



IEC 60738-1

Edition 3.1 2009-07
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient –
Part 1: Generic specification**

**Thermistances – Coefficient de température positif à chauffage direct –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.30

ISBN 978-2-8322-1370-4

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient –
Part 1: Generic specification**

**Thermistances – Coefficient de température positif à chauffage direct –
Partie 1: Spécification générique**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Units and symbols	16
5 Preferred values	17
5.1 Climatic categories	17
5.2 Marking	17
5.3 Spacings	18
6 Quality assessment procedures	18
6.1 General	18
6.2 Primary stage of manufacture	19
6.3 Subcontracting	19
6.4 Structurally similar components	19
6.5 Qualification approval procedures	20
6.6 Rework and repair	27
6.7 Release for delivery	27
6.8 Certified test records of released lots	28
6.9 Delayed delivery.....	28
6.10 Alternative test methods	28
6.11 Manufacture outside the geographical limits of IECQ NSIs	28
6.12 Unchecked parameters.....	28
7 Test and measurement procedures.....	28
7.1 General	28
7.2 Standard conditions for testing	29
7.3 Drying and recovery	29
7.4 Visual examination and check of dimensions	30
7.5 Zero-power resistance	30
7.6 Temperature coefficient of resistance	31
7.7 Insulation resistance (for insulated types only)	31
7.8 Voltage proof (for insulated types only)	32
7.9 Resistance/temperature characteristic	32
7.10 Dissipation factor at U_{\max} (δ)	33
7.11 Response time by ambient temperature change (t_a)	34
7.12 Response time by power change (t_p).....	34
7.13 Thermal time constant by ambient temperature change (τ_a)	35
7.14 Thermal time constant by cooling (τ_c).....	35
7.15 Robustness of terminations	37
7.16 Solderability	38
7.17 Resistance to soldering heat	39
7.18 Rapid change of temperature	40
7.19 Vibration.....	40
7.20 Bump	40
7.21 Shock.....	41

7.22 Climatic sequence	41
7.23 Damp heat, steady state	42
7.24 Endurance	43
7.25 Tripping current and tripping time	47
7.26 Non-tripping current	47
7.27 Residual current	47
7.28 Surface temperature	48
7.29 Inrush current	49
7.30 Mounting (for surface mount thermistors only)	49
7.31 Shear (adhesion) test	50
7.32 Substrate bending test	51
Annex A (normative) Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC 60410 for use within the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ)	52
Annex B (informative) Mounting for electrical measurements (except surface mount types)	53
Annex C (informative) Mounting for temperature measurements	56
Figure 1 – Typical resistance-temperature characteristic and definitions for PTC thermistors (at zero power)	10
Figure 2 – Typical R-TNF characteristic for PTC thermistors in sensor applications	11
Figure 3 – Typical current/voltage characteristic for PTC thermistors	11
Figure 4 – I_{in} against t at U_{dc}	14
Figure 5 – I_{in} against t at U_{rms}	15
Figure 6 – Dissipation factor test circuit	33
Figure 7 – Temperature gradient	34
Figure 8 – Circuit for measurement of thermal time constant by cooling	36
Figure 9 – Circuit for endurance at maximum operating temperature and maximum voltage	45
Figure 10 – Circuit for surface temperature measurement	48
Figure 11 – Measuring circuit	49
Figure B.1 – Example of a preferred mounting method for thermistors without wire terminations	53
Figure B.2 – Example of a preferred mounting method for thermistors with wire terminations	54
Figure B.3 – Example of a preferred mounting method for surface mount thermistors	55
Figure C.1 – Example of a preferred mounting method for temperature measurement on cylindrical heating elements	56
Table 1 – Creepage distances and clearances	18
Table 2 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for current limitation – Assessment level EZ	22
Table 3 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for use as heating elements – Assessment level EZ	23
Table 4 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for inrush current application – Assessment level EZ	24
Table 5 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for use as temperature sensing elements, Assessment level EZ	25

Table 6 – Quality conformance inspection for lot-by-lot inspection	26
Table 7 – Quality conformance inspection for periodic testing	27
Table 8 – Tensile force	37
Table 9 – Number of cycles per climatic category	42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMISTORS – DIRECTLY HEATED POSITIVE
TEMPERATURE COEFFICIENT –****Part 1: Generic specification**

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60738-1 edition 3.1 contains the third edition (2006-04) [documents 40/1651/FDIS and 40/1730/RVD] and its amendment 1 (2009-05) [documents 40/1940/CDV and 40/1999/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60738-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

IEC 60738 consists of the following parts, under the general title *Thermistors – Directly heated positive step-function coefficient*:

Part 1: Generic specification

Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ

Part 1-2: Blank detail specification – Heating element application – Assessment level EZ

Part 1-3: Blank detail specification – Inrush current application – Assessment level EZ

Part 1-4: Blank detail specification – Sensing application – Assessment level EZ

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication 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.

THERMISTORS – DIRECTLY HEATED POSITIVE TEMPERATURE COEFFICIENT –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 60738 describes terms and methods of test for positive step-function temperature coefficient thermistors, insulated and non-insulated types typically made from ferro-electric semi-conductor materials.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in detail specifications for Qualification Approval and for Quality Assessment Systems for electronic components.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)

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

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

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

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)

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

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

IEC 60068-2-29, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

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

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

IEC 60068-2-58, *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 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60617 (all parts) [DB]¹: *Graphical symbols for diagrams*

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

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

IEC 61760-1, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

IEC QC 001002-3, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 3: Approval procedures*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

¹ “DB” refers to the IEC on-line database.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	61
1 Domaine d'application	63
2 Références normatives	63
3 Termes et définitions	64
4 Unités et symboles	73
5 Valeurs préférentielles	73
5.1 Catégories climatiques	73
5.2 Marquage	74
5.3 Espacements	74
6 Procédures d'assurance qualité	75
6.1 Généralités	75
6.2 Étape initiale de fabrication	76
6.3 Sous-traitance	76
6.4 Composants de structure semblable	76
6.5 Procédures d'homologation	76
6.6 Reprise et réparation	84
6.7 Acceptation pour livraison	84
6.8 Enregistrements d'essais certifiés de lots acceptés	85
6.9 Livraison différée	85
6.10 Méthodes d'essai de remplacement	85
6.11 Fabrication hors des limites géographiques de l'ONS IECQ	85
6.12 Paramètres non contrôlés	85
7 Procédures d'essai et de mesure	85
7.1 Généralités	85
7.2 Conditions standards des essais	86
7.3 Séchage et reprise	86
7.4 Examen visuel et contrôle des dimensions	87
7.5 Résistance de puissance nulle	87
7.6 Coefficient de température de résistance	88
7.7 Résistance d'isolation (pour types isolés seulement)	88
7.8 Tension de tenue (types isolés seulement)	89
7.9 Caractéristique résistance/température	90
7.10 Facteur de dissipation à $U_{\max}(\delta)$	90
7.11 Temps de réponse par variation de température ambiante (t_a)	91
7.12 Temps de réponse par variation de puissance (t_p)	92
7.13 Constante de temps thermique par variation de température ambiante (τ_a)	92
7.14 Constante de temps thermique par refroidissement (τ_c)	92
7.15 Robustesse des sorties	94
7.16 Brasabilité	95
7.17 Résistance à la chaleur du brasage	96
7.18 Variation rapide de température	97
7.19 Vibrations	97
7.20 Secousses	98
7.21 Chocs	98

7.22	Séquence climatique.....	99
7.23	Chaleur humide, essai continu	100
7.24	Endurance	100
7.25	Courant et temps de déclenchement.....	104
7.26	Courant de non déclenchement.....	105
7.27	Courant résiduel	105
7.28	Température de surface.....	106
7.29	Courant d'appel	107
7.30	Montage (pour les thermistances pour montage en surface uniquement)	107
7.31	Essai de cisaillement (adhérence).....	108
7.32	Essai de courbure du substrat.....	109
	Annexe A (normative) Interprétation des plans d'échantillonnage et des procédures tels qu'ils sont décrits dans la CEI 60410 et destinés à être utilisés dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).....	110
	Annexe B (informative) Montage pour mesures électriques (sauf les composants de type pour montage en surface)	111
	Annexe C (informative) Montage pour mesures de la température	114
	Figure 1 – Caractéristique résistance/température typique et définitions pour des thermistances CTP (à puissance nulle).....	66
	Figure 2 – Caractéristique R/TNF typique pour des thermistances CTP dans des applications utilisant des détecteurs	67
	Figure 3 – Caractéristique courant/tension typique pour des thermistances CTP	68
	Figure 4 – I_{in} en fonction de t à U_{dc}	71
	Figure 5 – I_{in} en fonction de t à U_{rms}	71
	Figure 6 – Circuit d'essai de facteur de dissipation	91
	Figure 7 – Gradient de température	91
	Figure 8 – Circuit pour la mesure de la constante de temps thermique par refroidissement.....	93
	Figure 9 – Circuit pour l'endurance à la température de fonctionnement maximale et à la tension maximale	103
	Figure 10 – Circuit pour la mesure de la température de surface	106
	Figure 11 – Circuit de mesure.....	107
	Figure B.1 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances sans fils de sortie.....	111
	Figure B.2 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances avec fils de sortie.....	112
	Figure B.3 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances pour montage en surface	113
	Figure C.1 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour mesure de la température sur des éléments chauffants cylindriques	114
	Tableau 1 – Lignes de fuite et distances d'isolement	75
	Tableau 2 – Programme d'essai avec un effectif d'échantillon fixe pour l'homologation de thermistances pour la limitation de courant – Niveau d'assurance EZ	79
	Tableau 3 – Programme d'essai avec un effectif d'échantillon fixe pour l'homologation de thermistances destinées à être utilisées comme des éléments chauffants – Niveau d'assurance EZ.....	80

Tableau 4 – Programme d’essai avec un effectif d’échantillon fixe pour l’homologation de thermistances pour les applications de courant d’appel – Niveau d’assurance EZ	81
Tableau 5 – Programme d’essai avec un effectif d’échantillon fixe pour l’homologation de thermistances destinées à être utilisées comme des éléments de détection de la température – Niveau d’assurance EZ	82
Tableau 6 – Contrôle de conformité de la qualité pour l’inspection lot par lot	83
Tableau 7 – Contrôle de conformité de la qualité pour les essais périodiques	84
Tableau 8 – Force de tension.....	95
Tableau 9 – Nombre de cycles par catégorie climatique.....	99

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**THERMISTANCES À COEFFICIENT
DE TEMPÉRATURE POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT –****Partie 1: Spécification générique**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Il convient que les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

La CEI 60738-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2006-04) [documents 40/1651/FDIS et 40/1730/RVD] et son amendement 1 (2009-05) [documents 40/1940/CDV et 40/1999/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale CEI 60738-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La série CEI 60738 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Thermistances à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct*:

Partie 1: Spécification générique

Partie 1-1: Spécification particulière cadre – Application de la limitation de courant – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-2: Spécification particulière cadre – Application de l'élément chauffant – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-3: Spécification particulière cadre – Application du courant d'appel – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-4: Spécification particulière cadre – Application de la détection – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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 POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60738 décrit des termes et des méthodes d'essais pour les thermistances à basculement à coefficient de température positif, de type isolés ou non isolés, normalement fabriqués à partir de matériaux semiconducteurs ferroélectriques.

Elle établit des termes normalisés, des procédures de contrôle et des méthodes d'essais destinés aux spécifications particulières pour l'homologation et pour les systèmes d'assurance de la qualité des composants électroniques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

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

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*

CEI 60062, *Codes de marquage pour résistances et condensateurs*

CEI 60068-1: 1988, *Essais d'environnement –Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-1: 1990, *Essais d'environnement –Partie 2-1: Essais – Essais A: Froid*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2: 1974, *Essais d'environnement –Partie 2-2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)

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

CEI 60068-2-11, *Essais d'environnement –Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-13, *Essais d'environnement –Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression d'air*

CEI 60068-2-14: 1984, *Essais d'environnement –Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*
Amendement 1 (1986)

CEI 60068-2-20: 1979, *Essais d'environnement –Partie 2-20: Essais – Essai T: Brasure*
Amendement 2 (1987)

CEI 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

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

CEI 60068-2-29, *Essais d'environnement –Partie 2-29: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

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

CEI 60068-2-45: 1980, *Essais d'environnement –Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide - Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essais 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)*

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

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

CEI 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60617 (toutes les parties)[DB]¹: *Symboles graphiques pour schémas*

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

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

CEI 61760-1, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

CEI QC 001002-3, *Règles de procédure du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 3: Procédures d'homologation*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

¹ "DB" fait référence à la base de données en ligne de la CEI.

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient –
Part 1: Generic specification**

**Thermistances – Coefficient de température positif à chauffage direct –
Partie 1: Spécification générique**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Units and symbols	16
5 Preferred values	17
5.1 Climatic categories	17
5.2 Marking	17
5.3 Spacings	18
6 Quality assessment procedures	18
6.1 General	18
6.2 Primary stage of manufacture	19
6.3 Subcontracting	19
6.4 Structurally similar components	19
6.5 Qualification approval procedures	20
6.6 Rework and repair	27
6.7 Release for delivery	27
6.8 Certified test records of released lots	28
6.9 Delayed delivery.....	28
6.10 Alternative test methods	28
6.11 Manufacture outside the geographical limits of IECQ NSIs	28
6.12 Unchecked parameters.....	28
7 Test and measurement procedures.....	28
7.1 General	28
7.2 Standard conditions for testing	29
7.3 Drying and recovery	29
7.4 Visual examination and check of dimensions	30
7.5 Zero-power resistance	30
7.6 Temperature coefficient of resistance	31
7.7 Insulation resistance (for insulated types only)	31
7.8 Voltage proof (for insulated types only)	32
7.9 Resistance/temperature characteristic	32
7.10 Dissipation factor at U_{\max} (δ)	33
7.11 Response time by ambient temperature change (t_a)	34
7.12 Response time by power change (t_p).....	34
7.13 Thermal time constant by ambient temperature change (τ_a)	35
7.14 Thermal time constant by cooling (τ_c).....	35
7.15 Robustness of terminations	37
7.16 Solderability	38
7.17 Resistance to soldering heat	39
7.18 Rapid change of temperature	40
7.19 Vibration.....	40
7.20 Bump	40
7.21 Shock.....	41

7.22 Climatic sequence	41
7.23 Damp heat, steady state	42
7.24 Endurance	43
7.25 Tripping current and tripping time	47
7.26 Non-tripping current	47
7.27 Residual current	47
7.28 Surface temperature	48
7.29 Inrush current	49
7.30 Mounting (for surface mount thermistors only)	50
7.31 Shear (adhesion) test	51
7.32 Substrate bending test	51
Annex A (normative) Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC 60410 for use within the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ)	52
Annex B (informative) Mounting for electrical measurements (except surface mount types)	53
Annex C (informative) Mounting for temperature measurements	56
Figure 1 – Typical resistance-temperature characteristic and definitions for PTC thermistors (at zero power)	10
Figure 2 – Typical R-TNF characteristic for PTC thermistors in sensor applications	11
Figure 3 – Typical current/voltage characteristic for PTC thermistors	11
Figure 4 – I_{in} against t at U_{dc}	14
Figure 5 – I_{in} against t at U_{rms}	15
Figure 6 – Dissipation factor test circuit	33
Figure 7 – Temperature gradient	34
Figure 8 – Circuit for measurement of thermal time constant by cooling	36
Figure 9 – Circuit for endurance at maximum operating temperature and maximum voltage	45
Figure 10 – Circuit for surface temperature measurement	49
Figure 11 – Measuring circuit	49
Figure B.1 – Example of a preferred mounting method for thermistors without wire terminations	53
Figure B.2 – Example of a preferred mounting method for thermistors with wire terminations	54
Figure B.3 – Example of a preferred mounting method for surface mount thermistors	55
Figure C.1 – Example of a preferred mounting method for temperature measurement on cylindrical heating elements	56
Table 1 – Creepage distances and clearances	18
Table 2 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for current limitation – Assessment level EZ	22
Table 3 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for use as heating elements – Assessment level EZ	23
Table 4 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for inrush current application – Assessment level EZ	24
Table 5 – Fixed sample size test schedule for qualification approval of thermistors for use as temperature sensing elements, Assessment level EZ	25

Table 6 – Quality conformance inspection for lot-by-lot inspection	26
Table 7 – Quality conformance inspection for periodic testing	27
Table 8 – Tensile force	37
Table 9 – Number of cycles per climatic category	42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMISTORS – DIRECTLY HEATED POSITIVE
TEMPERATURE COEFFICIENT –****Part 1: Generic specification**

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60738-1 edition 3.1 contains the third edition (2006-04) [documents 40/1651/FDIS and 40/1730/RVD] and its amendment 1 (2009-05) [documents 40/1940/CDV and 40/1999/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60738-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

IEC 60738 consists of the following parts, under the general title *Thermistors – Directly heated positive step-function coefficient*:

Part 1: Generic specification

Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ

Part 1-2: Blank detail specification – Heating element application – Assessment level EZ

Part 1-3: Blank detail specification – Inrush current application – Assessment level EZ

Part 1-4: Blank detail specification – Sensing application – Assessment level EZ

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication 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 publication using a colour printer.

THERMISTORS – DIRECTLY HEATED POSITIVE TEMPERATURE COEFFICIENT –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 60738 describes terms and methods of test for positive step-function temperature coefficient thermistors, insulated and non-insulated types typically made from ferro-electric semi-conductor materials.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in detail specifications for Qualification Approval and for Quality Assessment Systems for electronic components.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)

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

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

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

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)

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

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

IEC 60068-2-29, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

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

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

IEC 60068-2-58, *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 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60617 (all parts) [DB]¹: *Graphical symbols for diagrams*

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

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

IEC 61760-1, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

IEC QC 001002-3, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 3: Approval procedures*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

¹ “DB” refers to the IEC on-line database.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	61
1 Domaine d'application	63
2 Références normatives	63
3 Termes et définitions	64
4 Unités et symboles	73
5 Valeurs préférentielles	73
5.1 Catégories climatiques	73
5.2 Marquage	74
5.3 Espacements	74
6 Procédures d'assurance qualité	75
6.1 Généralités	75
6.2 Étape initiale de fabrication	76
6.3 Sous-traitance	76
6.4 Composants de structure semblable	76
6.5 Procédures d'homologation	76
6.6 Reprise et réparation	84
6.7 Acceptation pour livraison	84
6.8 Enregistrements d'essais certifiés de lots acceptés	85
6.9 Livraison différée	85
6.10 Méthodes d'essai de remplacement	85
6.11 Fabrication hors des limites géographiques de l'ONS IECQ	85
6.12 Paramètres non contrôlés	85
7 Procédures d'essai et de mesure	85
7.1 Généralités	85
7.2 Conditions standards des essais	86
7.3 Séchage et reprise	86
7.4 Examen visuel et contrôle des dimensions	87
7.5 Résistance de puissance nulle	87
7.6 Coefficient de température de résistance	88
7.7 Résistance d'isolation (pour types isolés seulement)	88
7.8 Tension de tenue (types isolés seulement)	89
7.9 Caractéristique résistance/température	90
7.10 Facteur de dissipation à $U_{\max}(\delta)$	90
7.11 Temps de réponse par variation de température ambiante (t_a)	91
7.12 Temps de réponse par variation de puissance (t_p)	92
7.13 Constante de temps thermique par variation de température ambiante (τ_a)	92
7.14 Constante de temps thermique par refroidissement (τ_c)	92
7.15 Robustesse des sorties	94
7.16 Brasabilité	95
7.17 Résistance à la chaleur du brasage	96
7.18 Variation rapide de température	97
7.19 Vibrations	97
7.20 Secousses	98
7.21 Chocs	98

7.22	Séquence climatique.....	99
7.23	Chaleur humide, essai continu	100
7.24	Endurance	100
7.25	Courant et temps de déclenchement	104
7.26	Courant de non déclenchement.....	105
7.27	Courant résiduel	105
7.28	Température de surface	106
7.29	Courant d'appel	107
7.30	Montage (pour les thermistances pour montage en surface uniquement)	108
7.31	Essai de cisaillement (adhérence).....	109
7.32	Essai de courbure du substrat.....	109
Annexe A (normative) Interprétation des plans d'échantillonnage et des procédures tels qu'ils sont décrits dans la CEI 60410 et destinés à être utilisés dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).....		110
Annexe B (informative) Montage pour mesures électriques (sauf les composants de type pour montage en surface)		111
Annexe C (informative) Montage pour mesures de la température		114
Figure 1 – Caractéristique résistance/température typique et définitions pour des thermistances CTP (à puissance nulle)		66
Figure 2 – Caractéristique R/TNF typique pour des thermistances CTP dans des applications utilisant des détecteurs		67
Figure 3 – Caractéristique courant/tension typique pour des thermistances CTP		68
Figure 4 – I_{in} en fonction de t à U_{dc}		71
Figure 5 – I_{in} en fonction de t à U_{rms}		71
Figure 6 – Circuit d'essai de facteur de dissipation		91
Figure 7 – Gradient de température		91
Figure 8 – Circuit pour la mesure de la constante de temps thermique par refroidissement.....		93
Figure 9 – Circuit pour l'endurance à la température de fonctionnement maximale et à la tension maximale		103
Figure 10 – Circuit pour la mesure de la température de surface		107
Figure 11 – Circuit de mesure.....		107
Figure B.1 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances sans fils de sortie		111
Figure B.2 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances avec fils de sortie.....		112
Figure B.3 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour thermistances pour montage en surface		113
Figure C.1 – Exemple de méthode de montage préférentielle pour mesure de la température sur des éléments chauffants cylindriques		114
Tableau 1 – Lignes de fuite et distances d'isolement		75
Tableau 2 – Programme d'essai avec un effectif d'échantillon fixe pour l'homologation de thermistances pour la limitation de courant – Niveau d'assurance EZ		79
Tableau 3 – Programme d'essai avec un effectif d'échantillon fixe pour l'homologation de thermistances destinées à être utilisées comme des éléments chauffants – Niveau d'assurance EZ.....		80

Tableau 4 – Programme d’essai avec un effectif d’échantillon fixe pour l’homologation de thermistances pour les applications de courant d’appel – Niveau d’assurance EZ	81
Tableau 5 – Programme d’essai avec un effectif d’échantillon fixe pour l’homologation de thermistances destinées à être utilisées comme des éléments de détection de la température – Niveau d’assurance EZ	82
Tableau 6 – Contrôle de conformité de la qualité pour l’inspection lot par lot	83
Tableau 7 – Contrôle de conformité de la qualité pour les essais périodiques	84
Tableau 8 – Force de tension.....	95
Tableau 9 – Nombre de cycles par catégorie climatique.....	99

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**THERMISTANCES À COEFFICIENT
DE TEMPÉRATURE POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT –****Partie 1: Spécification générique**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Il convient que les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

La CEI 60738-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2006-04) [documents 40/1651/FDIS et 40/1730/RVD] et son amendement 1 (2009-05) [documents 40/1940/CDV et 40/1999/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale CEI 60738-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La série CEI 60738 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Thermistances à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct*:

Partie 1: Spécification générique

Partie 1-1: Spécification particulière cadre – Application de la limitation de courant – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-2: Spécification particulière cadre – Application de l'élément chauffant – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-3: Spécification particulière cadre – Application du courant d'appel – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Partie 1-4: Spécification particulière cadre – Application de la détection – Niveau d'assurance de la qualité EZ

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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 POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60738 décrit des termes et des méthodes d'essais pour les thermistances à basculement à coefficient de température positif, de type isolés ou non isolés, normalement fabriqués à partir de matériaux semiconducteurs ferroélectriques.

Elle établit des termes normalisés, des procédures de contrôle et des méthodes d'essais destinés aux spécifications particulières pour l'homologation et pour les systèmes d'assurance de la qualité des composants électroniques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

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

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*

CEI 60062, *Codes de marquage pour résistances et condensateurs*

CEI 60068-1: 1988, *Essais d'environnement –Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-1: 1990, *Essais d'environnement –Partie 2-1: Essais – Essais A: Froid*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2: 1974, *Essais d'environnement –Partie 2-2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)

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

CEI 60068-2-11, *Essais d'environnement –Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-13, *Essais d'environnement –Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression d'air*

CEI 60068-2-14: 1984, *Essais d'environnement –Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*
Amendement 1 (1986)

CEI 60068-2-20: 1979, *Essais d'environnement –Partie 2-20: Essais – Essai T: Brasure*
Amendement 2 (1987)

CEI 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

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

CEI 60068-2-29, *Essais d'environnement –Partie 2-29: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

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

CEI 60068-2-45: 1980, *Essais d'environnement –Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide - Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essais 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)*

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

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

CEI 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60617 (toutes les parties)[DB]¹: *Symboles graphiques pour schémas*

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

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

CEI 61760-1, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

CEI QC 001002-3, *Règles de procédure du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 3: Procédures d'homologation*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

¹ "DB" fait référence à la base de données en ligne de la CEI.