

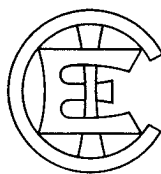
COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 738-1
Première édition — First edition
1982

**Thermistances à basculement à coefficient de température positif
à chauffage direct**
Première partie: Spécification générique

**Directly heated positive step-function temperature coefficient
thermistors**
Part 1: Generic specification



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the back cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 738-1

Première édition — First edition

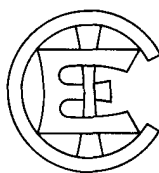
1982

**Thermistances à basculement à coefficient de température positif
à chauffage direct**

Première partie: Spécification générique

**Directly heated positive step-function temperature coefficient
thermistors**

Part I: Generic specification



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
AVANT-PROPOS	8
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Documents de référence	10
4. Terminologie	10
5. Identification	20
6. Marquage	22
SECTION DEUX — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ	
7. Procédures d'assurance de la qualité	24
7.1 Homologation/Systèmes d'assurance de la qualité	24
7.2 Etape initiale de fabrication	24
7.3 Modèles associables	24
7.4 Procédures d'homologation	26
7.5 Homologation par la procédure utilisant un effectif d'échantillon fixe	26
7.6 Contrôle de la conformité de la qualité	36
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE	
8. Méthodes d'essai et de mesure	40
8.1 Généralités	40
8.2 Conditions atmosphériques normales d'essai	40
8.3 Examens visuels	42
9. Essais électriques	42
9.1 Résistance à dissipation nulle	42
9.2 Coefficient de température à dissipation nulle α_T	44
9.3 Facteur de dissipation δ	44
9.4 Constante de temps thermique τ	46
9.5 Capacité calorifique	50
9.6 Tensions de tenue	50
9.7 Résistance d'isolement	52
10. Essais d'environnement	52
10.1 Robustesse des sorties	52
10.2 Soudage	54
10.3 Variations rapides de température	56
10.4 Vibrations	58
10.5 Secousses (à l'étude)	58

CONTENTS

Page

FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	9

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	9
2. Object	9
3. Related documents	11
4. Terminology	11
5. Identification	21
6. Marking	23

SECTION TWO — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

7. Quality assessment procedures	25
7.1 Qualification Approval/Quality Assessment Systems	25
7.2 Primary Stage of Manufacture	25
7.3 Structurally Similar Components	25
7.4 Qualification Approval Procedures	27
7.5 Qualification Approval on the basis of the fixed sample size procedure	27
7.6 Quality Conformance Inspection	37

SECTION THREE — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

8. Test and measurement procedures	41
8.1 General	41
8.2 Standard atmospheric conditions for testing	41
8.3 Visual examination	43
9. Electrical tests	43
9.1 Zero-power resistance	43
9.2 Temperature coefficient at zero-power dissipation α_T	45
9.3 Dissipation factor δ	45
9.4 Thermal time constant τ	47
9.5 Calorific capacity	51
9.6 Voltage proof	51
9.7 Insulation resistance	53
10. Environmental tests	53
10.1 Robustness of terminations	53
10.2 Soldering	55
10.3 Rapid change of temperature	57
10.4 Vibration	59
10.5 Bump (Under consideration)	59

Articles	Pages
10.6 Séquence climatique	60
10.7 Essai continu de chaleur humide	62
10.8 Endurance	64
ANNEXE A — Interprétation des plans et règles d'échantillonnage décrits dans la Publication 410 de la CEI pour utilisation à l'intérieur du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques	68
ANNEXE B — Règles pour la préparation des spécifications particulières pour les condensateurs et résistances pour équipements électroniques	70
ANNEXE C — Montage de mesure pour les thermistances à chauffage direct	72

Withdrawn

Clause	Page
10.6 Climatic sequence	61
10.7 Damp heat, steady state	63
10.8 Endurance	65
APPENDIX A — Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC Publication 410 for use within the IEC Quality Assessment System for Electronic Components	69
APPENDIX B — Rules for the preparation of detail specifications for capacitors and resistors for electronic equipment	71
APPENDIX C — Mounting for measurements of directly heated thermistors	72

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**THERMISTANCES À BASCULEMENT À COEFFICIENT
DE TEMPÉRATURE POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT****Première partie: Spécification générique**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Milan en 1973 et à Bucarest en 1974. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé, document 40(Bureau Central)355, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1975.

Des modifications, documents 40(Bureau Central)475 et 476, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en avril 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Belgique
Danemark
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Hongrie
Italie

Norvège
Pays-Bas
Pologne
Roumanie
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques
Yougoslavie

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DIRECTLY HEATED POSITIVE STEP-FUNCTION
TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTORS****Part 1: Generic specification**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

Drafts were discussed at meetings held in Milan in 1973 and in Bucharest in 1974. As a result of this latter meeting a revised draft, Document 40(Central Office)355, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1975.

A number of amendments, Documents 40(Central Office)475 and 476, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in April 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Romania
Denmark	South Africa (Republic of)
Finland	Spain
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Italy	Union of Soviet
Netherlands	Socialist Republics
Norway	United States of America
Poland	Yugoslavia

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

THERMISTANCES À BASCULEMENT À COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE POSITIF À CHAUFFAGE DIRECT

Première partie: Spécification générique

AVANT-PROPOS

La présente norme a pour objet les «thermistances à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct».

Cette désignation s'applique aux résistances non linéaires thermosensibles dont la valeur s'accroît fortement lorsque leur température augmente, au moins dans un certain intervalle de température. Elles sont en général destinées à toutes les applications où l'on a besoin d'une grande variation de résistance en fonction de la température ou de la puissance dissipée, par exemple:

- Régulation et indication de température, alarmes thermiques.
- Circuits de compensation.
- Temporisation des relais.
- Protection des circuits.
- Indication ou détection des niveaux liquides, débit, etc.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux thermistances à coefficient de température positif à chauffage direct, isolées ou non isolées, présentant une caractéristique résistance/température approchant une fonction de basculement. Elles sont habituellement réalisées dans des matériaux ferro-électriques semi-conducteurs.

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- de définir la terminologie relative aux thermistances visées par cette norme;
- de fixer les conditions d'homologation, de réception et de contrôle continu de la qualité;
- de définir les méthodes d'essais.

DIRECTLY HEATED POSITIVE STEP-FUNCTION TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTORS

Part 1: Generic specification

INTRODUCTION

The present standard covers “directly heated positive step-function temperature coefficient thermistors”.

This designation applies to thermally sensitive resistors, whose resistance increases substantially with increasing temperature, at least within a specified range of temperature. They are generally intended for applications where a considerable change of resistance is required as a function of temperature, or of dissipated power, for example:

- Temperature indication, control or alarm
- Compensatory circuits.
- Time-delay of relays.
- Circuit protection.
- Indication, measurement or detection of fluid levels, flow, etc.

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to directly heated positive temperature coefficient thermistors, insulated or non-insulated, having a resistance temperature characteristic which approximates to a step-function. Typically they are made of ferro-electric semi-conductive materials.

2. Object

The object of the present standard is to:

- define the terminology for the thermistors covered by this standard;
- specify the conditions for approval, acceptance and continuous quality control;
- define the methods of test.

3. Documents de référence

La présente norme doit être utilisée conjointement avec d'autres publications de la CEI, telles que:

Publication 62: (1974)	Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs.
Publication 63: (1963)	Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.
Publication 68:	Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
Publication 294: (1969)	Mesure des dimensions d'un composant à deux sorties axiales.
Publication 410: (1973)	Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
Publication QC 001001: (1981)	Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Publication QC 001002: (1981)	Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

4. Terminologie

4.1 *Thermistance à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct (CTP-S)*

Résistance thermosensible, constituée par un semi-conducteur, dont la résistance augmente brusquement lorsque sa température, en augmentant, atteint une valeur spécifique.

La variation de température est obtenue soit par le passage d'un courant dans l'élément thermosensible, soit par une variation de la température ambiante, soit par la combinaison de ces deux moyens. Une thermistance CTP-S présente également des effets secondaires dont il faut tenir compte (voir paragraphes 4.20 et 4.21).

4.2 *Résistance à dissipation nulle (R_T)*

Valeur de résistance en courant continu d'une thermistance mesurée à une température spécifiée sous une dissipation suffisamment faible pour qu'une réduction de cette dernière ne provoque qu'une variation négligeable de résistance. La résistance à dissipation nulle peut également être mesurée sous une tension alternative si la spécification particulière le prescrit.

4.3 *Caractéristique résistance/température*

Relation, à une tension continue spécifiée, entre la résistance à dissipation nulle d'une thermistance CTP-S et la température de l'élément thermosensible.

Elle est représentée par une courbe tracée sur un graphique à coordonnées semi-logarithmiques (T (ou θ) en abscisses linéaires et R en ordonnées logarithmiques).

3. Related documents

This standard shall be used in conjunction with other IEC Publications, such as:

Publication 62: (1974)	Marking Codes for Resistors and Capacitors.
Publication 63: (1963)	Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.
Publication 68:	Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 294: (1969)	Measurement of the Dimensions of a Cylindrical Component Having Two Axial Terminations.
Publication 410: (1973)	Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
Publication QC 001001: (1981)	Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
Publication QC 001002: (1981)	Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

4. Terminology

4.1 *Directly heated positive step-function temperature coefficient thermistor (PTC-S)*

A thermally sensitive semi-conductor resistor, which shows a step-like increase in its resistance when the increasing temperature reaches a specific value.

The change in temperature is obtained either by the flow of current through the thermosensitive element, or by a change in the ambient temperature, or by a combination of both these means. A PTC-S thermistor may show secondary effects which have to be taken into account (see Sub-clauses 4.20 and 4.21).

4.2 *Zero-power resistance (R_0)*

The d.c. resistance value of a thermistor measured at a specified temperature with a power dissipation low enough that any further decrease in power will result only in a negligible change in resistance. Zero-power resistance may also be measured using a.c. if required by the detail specification.

4.3 *Temperature/resistance characteristic*

The relation at a specified direct voltage between the zero-power resistance of a PTC-S thermistor and the temperature of the thermosensitive element.

It is represented by a curve drawn on a semi-logarithmic co-ordinate graph (T (or θ) in linear abscissa and R in logarithmic ordinates).

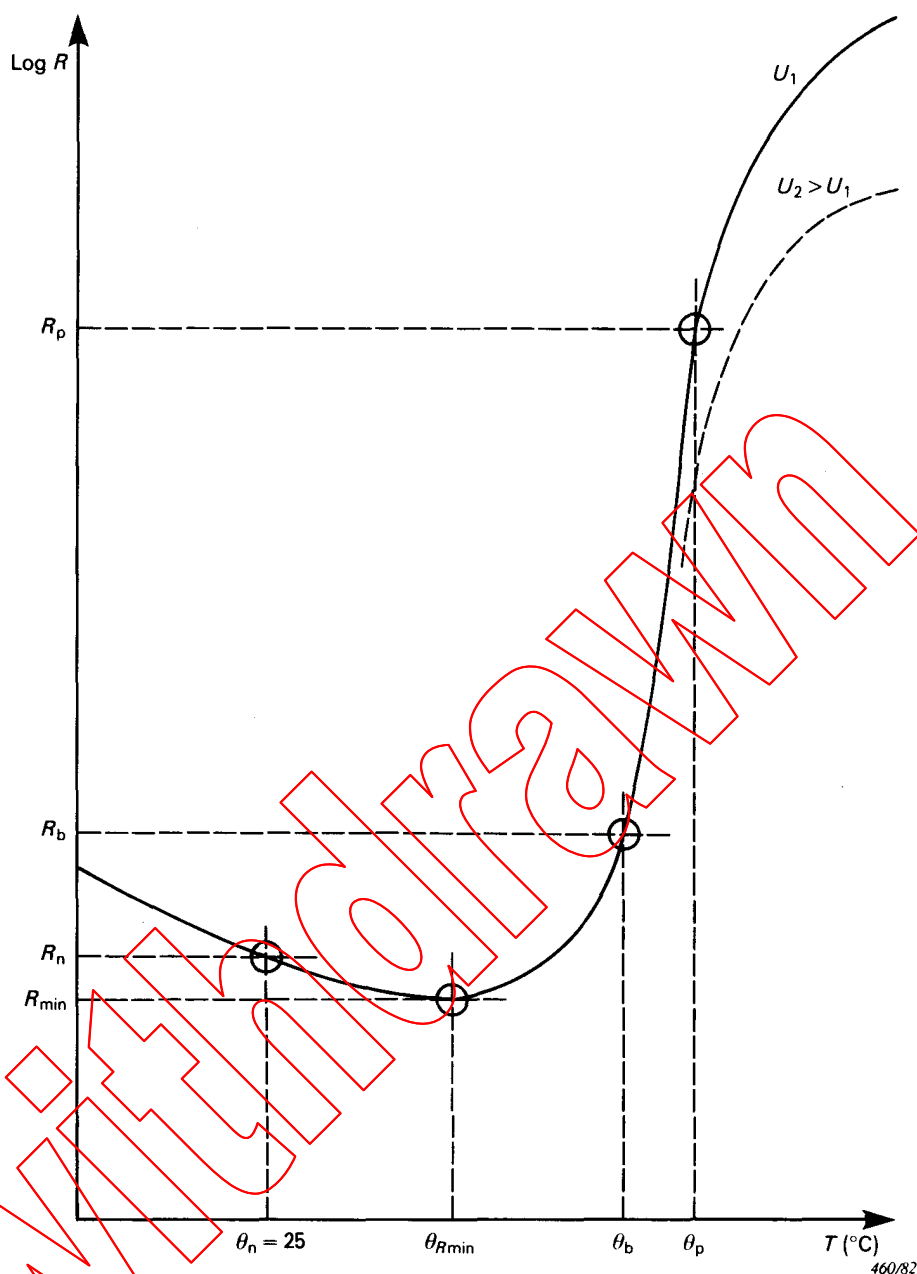


FIG. 1. — Caractéristique résistance-température typique et définitions pour thermistances CTP-S (à dissipation nulle).

4.4 Résistance nominale à dissipation nulle (R_n)

Valeur de la résistance à dissipation nulle à 25 °C (298,15 K), sauf si une autre température est prescrite dans la spécification particulière.

4.5 Résistance minimale (R_{min})

Résistance à dissipation nulle de la thermistance à la température T_{Rmin} (ou θ_{Rmin}) limitant inférieurement la partie CTP-S de la caractéristique résistance/température (voir exemples de courbes dans le paragraphe 4.3).

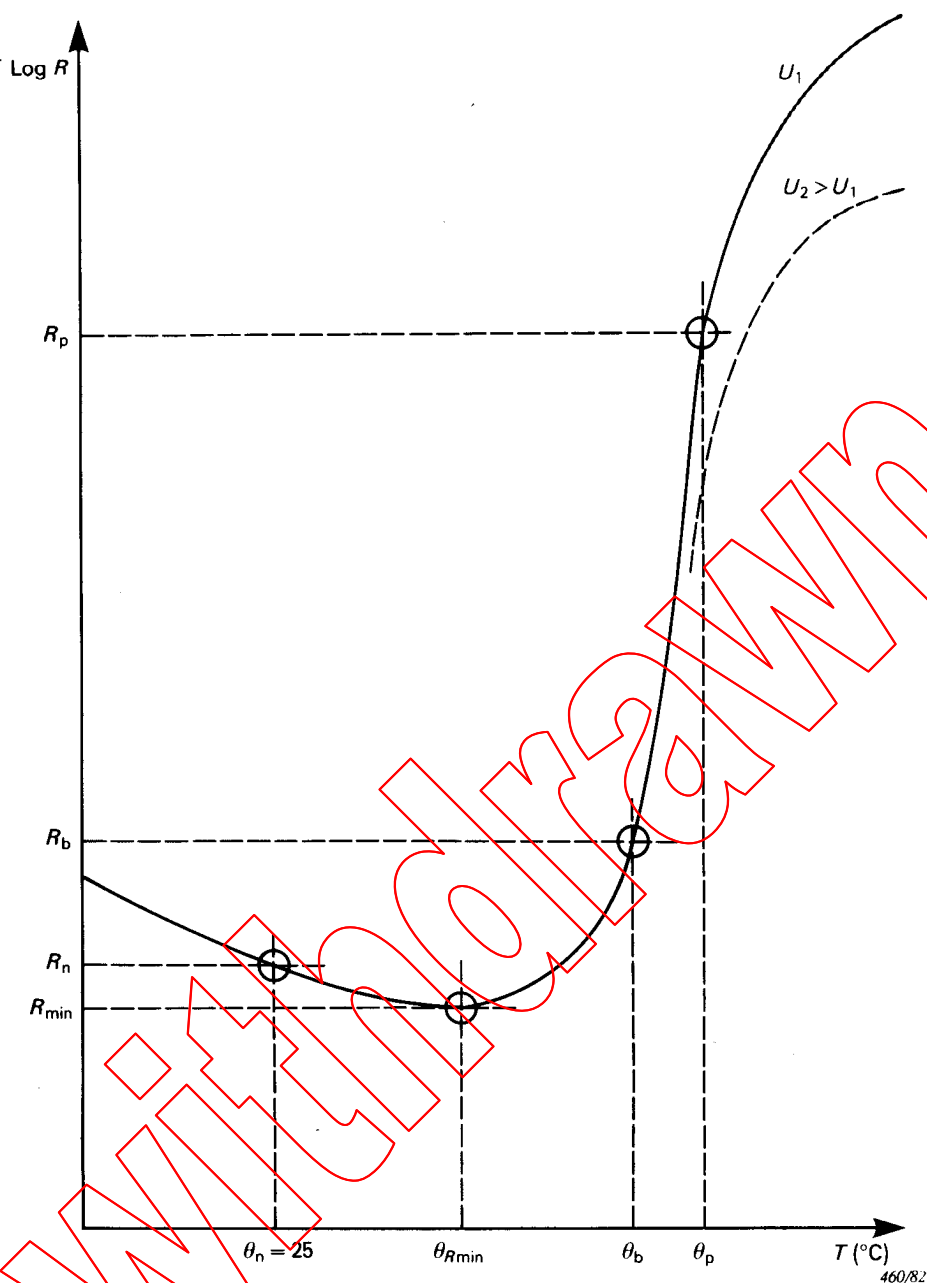


FIG. 1. — Typical resistance-temperature characteristic and definitions for PTC-S thermistors (at zero-power).

4.4 Rated zero-power resistance (R_n)

The zero-power resistance at 25 °C (298.15 K), unless another temperature is prescribed in the detail specification.

4.5 Minimum resistance (R_{min})

The zero-power resistance of the thermistor at temperature T_{Rmin} (or θ_{Rmin}) which is the lower limit of the PTC-S part of the resistance/temperature characteristic (see examples of curves in Sub-clause 4.3).

4.6 Température de basculement T_b (ou θ_b)

Température spécifiée à laquelle se produit l'augmentation brusque de résistance (voir paragraphe 4.1).

4.7 Résistance de basculement (R_b)

Valeur de la résistance à dissipation nulle correspondant à la température de basculement.

Note. — La résistance de basculement s'exprime par rapport à la résistance minimale ($R_{\min}$) par un facteur de multiplication spécifié. Elle peut aussi s'exprimer directement en valeur absolue de la résistance et indépendamment de $R_{\min}$.

4.8 Température T_p (ou θ_p)

Température, choisie dans la partie CTP-S de la caractéristique résistance/température, pour laquelle est garantie une valeur minimale R_p de la résistance à dissipation nulle.

4.9 Résistance R_p

Résistance à dissipation nulle à la température T_p (ou θ_p) mesurée à la tension maximale (voir paragraphe 4.13) et donnée comme valeur minimale.

4.10 Coefficient de température à dissipation nulle de la résistance (α_T)

Ce coefficient est défini à une température T par la relation:

$$\alpha_T = \frac{1}{R_T} \cdot \frac{dR_T}{dT}$$

Le coefficient de température de la partie à coefficient positif de la caractéristique résistance/température ($\log R - \ln T$) des thermistances est défini comme étant le coefficient angulaire de la sécante passant par les points T_b et T_p de la caractéristique.

Pour cette sécante, le logarithme de la résistance R est directement proportionnel à la température T .

$$\log R = A \cdot T + B$$

$$\frac{dR}{dT} = \frac{AR}{\log e}$$

$$\alpha_T = \frac{A}{\log e}$$

$$\alpha_T = \frac{1}{\log e} \cdot \log \frac{R_p}{R_b} \cdot \frac{1}{T_p - T_b}$$

R_p et R_b doivent être mesurées à la même tension spécifiée dans la spécification particulière.

Note. — La spécification particulière peut prescrire la mesure du coefficient de température de la résistance dans une plage de température étroite où sa valeur est maximale. La spécification particulière doit alors décrire la méthode de mesure.

4.11 Température maximale de catégorie

Température ambiante maximale à laquelle la thermistance peut être mise en fonctionnement continu. A cette température, la résistance ne doit plus dissiper de puissance.

4.6 Switching temperature T_b (or θ_b)

The specified temperature at which the step-like increase of the resistance occurs (see Sub-clause 4.1).

4.7 Switching resistance (R_b)

The value of zero-power resistance corresponding to the switching temperature.

Note. — The switching resistance is expressed with reference to the minimum resistance ($R_{\min}$) by a specified multiplying factor. It may also be expressed as an absolute value of resistance and independent of $R_{\min}$.

4.8 Temperature T_p (or θ_p)

The chosen temperature in the PTC-S part of the resistance/temperature characteristic for which a minimum value R_p of the zero-power resistance is guaranteed.

4.9 Resistance R_p

The zero-power resistance at temperature T_p (or θ_p) measured at maximum voltage (see Sub-clause 4.13) and given as a minimum value.

4.10 Temperature coefficient at zero-power of the resistance (α_T)

Temperature coefficient is defined at a temperature T by the relation:

$$\alpha_T = \frac{1}{R_T} \frac{dR_T}{dT}$$

The temperature coefficient of the positive coefficient part of the resistance/temperature characteristic ($\log R - \ln T$) of thermistors is defined as being the angular coefficient of the secant passing through points T_b and T_p of the characteristic.

For the secant, the logarithm of the resistance R is directly proportional to the temperature T .

$$\log R = A \cdot T + B$$

$$\frac{dR}{dT} = \frac{AR}{\log e}$$

$$\alpha_T = \frac{A}{\log e}$$

$$\alpha_T = \frac{1}{\log e} \cdot \log \frac{R_p}{R_b} \cdot \frac{1}{T_p - T_b}$$

R_p and R_b must be measured at the same voltage, specified in the relevant detail specification.

Note. — The detail specification may specify the measurement of the temperature coefficient of resistance in a narrow temperature range where its value is a maximum. The detail specification shall also then provide a method.

4.11 Maximum ambient temperature

The maximum ambient temperature at which the thermistor may be put into steady-state operation. At this temperature, the resistor should no longer dissipate power.

4.12 Tension maximale $U_{\max}$

Valeur maximale de la tension continue qui peut être appliquée en permanence à la thermistance, après basculement à 25 °C en air calme (c'est-à-dire en fonctionnement continu dans la partie CTP-S de la caractéristique résistance/température).

Note. — Avant basculement, le courant à travers la thermistance doit être éventuellement limité par une résistance série R_S .

4.13 Facteur de dissipation δ

Quotient de la variation de la dissipation dans une thermistance par la variation de température de l'élément qui en résulte. Ce quotient est exprimé en milliwatts par degré Celsius (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.3).

4.14 Constante de temps thermique τ

Temps nécessaire à une thermistance pour que sa température varie de 63,2% de la différence totale entre sa température initiale et sa température finale lorsqu'elle est soumise à un échelon de température dans des conditions de dissipation nulle (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.4).

4.15 Capacité calorifique d'une thermistance C_{th}

Quantité de chaleur à fournir à la thermistance pour élever sa température de 1 °C. Elle s'exprime en joules par degré Celsius.

4.16 Caractéristique tension/courant

Relation en air calme à 25 °C (sauf indication contraire) entre la tension appliquée (courant continu ou courant alternatif) aux bornes de la thermistance et le courant en régime permanent, l'état d'équilibre thermique étant atteint (voir figure 2 ci-dessous).

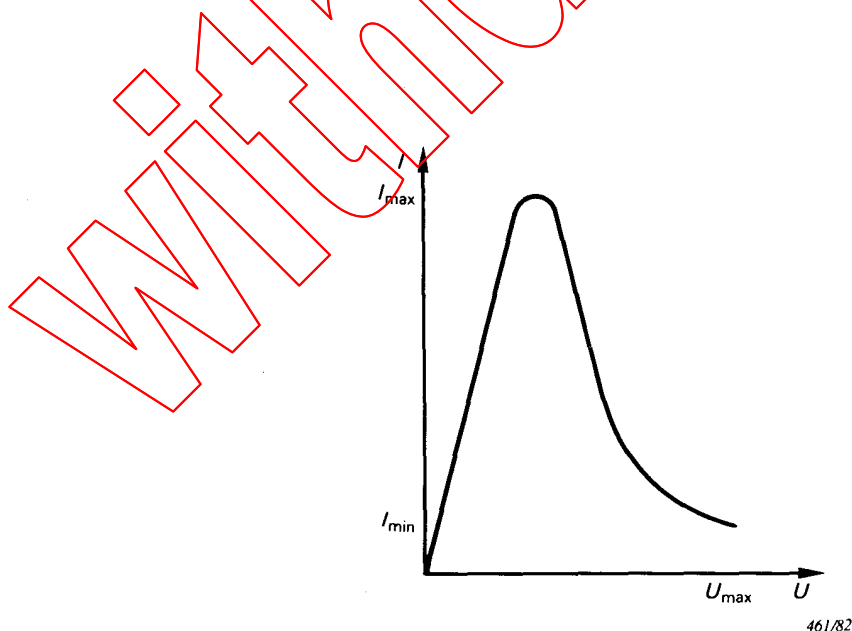


FIGURE 2

Note. — Les thermistances CTP-S peuvent avoir plusieurs caractéristiques tension/courant (à différentes températures ambiantes).

4.12 Maximum voltage $U_{\max}$

The maximum direct voltage which may be continuously applied to the thermistor after switching at 25 °C in still air (that is to say for stable operation in the PTC-S range of the temperature resistance characteristic).

Note. — Before switching, the current through the thermistor must be limited, if necessary, by a series resistor R_S .

4.13 Dissipation factor δ

The quotient of the change in power dissipation in a thermistor and the resultant temperature change of the element. This quotient is expressed in milliwatts per degree Celsius (see conditions of measurement in Sub-clause 9.3).

4.14 Thermal time constant τ

The time necessary for a thermistor to vary its temperature by 63.2% of the total difference between its initial temperature and its final temperature when it is subjected to a temperature step under zero-power conditions (see the conditions of measurement in Sub-clause 9.4).

4.15 Calorific capacity of a thermistor C_{th}

The quantity of heat to be supplied to the thermistor to raise its temperature by 1 °C. It is expressed in joules per degree Celsius.

4.16 Voltage/current characteristic

The relationship in still air at 25 °C (unless otherwise stated) between the applied voltage (d.c. or a.c.) at the thermistor terminations and the current under steady-state conditions, thermal equilibrium having been reached (see Figure 2 below).

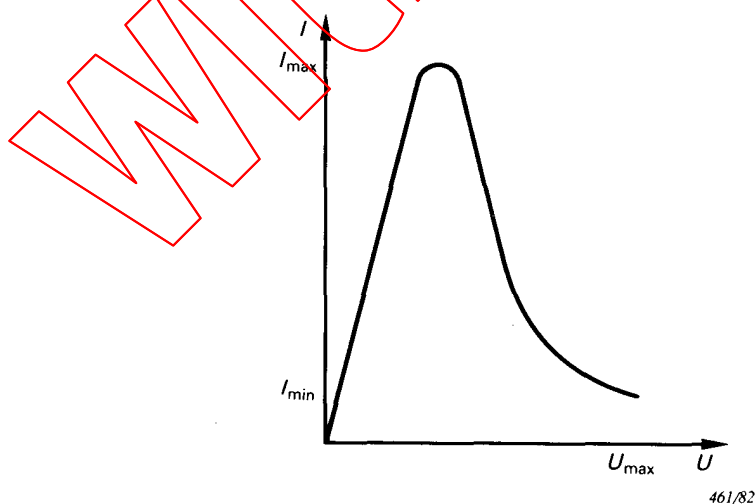


FIGURE 2

Note. — PTC-S thermistors may have more than one voltage/current characteristic (at different ambient temperatures).

4.17 Rapport de résistance à dissipation nulle

La caractéristique «rapport de résistance à dissipation nulle» désigne le rapport de la résistance à dissipation nulle d'une thermistance mesurée à 25 °C à celle mesurée à la température θ_p prescrite dans la spécification particulière.

4.18 Pente moyenne de résistance à dissipation nulle

(A l'étude.)

4.19 Effet de tension (effet VDR)

A température constante et à dissipation nulle, la résistance d'une thermistance CTP-S dépend de la tension appliquée. On peut représenter cet effet à l'aide du circuit équivalent ci-après ou en traçant la caractéristique tension/courant à dissipation nulle (tension pulsée).

Le circuit équivalent de la thermistance présente deux résistances en parallèle, l'une R_2 , ayant une caractéristique idéale en fonction de la température, l'autre R_1 , une caractéristique idéale en fonction de la tension et répondant à la loi $U = CI^\beta$.

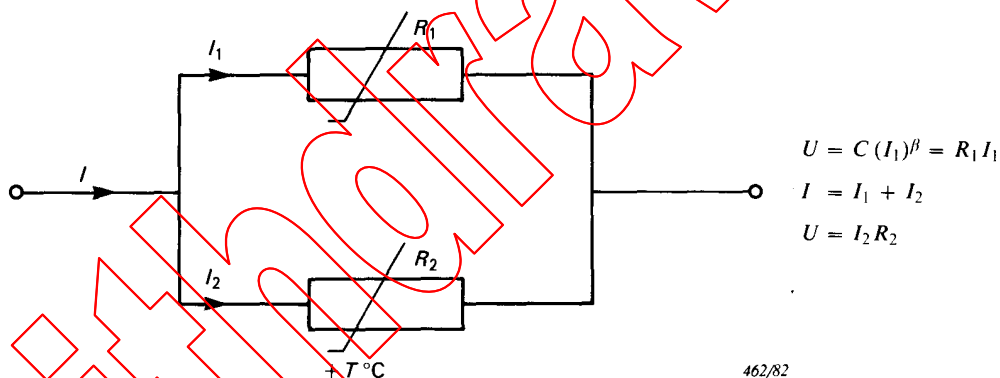


FIGURE 3

La dépendance entre la tension et le courant est exprimée par la valeur de β . Elle peut être indiquée dans les spécifications particulières pour une température déterminée.

On désigne par tension d'équilibre (U_b) la tension pour laquelle, en considérant le circuit équivalent ci-dessus, les courants I_1 et I_2 sont égaux.

4.20 Effet dépendant de la fréquence (pour information seulement)

Diminution du coefficient de température positive d'une thermistance CTP-S lorsque la fréquence de la tension appliquée augmente.

4.21 Thermistances isolées (pour information seulement)

Thermistances capables de satisfaire aux essais de résistance d'isolement et de tension de tenue, tels qu'ils sont spécifiés dans le programme des essais.

4.17 Zero-power resistance ratio

The zero-power resistance ratio characteristic identifies the ratio of the zero-power resistance of a thermistor measured at 25 °C to that resistance measured at the temperature θ_p as specified in the detail specification.

4.18 Average zero-power resistance slope

(Under consideration.)

4.19 Voltage effect (VDR effect)

At constant temperature and at zero-power, the resistance of a PTC-S thermistor depends on the voltage applied. This effect may be represented by means of the following equivalent circuit or by drawing the current/voltage characteristic at zero-power (pulse voltage).

The equivalent circuit of the thermistor has two parallel resistors, one R_2 , having an ideal characteristic as a function of temperature, the other R_1 , an ideal characteristic as a function of voltage and complying with the law $U = C I^\beta$.

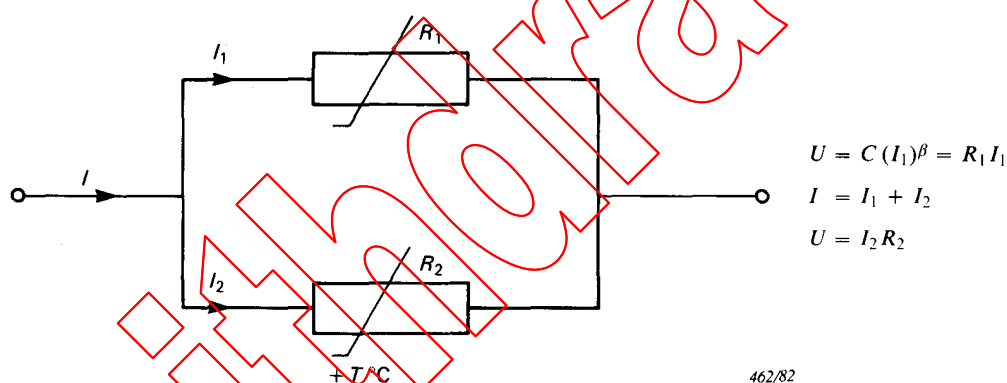


FIGURE 3

The dependency between voltage and current is expressed by the value of β . It may be stated in the detail specification for a given temperature.

Equilibrium voltage (U_b) designates the voltage for which currents I_1 and I_2 are equal, when considering the equivalent circuit above.

4.20 Frequency dependent effect (for information only)

Reduction of the positive temperature coefficient of a PTC-S thermistor with the increase of the frequency of the applied voltage.

4.21 Insulated thermistors (for information only)

Thermistors capable of meeting the requirements of the insulation resistance and voltage proof tests as specified in the test schedule.

4.22 *Thermistances non isolées*

Thermistances auxquelles les essais de tension de tenue et de résistance d'isolement ne sont pas applicables.

4.23 *Plage nominale de température*

Plage des températures ambiantes pour laquelle la thermistance a été conçue en vue d'un fonctionnement permanent; cette plage est limitée d'une part par la température minimale de catégorie, d'autre part par la température maximale de catégorie.

4.24 *Plage de température à tension maximale*

Plage des températures ambiantes pour laquelle la tension maximale peut être appliquée à la thermistance en fonctionnement permanent.

5. Identification

Une thermistance répondant à la présente norme s'identifie par:

- le type (voir paragraphe 5.1);
- la résistance nominale à dissipation nulle et sa tolérance (voir paragraphe 5.2);
- la classe (voir paragraphe 5.3);
- la tension maximale;
- le rapport de résistance à dissipation nulle (paragraphe 4.17), si requis par la spécification particulière.

5.1 *Type*

Le type est caractérisé par:

- le mode de réalisation (forme, revêtement, finition et sorties);
- les dimensions;
- la catégorie climatique.

Les caractéristiques propres à un type sont indiquées dans la spécification particulière; celle-ci mentionne, en outre, les autres caractéristiques nécessaires pour l'identification.

Un type est désigné par le groupe de lettres «CTP-S» représentant l'ensemble des thermistances auxquelles s'applique la présente norme, suivi d'un numéro qui le caractérise, indiqué dans la spécification particulière.

Types associés

Types susceptibles d'être groupés en vue d'une même homologation ou d'une même réception. Ces types doivent avoir la même nature des sorties, la même présentation (isolée ou non) et la même catégorie climatique. La spécification particulière indique, le cas échéant, les types qui peuvent être associés.

Catégorie climatique

La catégorie climatique est codée conformément à l'annexe A de la Publication 68-1 de la CEI.

4.22 *Non-insulated thermistors*

Thermistors to which the isolation voltage and insulation resistance tests do not apply.

4.23 *Rated temperature range*

The ambient temperature range for which the thermistor has been designed for continuous operation; this range is limited on the one hand by the lower category temperature and on the other hand by the upper category temperature.

4.24 *Temperature range at maximum voltage*

The ambient temperature range over which the maximum voltage may be applied to the thermistor in continuous operation.

5. **Identification**

A thermistor complying with this standard is identified as follows:

- by the type (see Sub-clause 5.1);
- by the rated zero-power resistance and its tolerance (see Sub-clause 5.2);
- by the classification (see Sub-clause 5.3);
- by the maximum voltage;
- by the zero-power resistance ratio (Sub-clause 4.17), if required by the detail specification.

5.1 *Type*

The type is characterized by:

- design aspects (shape, coating, finish, outputs);
- dimensions;
- climatic category.

Characteristics particular to one type are stated in the detail specification which will also contain the other characteristics necessary for identification purposes.

A type is designated by the group of letters “PTC-S”, which represent all those thermistors covered by this standard, followed by a characteristic number, given in the detail specification.

Associated types

These are types likely to be grouped together with a view to the same approval or same acceptance. These types shall have the same kind of terminations, the same form (insulated or not) and the same climatic category. Types which may be associated will be indicated in the detail specification.

Climatic category

The climatic category is coded in accordance with Appendix A of IEC Publication 68-1.

5.2 Résistance nominale à dissipation nulle et tolérance

Les résistances nominales et les tolérances sur ces valeurs sont indiquées dans la spécification particulière.

Les résistances nominales sont choisies de préférence parmi les valeurs figurant dans la Publication 63 de la CEI et indiquées dans la spécification particulière.

5.3 Classification

Les thermistances CTP-S sont classées selon leur température de basculement.

Les classes préférentielles sont codées comme indiqué dans le tableau I.

Les températures de basculement et la classification correspondante sont indiquées dans la spécification particulière.

TABLEAU I

Classe	θ_b (°C)
D	-80
E	-60
F	-40
G	-20
H	0
J	+20
K	+40
L	+60
M	+80
N	+100
P	+120
R	+140
S	+160
T	+180
U	+200

6. Marquage

6.1 Généralités

6.1.1 Les informations contenues dans le marquage sont normalement prises dans la liste ci-après; l'importance relative de chaque information est indiquée par son rang dans la liste:

- 1) désignation du type
- 2) classe
- 3) résistance nominale à dissipation nulle
- 4) tolérance
- 5) rapport de résistance à dissipation nulle (si requis par la spécification particulière)
- 6) nom du fabricant ou marque de fabrique
- 7) tension maximale
- 8) température de basculement
- 9) année et mois (ou semaine) de fabrication
- 10) numéro de la spécification particulière.