Test schedule
3.3	8.5	Quality conformance inspection

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	27
4 Caractéristiques préférentielles	27
4.1 Catégories climatiques	27
4.2 Caractéristiques assignées de tension	27
4.3 Allègement de régime pour les varistances à oxyde métallique	29
4.3.1 Généralités	29
4.3.2 Allègement de régime à des températures d'exploitation plus élevées	29
4.3.3 Caractéristique d'allègement de régime du courant de crête maximal	30
5 Procédures d'essai, sévérités d'essai et exigences de performances	31
5.1 Généralités	31
5.2 Examen visuel et contrôle des dimensions	31
5.3 Essais électriques	31
5.3.1 Tension de la varistance	31
5.3.2 Courant de fuite	31
5.3.3 Capacité	31
5.3.4 Tenue en tension	31
5.3.5 Tension d'écrêtage	31
5.3.6 Courant maximal de crête	31
5.3.7 Energie assignée	31
5.4 Essai de brasage	32
5.4.1 Résistance à la chaleur de brasage	32
5.4.2 Brasabilité	32
5.5 Température et essai climatique	32
5.5.1 Essai continu de chaleur humide	32
5.5.2 Endurance à la température maximale de catégorie	32
5.5.3 Variations rapides de température	32
5.5.4 Séquence climatique	32
5.6 Essai de robustesse	32
5.6.1 Robustesse des sorties	32
5.6.2 Essai de résistance aux chocs	32
5.6.3 Vibrations	33
5.6.4 Résistance du marquage aux solvants	33
5.7 Danger d'incendie (essai au brûleur-aiguille)	33
6 Marquage, emballage et informations pour la commande	33
7 Spécifications particulières	33
7.1 Généralités	33
7.2 Dessin d'encombrement et dimensions	33
7.3 Montage	34
7.4 Caractéristiques assignées et caractéristiques	34
7.5 Marquage	34
7.6 Informations pour la commande	34
8 Procédure d'assurance de la qualité	34
8.1 Généralités	34

8.2	Etape initiale de fabrication.....	34
8.3	Composants de structure semblable	34
8.4	Homologation de qualification (QA).....	35
8.4.1	Procédures d'homologation de qualification (QA).....	35
8.4.2	Procédure d'homologation sur un échantillon d'effectif fixe	35
8.4.3	Programme d'essai	35
8.5	Contrôle de la conformité de la qualité	39
8.5.1	Généralités	39
8.5.2	Formation des lots de contrôle.....	40
8.5.3	Programme d'essai	40
8.5.4	Niveau d'assurance	40
Annexe X (informative) Références croisées à l'édition précédente du présent document.....		42
Figure 1 – Courbe classique de réduction de température pour la tension continue maximale, le courant de surcharge, l'absorption d'énergie et la puissance dissipée moyenne.....		30
Figure 2 – Courbe type de réduction du courant de crête maximal.....		30
Tableau 1 – Températures maximale et minimale de la catégorie et durée de l'essai continu de chaleur humide		27
Tableau 2 – Caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type disque		28
Tableau 3 – Caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type CMS.....		29
Tableau 4 – Programme d'essai pour l'homologation de qualification.....		36
Tableau 5 – Programme d'essai pour l'homologation de qualification.....		41
Tableau 6 – Contrôle périodique.....		41
Tableau X.1 – Références croisées.....		42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VARISTANCES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 2: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de surtensions transitoires

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

L'IEC 61051-2 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1991 et son Amendement 1:2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette 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, dans la mesure du possible, et harmonisation avec l'IEC 61051-1:2018;
- b) ajout de l'Annexe X à des fins de comparaison avec l'édition précédente;

- c) ajout de deux listes de caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type disque et de type CMS;
- d) nombre admissible d'éléments non conformes fixé à zéro (zéro défaut) dans le programme d'essai en 8.4.3.

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

Projet	Rapport de vote
40/2877/FDIS	40/2895/RVD

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

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61051, publiées sous le titre général *Varistances utilisées dans les équipements électroniques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture du présent document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

VARISTANCES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 2: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de surtensions transitoires

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61051 est une spécification intermédiaire applicable aux varistances à oxyde métallique présentant des caractéristiques de tension-courant symétriques, destinées à être utilisées dans les équipements électroniques reliés à un système d'alimentation en courant alternatif ou continu.

Ces varistances sont conçues pour protéger les équipements électroniques et autres équipements sensibles contre les surtensions transitoires. Les varistances relevant du domaine d'application de la présente spécification intermédiaire ne sont pas destinées à assurer la protection primaire contre la foudre.

Ces varistances disposent de connexions métalliques et sont destinées à être montées en tant que composant à trous traversants ou directement sur les cartes imprimées.

Le présent document a pour but de prescrire les caractéristiques assignées et les caractéristiques préférentielles, de choisir dans l'IEC 61051-1 les procédures d'assurance de la qualité et les méthodes d'essai et de mesure appropriées, et de fixer les exigences de performance générales pour ce type de varistances.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essais Ta et Tb: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

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

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

IEC 60068-2-45, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

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

IEC 61051-1:2018, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61051-2-2, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Partie 2: Spécification particulière-cadre pour varistances à l'oxyde de zinc pour limitations de surtensions transitoires: Niveau d'assurance E*

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)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61051-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Caractéristiques préférentielles

4.1 Catégories climatiques

Les varistances couvertes par cette spécification sont classées en catégories climatiques conformément aux règles générales de l'IEC 60068-1.

Les températures maximale et minimale de la catégorie et la durée de l'essai continu de chaleur humide doivent être choisies dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Températures maximale et minimale de la catégorie et durée de l'essai continu de chaleur humide

Température minimale de catégorie [°C]	–55, –40, –25, –10
Température maximale de catégorie [°C]	+70, +85, +100, +105, +125, +155
Durée de l'essai continu de chaleur humide [jours] ^a	4, 10, 21, 56
^a Non applicable aux types non protégés ayant une catégorie -/-/00.	

4.2 Caractéristiques assignées de tension

Les Tableaux 2 et 3 donnent les caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type disque et de type CMS.

Tableau 2 – Caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type disque

Tension de la varistance U_V (V) ^a	Tension continue max.		Tension d'écrêtage ^b , U_{CLP} (V)
	U_{EFF} (V)	U_{DCM} (V)	8/20, U_{CLP}
18	11	14	36
22	14	18	43
27	17	22	53
33	20	26	65
39	25	31	77
47	30	38	93
56	35	45	110
68	40	56	135
82	50	65	135
100	60	85	165
120	75	100	200
150	95	125	250
180	115	150	300
200	130	170	340
220	140	180	360
240	150	200	395
275	175	225	455
300	195	250	505
330	210	270	545
360	230	300	595
390	250	320	650
430	275	350	710
470	300	385	775
510	320	410	845
560	350	450	930
620	385	505	1 025
680	420	560	1 120
715	440	585	1 180
750	460	615	1 240
820	510	670	1 355
910	550	745	1 500
1 000	625	825	1 650
1 100	680	895	1 815
1 200	750	970	2 000
1 600	1 000	1 280	2 650
1 800	1 100	1 465	2 970
^a Sauf spécification contraire, mesurée à 1 mA			
^b Mesurée au courant de classe indiqué par la spécification particulière			

Tableau 3 – Caractéristiques assignées de tension préférentielles pour les varistances de type CMS

Varistance Tension U_V (V)	Tension continue maximale	
	U_{EFF} (V)	U_{DCM} (V)
(5,6 ± 20) %	2,5	4
(6,8 ± 20) %	3,5	4,5
(8,2 ± 20) %	4	5,5
(10 ± 20) %	5	7
(12 ± 20) %	6	8,5
(15 ± 20) %	7,5	10,5
(18 ± 20) %	9	13
(22 ± 10) %	14	18
(27 ± 10) %	17	22
(33 ± 10) %	20	26
(39 ± 10) %	25	31
(47 ± 10) %	30	38
(56 ± 10) %	35	45
(68 ± 10) %	40	56
(82 ± 10) %	50	65

4.3 Allègement de régime pour les varistances à oxyde métallique

4.3.1 Généralités

L'allègement de régime est la réduction volontaire des caractéristiques assignées maximales d'un dispositif. Pour les varistances à oxyde métallique, l'allègement de régime présente un intérêt particulier dans les conditions suivantes:

- allègement de régime à des températures d'exploitation plus élevées;
- allègement de régime pour un courant de crête maximal répétitif.

4.3.2 Allègement de régime à des températures d'exploitation plus élevées

Pour les températures d'exploitation supérieures à la température d'exploitation maximale spécifiée dans la spécification de composant, les conditions d'exploitation suivantes des varistances peuvent faire l'objet d'un allègement de régime, comme indiqué dans la Figure 1:

- tension continue maximale;
- courant de surcharge;
- absorption d'énergie;
- puissance dissipée moyenne.

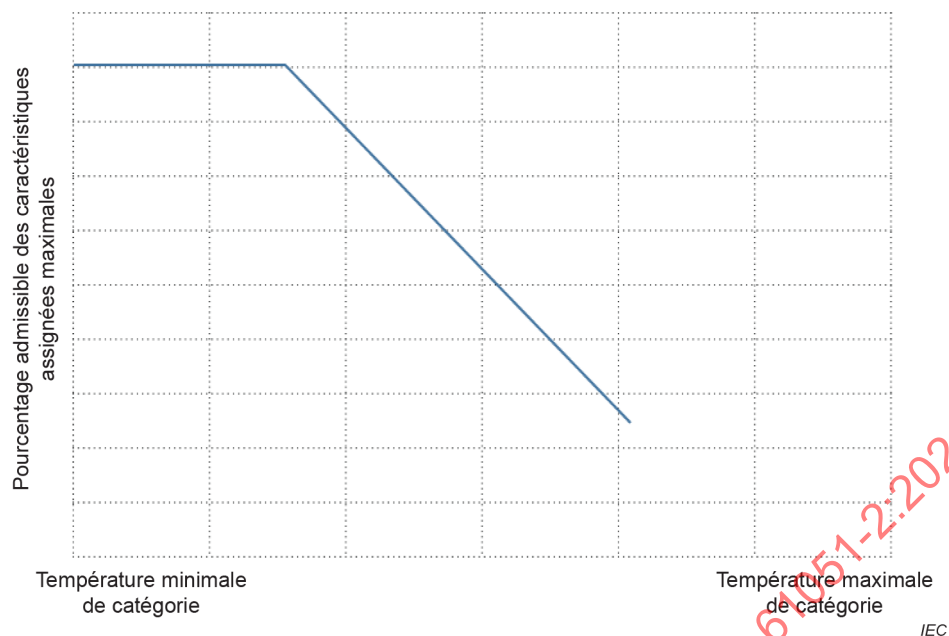


Figure 1 – Courbe classique de réduction de température pour la tension continue maximale, le courant de surcharge, l'absorption d'énergie et la puissance dissipée moyenne

4.3.3 Caractéristique d'allègement de régime du courant de crête maximal

Le fait que les caractéristiques assignées maximales admises du courant de surcharge, et donc de l'absorption d'énergie, dépendent de la forme de l'impulsion, de la durée de l'impulsion et du nombre de répétitions de cette charge pendant la durée de vie totale de la varistance est une caractéristique classique des varistances à oxyde métallique.

L'Article C.2 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

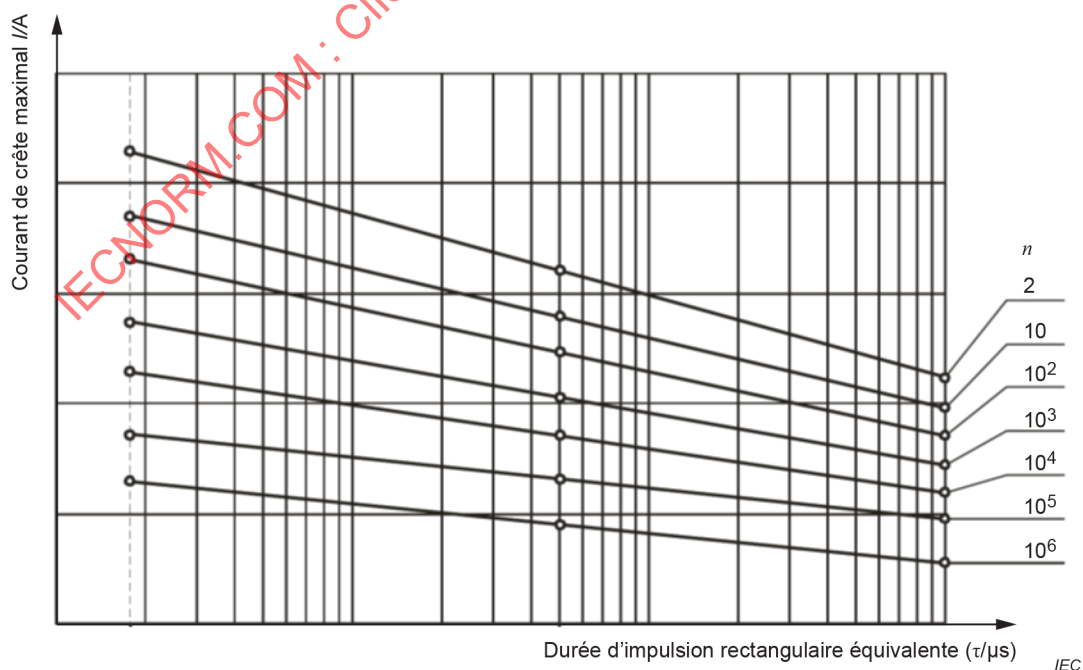


Figure 2 – Courbe type de réduction du courant de crête maximal

5 Procédures d'essai, sévérités d'essai et exigences de performances

5.1 Généralités

Les sévérités d'essai et les exigences prévues par les spécifications particulières doivent être d'un niveau supérieur ou égal à celui de la présente spécification intermédiaire. Des niveaux de performances inférieurs ne sont pas admis.

Les sévérités des essais doivent être décrites par les spécifications particulières, selon les prescriptions de la spécification générique IEC 61051-1 et de l'Article 5 (Procédures d'essai, sévérités d'essai et exigences de performances) de la présente spécification intermédiaire.

5.2 Examen visuel et contrôle des dimensions

Le paragraphe 6.4 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

L'examen visuel doit être réalisé avec un équipement adapté offrant un grossissement d'environ 10×, un éclairage approprié de l'éprouvette d'essai et le niveau de qualité exigé.

Il convient que l'opérateur dispose des moyens disponibles pour l'éclairage incident ou transmis et d'un dispositif de mesure approprié.

5.3 Essais électriques

5.3.1 Tension de la varistance

Le paragraphe 6.6 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

En règle générale, la tension de la varistance est mesurée à un courant de 1 mA. Si les conditions sont différentes de celles de l'IEC 61051-1:2018, 6.6, elles doivent être précisées dans la spécification particulière.

5.3.2 Courant de fuite

Le paragraphe 6.7 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.3.3 Capacité

Le paragraphe 6.8 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.3.4 Tenue en tension

Le paragraphe 6.9 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.3.5 Tension d'écrtage

Le paragraphe 6.11 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.3.6 Courant maximal de crête

Le paragraphe 6.13 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

L'essai d'impulsion de courant et l'essai d'impulsion combinée sont considérés comme étant subsidiaires. La spécification particulière doit indiquer quel essai est réalisé.

5.3.7 Energie assignée

Le paragraphe 6.15 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.4 Essai de brasage

5.4.1 Résistance à la chaleur de brasage

Le paragraphe 6.18 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

Les conditions du bain de brasage de l'IEC 60068-2-20:2008, Essai Tb, Méthode 1, s'appliquent: $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, 10 s.

5.4.2 Brasabilité

Le paragraphe 6.19 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

Les conditions du bain de brasage de l'IEC 60068-2-20, Essai Ta, Méthode 1, s'appliquent: Brasure sans plomb: $(245 \pm 3) ^\circ\text{C}$, 3 s.

5.5 Température et essai climatique

5.5.1 Essai continu de chaleur humide

Le paragraphe 6.24 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.5.2 Endurance à la température maximale de catégorie

Le paragraphe 6.26 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.5.3 Variations rapides de température

Le paragraphe 6.20 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.5.4 Séquence climatique

Le paragraphe 6.23 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.6 Essai de robustesse

5.6.1 Robustesse des sorties

Le paragraphe 6.17 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.6.2 Essai de résistance aux chocs

5.6.2.1 Généralités

Le paragraphe 6.21 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

Deux niveaux de sévérité sont considérés comme étant subsidiaires.

5.6.2.2 Chocs

Les conditions d'essai (chocs) suivantes s'appliquent:

IEC 60068-2-27:2008, Essai Ea, forme d'impulsion: semi-sinusoïdale, $A = 500 \text{ m/s}^2$, $D = 11 \text{ ms}$.

Les sévérités d'essai suivantes s'appliquent:

3 chocs successifs dans chaque direction (6 × 3 chocs), en utilisant des éprouvettes distinctes dans chaque direction.

Le montage doit être tel qu'il ne doit pas y avoir de vibrations parasites.

5.6.2.3 Chocs répétitifs

Les conditions d'essai (chocs répétitifs) suivantes s'appliquent:

IEC 60068-2-27:2008, Essai Ea, forme d'impulsion: semi-sinusoïdale, $A = 400 \text{ m/s}^2$, $D = 6 \text{ ms}$.

Les sévérités d'essai suivantes s'appliquent:

5 000 chocs successifs dans chaque direction ($6 \times 5\,000$ chocs), en utilisant des éprouvettes distinctes dans chaque direction

Le montage doit être tel qu'il ne doit pas y avoir de vibrations parasites.

5.6.3 Vibrations

Le paragraphe 6.22 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

Les conditions d'essai suivantes s'appliquent:

IEC 60068-2-6:2007, Essai Fc, gamme de fréquence: de 10 Hz à 55 Hz, $A = 0,75 \text{ mm}$ ou 98 m/s^2 (la plus faible valeur étant retenue), $D = 3 \times 2 \text{ h}$.

Le montage doit être tel qu'il ne doit pas y avoir de vibrations parasites.

5.6.4 Résistance du marquage aux solvants

Le paragraphe 6.27 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

5.7 Danger d'incendie (essai au brûleur-aiguille)

Le paragraphe 6.25 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

6 Marquage, emballage et informations pour la commande

Le marquage, les exigences d'emballage et les informations pour la commande doivent être indiqués dans la spécification particulière (voir 7.5 et 7.6).

7 Spécifications particulières

7.1 Généralités

Les spécifications particulières doivent être issues de la spécification particulière-cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas spécifier d'exigences inférieures à celles de la spécification générique, intermédiaire ou particulière-cadre. Lorsqu'elles contiennent des exigences plus sévères, celles-ci doivent être indiquées dans la spécification particulière et repérées dans les programmes d'essai (par un astérisque, par exemple).

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière et les valeurs fixées doivent de préférence être choisies parmi celles données dans l'article approprié de la présente spécification intermédiaire.

7.2 Dessin d'encombrement et dimensions

Il doit y avoir une présentation de la varistance destinée à faciliter son identification et sa comparaison avec d'autres varistances. Les dimensions et leurs tolérances associées, qui affectent l'interchangeabilité et le montage, doivent être données dans la spécification particulière. Toutes les dimensions doivent de préférence être données en millimètres, mais

lorsque les dimensions originales sont données en pouces, les dimensions métriques correspondantes en millimètres doivent être ajoutées.

En principe, les valeurs numériques doivent être données pour la longueur, la largeur et la hauteur du corps et l'entraxe des sorties ou, pour les types cylindriques, le diamètre du corps et la longueur et le diamètre des sorties. Si nécessaire, par exemple lorsque la spécification particulière couvre plusieurs modèles, les dimensions et leurs tolérances associées doivent être indiquées dans un tableau sous le dessin.

Si la configuration est différente de celles indiquées ci-dessus, la spécification particulière doit donner les informations dimensionnelles qui décrivent convenablement la varistance. Si la varistance n'est pas conçue pour être utilisée sur des circuits imprimés, cela doit être clairement indiqué dans la spécification particulière.

7.3 Montage

La spécification particulière doit spécifier la méthode de montage à employer pour l'utilisation normale et pour les essais de vibrations, secousses ou chocs. Les varistances doivent être fixées par leurs dispositifs normaux de fixation. La conception de la varistance peut être telle qu'elle exige pour son emploi un dispositif spécial de fixation. Dans ce cas, la spécification particulière doit décrire ce dispositif de fixation qui doit être utilisé lors des essais de secousses, chocs et vibrations. Pour ces derniers essais, le montage doit être tel qu'il ne doit pas y avoir de vibrations parasites.

7.4 Caractéristiques assignées et caractéristiques

Les caractéristiques assignées et les caractéristiques doivent être conformes aux articles applicables de la présente spécification.

7.5 Marquage

Le paragraphe 4.3 de l'IEC 61051-1 s'applique.

La spécification particulière doit spécifier les indications à marquer sur la varistance et sur l'emballage.

7.6 Informations pour la commande

La spécification particulière doit spécifier les informations pour la commande.

Si le codage est utilisé, la méthode doit être de préférence choisie parmi celles indiquées dans l'IEC 60062.

8 Procédure d'assurance de la qualité

8.1 Généralités

L'Article 5 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.

8.2 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication est définie comme étant le processus de mélange initial des ingrédients.

8.3 Composants de structure semblable

Le paragraphe 5.4 de l'IEC 61051-1:2018 s'applique.