



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Directly heated negative temperature coefficient thermistors –
Part 2: Sectional specification – Surface mount negative temperature coefficient
thermistors**

**Thermistances à coefficient de température négatif à chauffage direct –
Partie 2: Spécification intermédiaire – Thermistances à coefficient de
température négatif pour montage en surface**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.30

ISBN 978-2-8322-7098-1

**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	6
4 Information to be given in a detail specification.....	7
4.1 General.....	7
4.2 Outline drawing and dimensions	7
4.3 Mounting.....	7
4.4 Ratings and characteristics	7
4.4.1 Particular characteristics	7
4.4.2 Marking	7
5 Preferred ratings and characteristics	7
5.1 Tolerances on rated zero-power resistance.....	7
5.2 Climatic categories	8
6 Quality assessment procedures	8
7 Test and measurement procedures.....	8
7.1 Mounting.....	8
7.2 Drying and recovery.....	8
7.2.1 Drying.....	8
7.2.2 Recovery	8
7.3 Visual examination and check of dimensions	8
7.3.1 Visual examination	8
7.3.2 Requirements	9
7.3.3 Marking	10
7.3.4 Dimensions.....	11
7.4 Electrical tests	11
7.4.1 Zero-power resistance	11
7.4.2 <i>B</i> -value or resistance ratio	11
7.4.3 Resistance/temperature characteristic	11
7.5 Thermal tests.....	12
7.5.1 Dissipation factor (δ).....	12
7.5.2 Thermal time constant by cooling after self-heating (τ_c).....	12
7.6 Resistance to soldering heat.....	12
7.6.1 General	12
7.6.2 Initial measurement	12
7.6.3 Test conditions	12
7.6.4 Recovery	12
7.6.5 Final inspection, measurements and requirements.....	12
7.7 Solderability.....	13
7.7.1 General	13
7.7.2 Test conditions	13
7.7.3 Recovery	13
7.7.4 Final inspection, measurements and requirements.....	13
7.8 Rapid change of temperature.....	13
7.9 Thermal shock	13

7.10	Damp heat, steady state	14
7.11	Endurance	14
7.11.1	Endurance at T_3 and P_{max}	14
7.11.2	Endurance at upper category temperature	15
7.12	Shear (adhesion) test.....	15
7.13	Substrate bending test	15
7.14	Component solvent resistance	15
7.15	Solvent resistance of marking	15
Annex A (normative) Guide for the specification and coding of dimensions of surface mount negative temperature coefficient thermistors		16
Annex B (normative) Quality assessment procedure		17
B.1	Primary stage of manufacture	17
B.2	Structurally similar components	17
B.3	Qualification approval procedures	17
B.4	Quality conformance inspection	17
B.4.1	General	17
B.4.2	Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure	17
B.5	Quality conformance inspection	19
B.5.1	Formation of inspection lots	19
B.5.2	Test schedule	20
B.5.3	Delayed delivery	20
B.5.4	Assessment level.....	20
Figure 1 – Fault: fissure or defect		9
Figure 2 – Fault: crack		9
Figure 3 – Separation or delamination		9
Figure 4 – Exposed electrodes.....		10
Figure 5 – Principal faces		10
Figure 6 – Principal terminations – Gull wing		11
Figure 7 – Principal terminations – Round termination		11
Figure A.1 – Dimensioning of surface mount thermistors.....		16
Table 1 – Upper and lower category temperatures and duration of the damp heat test.....		8
Table A.1 – Dimensions		16
Table B.1 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of surface mount negative temperature coefficient thermistors Assessment level EZ		19
Table B.2 – Lot-by-lot inspection.....		20
Table B.3 – Periodic test.....		21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIRECTLY HEATED NEGATIVE TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTORS –

Part 2: Sectional specification – Surface mount negative temperature coefficient thermistors

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60539-2 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003 and Amendment 1:2010. 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 2:2016 (seventh edition) to the extent practicable, and for harmonizing with IEC 60539-1:2016;
- b) the upper category temperatures of 175 °C, 200 °C, 250 °C, 315 °C, 400 °C in Table 1 have been added;
- c) the dimensions of 0402M in Annex A have been added.

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

FDIS	Report on voting
40/2672/FDIS	40/2680/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60539 series, published under the general title *Directly heated negative temperature coefficient thermistors*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

DIRECTLY HEATED NEGATIVE TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTORS –

Part 2: Sectional specification – Surface mount negative temperature coefficient thermistors

1 Scope

This part of IEC 60539 is applicable to surface mount directly heated negative temperature coefficient thermistors, typically made from transition metal oxide materials with semiconducting properties. These thermistors have metallized connecting pads or soldering strips and are intended to be mounted directly on to substrates for hybrid circuits or on to printed boards.

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

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

IEC 60068-2-58:2015, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-58:2015/AMD1:2017

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

IEC 60539-1:2016, *Directly heated negative temperature coefficient thermistors – Part 1: Generic specification*

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	26
4 Informations devant figurer dans une spécification particulière	27
4.1 Généralités	27
4.2 Dessin d'encombrement et dimensions	27
4.3 Montage.....	27
4.4 Valeurs assignées et caractéristiques	27
4.4.1 Caractéristiques particulières	27
4.4.2 Marquage	27
5 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles.....	27
5.1 Tolérances sur la résistance de puissance nulle assignée	27
5.2 Catégories climatiques.....	28
6 Procédures d'assurance de la qualité	28
7 Procédures d'essais et de mesures	28
7.1 Montage.....	28
7.2 Séchage et rétablissement.....	28
7.2.1 Séchage	28
7.2.2 Rétablissement.....	28
7.3 Examen visuel et contrôle des dimensions	28
7.3.1 Examen visuel	28
7.3.2 Exigences.....	29
7.3.3 Marquage	30
7.3.4 Dimensions.....	31
7.4 Essais électriques.....	31
7.4.1 Résistance de puissance nulle.....	31
7.4.2 Valeur B ou rapport de résistance	31
7.4.3 Caractéristique résistance/température.....	31
7.5 Essais thermiques.....	32
7.5.1 Facteur de dissipation (δ)	32
7.5.2 Constante de temps thermique par refroidissement après auto- échauffement (τ_c)	32
7.6 Résistance à la chaleur de brasage	32
7.6.1 Généralités	32
7.6.2 Mesure initiale	32
7.6.3 Conditions d'essai	32
7.6.4 Rétablissement.....	32
7.6.5 Exigences, mesures et contrôle final.....	32
7.7 Brasabilité.....	33
7.7.1 Généralités	33
7.7.2 Conditions d'essai	33
7.7.3 Rétablissement.....	33
7.7.4 Exigences, mesures et contrôle final.....	33
7.8 Variations rapides de température	33

7.9	Choc thermique	34
7.10	Essai continu de chaleur humide.....	34
7.11	Endurance	34
7.11.1	Endurance à T_3 et P_{max}	34
7.11.2	Endurance à la température maximale de catégorie.....	35
7.12	Essai de cisaillement (adhérence).....	35
7.13	Essai de courbure du substrat.....	35
7.14	Résistance au solvant des composants.....	35
7.15	Résistance au solvant du marquage.....	36
Annexe A (normative) Guide pour la spécification et le codage des dimensions des thermistances à coefficient de température négatif pour montage en surface.....		37
Annexe B (normative) Procédure d'assurance qualité		38
B.1	Étape initiale de fabrication.....	38
B.2	Modèles associables.....	38
B.3	Procédures d'homologation.....	38
B.4	Contrôle de conformité de la qualité.....	38
B.4.1	Généralités.....	38
B.4.2	Homologation s'appuyant sur la procédure utilisant un nombre d'échantillons fixe	38
B.5	Contrôle de conformité de la qualité.....	40
B.5.1	Formation des lots de contrôle.....	40
B.5.2	Programme d'essais	41
B.5.3	Livraison différée	41
B.5.4	Niveau d'assurance de la qualité	41
Figure 1 – Anomalie: fente ou défaut		29
Figure 2 – Anomalie: fissure		29
Figure 3 – Séparation ou décollement interlaminaire.....		29
Figure 4 – Electrodes exposées.....		30
Figure 5 – Faces principales		30
Figure 6 – Bornes principales – Aile de mouette		31
Figure 7 – Bornes principales – Bornes circulaires.....		31
Figure A.1 – Dimensionnement des thermistances pour montage en surface		37
Tableau 1 – Températures minimale et maximale de catégorie et durée de l'essai de chaleur humide		28
Tableau A.1 – Dimensions		37
Tableau B.1 – Programme d'essais avec un nombre d'échantillons fixe pour l'homologation de thermistances à coefficient de température négatif pour montage en surface Niveau d'assurance EZ.....		40
Tableau B.2 – Contrôle lot par lot		42
Tableau B.3 – Essai périodique		42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

THERMISTANCES À COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE NÉGATIF À CHAUFFAGE DIRECT –

Partie 2: Spécification intermédiaire – Thermistances à coefficient de température négatif pour montage en surface

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60539-2 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2003, ainsi que son amendement 1:2010, dont elle constitue une révision technique.

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

- a) révision de la structure conformément aux directives ISO/IEC, Partie 2:2016 (septième édition), dans la mesure du possible, et pour l'harmonisation avec l'IEC 60539-1:2016;

- b) les températures maximales de catégorie 175 °C, 200 °C, 250 °C, 315 °C, 400 °C ont été ajoutées dans le Tableau 1;
- c) les dimensions de 0402M à l'Annexe A ont été ajoutées.

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

FDIS	Rapport de vote
40/2672/FDIS	40/2680/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60539, publiées sous le titre général *Thermistances à coefficient de température négatif à chauffage direct*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle 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.

THERMISTANCES À COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE NÉGATIF À CHAUFFAGE DIRECT –

Partie 2: Spécification intermédiaire – Thermistances à coefficient de température négatif pour montage en surface

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60539 s'applique aux thermistances à coefficient de température négatif à chauffage direct pour montage en surface, typiquement constituées de matériaux faits d'oxyde de métal de transition dotés de propriétés semi-conductrices. Ces thermistances sont équipées de contacts de connexion métallisés ou de bandes de brasure et sont destinées à être montées directement sur des substrats pour circuits hybrides ou sur des cartes imprimées.

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

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

IEC 60068-2-58:2015, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*
IEC 60068-2-58:2015/AMD1:2017

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Essai continu de chaleur humide*

IEC 60539-1:2016, *Thermistances à coefficient de température négatif à chauffage direct – Partie 1: Spécification générique*

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)