# IEC 61051-2

Edition 2.0 2021-11

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

colour inside

## 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.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

# 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

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*

# 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)*