

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60696

Première édition
First edition
1981-01

**Thermistances à coefficient de température
négatif à chauffage indirect (CTN-I)**

**Indirectly heated thermistors with negative
temperature coefficient (NTC-I)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60696: 1981

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60696**

Première édition
First edition
1981-01

**Thermistances à coefficient de température
négatif à chauffage indirect (CTN-I)**

**Indirectly heated thermistors with negative
temperature coefficient (NTC-I)**

© IEC 1981 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION DEUX — GÉNÉRALITÉS	
3. Documents de référence	6
4. Terminologie	6
5. Identification	14
6. Marquage	16
SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ	
7.1 Procédures d'homologation	18
7.2 Règles pour le contrôle de la conformité de la qualité (<i>à l'étude</i>)	22
SECTION QUATRE — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE	
8. Généralités	22
9. Essais électriques	24
10. Essais climatiques et mécaniques	40
11. Essais divers	54
ANNEXE A — Spécification particulière cadre pour thermistances à coefficient de température négatif à chauffage indirect (CTN-I) (<i>à l'étude</i>)	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — SCOPE AND OBJECT	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION TWO — GENERAL	
3. Related documents	7
4. Terminology	7
5. Identification	15
6. Marking	17
SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES	
7.1 Qualification approval procedures	19
7.2 Quality conformance inspection requirements (<i>under consideration</i>)	23
SECTION FOUR — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES	
8. General	23
9. Electrical tests	25
10. Environmental and mechanical tests	41
11. Other tests	55
APPENDIX A — Blank detail specification for indirectly heated thermistors with negative temperature coefficient (NTC-I) (<i>under consideration</i>)	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**THERMISTANCES À COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE NÉGATIF
À CHAUFFAGE INDIRECT (CTN-I)**

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 Bucarest en 1974 et à Nice en 1976. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 40(Bureau Central)408, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1977.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Yugoslavie
Hongrie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDIRECTLY HEATED THERMISTORS WITH NEGATIVE TEMPERATURE
COEFFICIENT (NTC-I)**

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 the meetings held in Bucharest in 1974 and in Nice in 1976. As a result of this latter meeting, a draft, Document 40(Central Office)408, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1977.

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

Belgium
Denmark
Egypt
Finland
France
Germany
Hungary
Italy
Netherlands
Norway

Poland
South Africa (Republic of)
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States of America
Yugoslavia

THERMISTANCES À COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE NÉGATIF À CHAUFFAGE INDIRECT (CTN-I)

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux thermistances à chauffage indirect, enrobées ou en boîtiers, de type isolé ou non isolé, à coefficient de température négatif, utilisées dans les équipements électriques et électroniques.

Note. — Les thermistances à chauffage direct sont surtout utilisées dans des circuits de mesure, de régulation, de compensation de température, pour la limitation de courants, l'obtention de temps de retard, tandis que les thermistances à chauffage indirect trouvent leur emploi dans les circuits de régulation de niveau moyen d'amplification (boucle de contre-réaction sans liaison électrique entre l'entrée et la sortie), pour la mesure de valeurs efficaces de courants ou comme élément de couplage thermo-électrique. De plus, une caractéristique importante de ces thermistances à chauffage indirect est que le passage d'un courant dans l'élément de chauffage rend la résistance de l'élément thermosensible moins dépendante de la température ambiante.

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- de définir la terminologie relative aux thermistances visées à l'article 1;
- de fixer les conditions d'homologation, de réception et de contrôle continu de la qualité;
- de définir les méthodes d'essais.

SECTION DEUX — GÉNÉRALITÉS

3. Documents de référence

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les publications de la CEI ci-après:

- 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 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

4. Terminologie

4.1 *Thermistance à coefficient de température négatif à chauffage indirect (CTN-I)*

Une CTN-I est une résistance thermosensible, constituée par un semi-conducteur dont la résistance diminue lorsque sa température augmente, la variation de température étant obtenue en premier lieu par le passage d'un courant dans un élément de chauffage incorporé, en contact thermique étroit avec l'élément thermosensible mais électriquement isolé de celui-ci.

La valeur de la résistance suit de près la loi suivante:

$$R = R_1 \cdot e^{B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_1} \right)}$$

où R et R_1 sont les valeurs de résistance de l'élément thermosensible respectivement aux températures T et T_1 exprimées en kelvins et où B est l'indice de sensibilité thermique (voir paragraphe 4.4.1).

INDIRECTLY HEATED THERMISTORS WITH NEGATIVE TEMPERATURE COEFFICIENT (NTC-I)

SECTION ONE — SCOPE AND OBJECT

1. Scope

This standard applies to indirectly heated negative temperature coefficient thermistors, encapsulated, of insulated or non-insulated form, for use in electrical and electronic equipment.

Note. — Directly heated thermistors are principally used in circuits for measuring, regulation and compensation of temperature, for current limiting and obtaining a time-lag, whereas indirectly heated thermistors find their use in regulating circuits of middle amplification level (negative feedback loop without electrical connection between input and output), for measurement of effective current values or as thermo-electrical coupling devices. An important characteristic of these indirectly heated thermistors is also that the passage of a current through the heating element makes the resistance of the thermally-sensitive element less dependent on the ambient temperature.

2. Object

The object of the present standard is to:

- define the terminology for the thermistors covered in Clause 1;
- specify the conditions for approval, acceptance and continuous quality control;
- define the methods of test.

SECTION TWO — GENERAL

3. Related documents

The present standard shall be used in conjunction with the following IEC publications:

- | | |
|-------------------------|---|
| 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 410 (1973): | Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes. |

4. Terminology

4.1 Indirectly heated thermistor with negative temperature coefficient (NTC-I)

NTC-I is a thermally-sensitive semi-conductive resistor which exhibits decreasing resistance as a function of increasing temperature obtained primarily by the passage of a current through an incorporated heater element which is in close contact but electrically insulated from the thermally-sensitive element.

The resistance law follows closely the formula:

$$R = R_1 \cdot e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_1}\right)}$$

where R and R_1 are respective values of resistance of the thermally-sensitive element at the temperatures T and T_1 expressed in kelvins and B the index of thermal sensitivity (see Sub-clause 4.4.1).

4.2 Résistance à dissipation nulle

Valeur de la résistance d'un élément thermosensible (R_{th}) ou d'un élément de chauffage (R_{ch}) à une température spécifiée T , mesurée avec une puissance assez faible pour que l'échauffement qui en résulte ne provoque qu'une variation négligeable de la résistance, devant l'erreur globale de mesure (voir paragraphe 9.1).

4.3 Résistances nominales à dissipation nulle

4.3.1 Résistance nominale à dissipation nulle de l'élément thermosensible

Valeur nominale de la résistance de l'élément thermosensible à 25 °C lorsque cet élément et l'élément de chauffage sont à dissipation nulle (voir les conditions de mesure au paragraphe 9.1.1).

4.3.2 Résistance nominale à dissipation nulle de l'élément de chauffage

Valeur nominale de la résistance de l'élément de chauffage à 25 °C lorsque cet élément et l'élément thermosensible sont à dissipation nulle (voir les conditions de mesure au paragraphe 9.1.2).

4.4 Caractéristique résistance/température

Relation entre la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible et la température. Elle peut être représentée par l'une des trois grandeurs équivalentes définies ci-après.

4.4.1 Indice de sensibilité thermique (B)

Dans les conditions de mesure définies au paragraphe 9.2, cet indice est exprimé en kelvins (K) par la formule suivante:

$$B = \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{R_1}{R_2}$$

ou

$$B = 2,303 \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \lg \frac{R_1}{R_2}$$

dans laquelle:

R_1 est la résistance en ohms à la température T_1

R_2 est la résistance en ohms à la température T_2

Note. — Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'indice de sensibilité thermique est défini pour:

$T_1 = 298,15$ K (soit +25 °C)

$T_2 = 358,15$ K (soit +85 °C)

4.4.2 Rapport de résistance R_1/R_2

Rapport entre la résistance à dissipation nulle d'une thermistance mesurée à la température T_1 et celle mesurée à la température T_2 .

Ce rapport est exprimé par la formule suivante:

$$\frac{R_1}{R_2} = e^{B \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2} \right)}$$

dans laquelle:

B est l'indice de sensibilité thermique en kelvins

R_1 est la résistance en ohms à la température T_1

R_2 est la résistance en ohms à la température T_2

4.2 Zero-power resistance

The value of the resistance of a thermally-sensitive element (R_{th}) or a heating element (R_{ch}) when measured at a specified temperature T , with a power input low enough for the change in resistance due to the generation of heat to be negligible with respect to the total error of measurement (see Sub-clause 9.1).

4.3 Rated zero-power resistances

4.3.1 Rated zero-power resistance of the thermally-sensitive element

The rated value of the resistance of the thermally-sensitive element at zero-power, at 25 °C and at zero dissipation of the heater element (see measurement conditions in Sub-clause 9.1.1).

4.3.2 Rated zero-power resistance of the heater element

The rated value of the resistance of the heater element at zero-power, at 25 °C and at zero dissipation of the thermally-sensitive element (see measurement conditions in Sub-clause 9.1.2).

4.4 Resistance/temperature characteristic

The relationship between the zero-power resistance and the temperature of the thermally-sensitive element. It may be represented by one of the three equivalent quantities defined below.

4.4.1 Index of thermal sensitivity (B)

Under the measurement conditions defined in Sub-clause 9.2, it is expressed in kelvins (K) by the formula:

$$B = \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{R_1}{R_2}$$

or

$$B = 2.303 \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \lg \frac{R_1}{R_2}$$

where:

R_1 is the resistance value in ohms at the temperature T_1
 R_2 is the resistance value in ohms at the temperature T_2

Note. — Unless otherwise specified in the detail specification, the index of thermal sensitivity is defined for:

$$T_1 = 298.15 \text{ K (i.e. } +25 \text{ °C)}$$

$$T_2 = 358.15 \text{ K (i.e. } +85 \text{ °C)}$$

4.4.2 Resistance ratio R_1/R_2

The ratio of the zero-power resistance of a thermally-sensitive element measured at the temperature T_1 to that measured at the temperature T_2 .

It is expressed by the formula:

$$\frac{R_1}{R_2} = e^{B \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2} \right)}$$

where:

B is the index of thermal sensitivity in kelvins

R_1 is the resistance value in ohms at the temperature T_1

R_2 is the resistance value in ohms at the temperature T_2

Note. — Sauf stipulation contraire dans la spécification particulière, le rapport de résistance est défini pour:

$T_1 = 298,15 \text{ K}$ (soit $+25 \text{ °C}$)

$T_2 = 358,15 \text{ K}$ (soit $+85 \text{ °C}$)

4.4.3 Coefficient de température de l'élément thermosensible (α_{th})

Quotient, à une température spécifiée T , de la variation relative de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible par l'écart de température qui provoque cette variation, l'élément de chauffage ne dissipant pas.

$$\alpha_{th} = \frac{100}{dT} \cdot \frac{dR_{th}}{R_{th}} = - \frac{100B}{T^2} \quad (\text{en } \% \text{ par } ^\circ\text{C})$$

où:

B est l'indice de sensibilité thermique en kelvins

T est la température en kelvins

4.5 Coefficient de température de l'élément de chauffage (α_{ch}) (pour information)

Quotient, à une température spécifiée T , de la variation relative de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage par l'écart de température qui provoque cette variation, l'élément thermosensible ne dissipant pas.

$$\alpha_{ch} = \frac{100}{dT} \cdot \frac{dR_{ch}}{R_{ch}} \quad (\text{en } \% \text{ par } ^\circ\text{C})$$

(voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.9)

4.6 Température maximale admissible (θ_{max})

Température jusqu'à laquelle la thermistance peut être utilisée en permanence à dissipation nulle. Cette température résulte de la température ambiante et de celle due au passage d'un courant dans l'élément de chauffage.

4.7 Plage des températures de catégorie

Plage des températures ambiantes à l'intérieur de laquelle la thermistance peut être utilisée en régime permanent à dissipation nulle.

Cette plage est définie par les températures extrêmes de la catégorie appropriée.

4.8 Résistance minimale

Résistance de l'élément thermosensible lorsqu'il est porté à la température maximale admissible.

4.9 Dissipations maximales

4.9.1 Dissipation maximale de l'élément thermosensible ($P_{th \max}$)

Puissance maximale admissible par l'élément thermosensible pendant une période de longue durée dans l'air calme à 25 °C et à dissipation nulle de l'élément de chauffage.

4.9.2 Dissipation maximale de l'élément de chauffage ($P_{ch \max}$)

Puissance maximale admissible par l'élément de chauffage pendant une période de longue durée dans l'air calme à 25 °C et à dissipation nulle de l'élément thermosensible.

Note. — Unless otherwise stated in the detail specification, the resistance ratio is defined for:

$$T_1 = 298.15 \text{ K (i.e. } +25 \text{ }^\circ\text{C)}$$

$$T_2 = 358.15 \text{ K (i.e. } +85 \text{ }^\circ\text{C)}$$

4.4.3 Temperature coefficient of the thermally-sensitive element (α_{th})

The ratio, at a specified temperature T , of the relative variation of the zero-power resistance of the thermally-sensitive element to the temperature change which produces this variation, without dissipation of the heater element.

$$\alpha_{th} = \frac{100}{dT} \cdot \frac{dR_{th}}{R_{th}} = - \frac{100B}{T^2} \quad (\text{in } \% \text{ per } ^\circ\text{C})$$

where:

B is the index of thermal sensitivity in kelvins

T is the temperature in kelvins

4.5 Temperature coefficient of the heater element (α_{ch}) (for information)

The ratio, at a specified temperature T , of the relative variation of the zero-power resistance of the heater element to the temperature change which produces this variation, without dissipation of the thermally-sensitive element.

$$\alpha_{ch} = \frac{100}{dT} \cdot \frac{dR_{ch}}{R_{ch}} \quad (\text{in } \% \text{ per } ^\circ\text{C})$$

(for measurement conditions see Sub-clause 9.9)

4.6 Permissible maximum temperature (θ_{max})

Maximum temperature at which the thermistor may be used continuously at zero-power. This temperature is a resultant of the ambient temperature and the temperature due to the passage of a current through the heater element.

4.7 Category temperature range

The range of ambient temperatures for which the thermistor has been designed to operate continuously at zero-power.

This is defined by the temperature limits of the appropriate category.

4.8 Permissible minimum resistance

The resistance of the thermally-sensitive element, when used at its permissible maximum temperature.

4.9 Maximum dissipations

4.9.1 Maximum dissipation of the thermally-sensitive element ($P_{th \max}$)

The maximum dissipation which can be applied to the thermally-sensitive element for an extended period of time in still air at $25 \text{ }^\circ\text{C}$ and with zero dissipation of the heater element.

4.9.2 Maximum dissipation of the heater element ($P_{ch \max}$)

The maximum dissipation which can be applied to the heater element for an extended period of time in still air at $25 \text{ }^\circ\text{C}$ and with zero dissipation of the thermally-sensitive element.

4.10 Constantes de dissipation

4.10.1 Constante de dissipation de l'élément thermosensible (δ_{th})

Quotient de la variation de la puissance dissipée dans l'élément thermosensible par la variation de température qui en résulte, l'élément de chauffage ne dissipant pas.

Ce quotient est exprimé en milliwatts par degré Celsius (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.3.1).

4.10.2 Constante de dissipation de l'élément de chauffage (δ_{ch})

Quotient de la variation de la puissance dissipée dans l'élément de chauffage par la variation de température qui en résulte, l'élément thermosensible ne dissipant pas.

Ce quotient est exprimé en milliwatts par degré Celsius (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.3.2).

4.11 Constantes de temps thermiques de l'élément thermosensible

Temps nécessaire pour que la température de l'élément thermosensible varie de 63,2% de la différence totale entre sa température initiale et sa température finale lorsqu'il est soumis à une variation brusque de température, à dissipation nulle et à une température ambiante constante.

4.11.1 Constante de temps thermique intrinsèque (τ_{th1})

Constante de temps définie quand la variation de température est provoquée par le passage d'un courant à travers l'élément thermosensible, l'élément de chauffage ne dissipant pas.

La constante de temps est exprimée en secondes.

4.11.2 Constante de temps thermique due à l'élément de chauffage (τ_{th2})

Constante de temps définie quand la variation de température est due à l'application brusque de la puissance $P_{ch, max}$ dans l'élément de chauffage, l'élément thermosensible ne dissipant pas.

La constante de temps est exprimée en secondes.

4.12 Caractéristique tension/courant (pour information)

Relation en air calme à 25 °C (sauf indication contraire dans la spécification particulière) entre la tension aux bornes de l'élément thermosensible et le courant (continu ou alternatif 40 Hz/60 Hz) appliqué en régime permanent, un courant constant spécifié passant dans l'élément de chauffage et l'équilibre thermique étant atteint.

4.13 Capacité calorifique (C_{th}) (pour information)

Quantité de chaleur à fournir à l'élément thermosensible pour élever sa température de 1 °C.

Elle se déduit des paramètres δ_{th} et τ_{th1} par la formule

$$C_{th} = \delta_{th} \times \tau_{th1}$$

Elle est exprimée en joules par degré Celsius.

4.10 Dissipation constants

4.10.1 Dissipation constant of the thermally-sensitive element (δ_{th})

The ratio of the change of power dissipation in the thermally-sensitive element to the resultant change of temperature of the element, with zero dissipation in the heater element.

This ratio is expressed in milliwatts per degree Celsius (see the conditions of measurement in Sub-clause 9.3.1).

4.10.2 Dissipation constant of the heater element (δ_{ch})

The ratio of the change in power dissipation in the heater element to the resultant change in temperature of the heater element, with zero dissipation in the thermally-sensitive element.

This ratio is expressed in milliwatts per degree Celsius (see the conditions of measurement in Sub-clause 9.3.2).

4.11 Thermal time constants of the thermally-sensitive element

The time necessary for the thermally-sensitive element 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 at a constant ambient temperature.

4.11.1 Intrinsic thermal time constant (τ_{th1})

The intrinsic thermal time constant is the time constant defined when the temperature change is caused by the passage of a current through the thermally-sensitive element with zero-power dissipation of the heater element.

The time constant is expressed in seconds.

4.11.2 Thermal time constant due to the heater element (τ_{th2})

The time constant related to the temperature change caused by the sudden application of the maximum power dissipation $P_{ch\ max}$ to the heater element, with zero-power dissipation of the thermally-sensitive element.

The time constant is expressed in seconds.

4.12 Voltage/current characteristic (for information)

The relation in still air at 25 °C (unless otherwise stated in the detail specification) between the voltage applied at the terminations of the thermally-sensitive element and the current (d.c. or a.c. 40 Hz/60 Hz) under steady-state conditions, with a constant specified current through the heater element and thermal equilibrium having been reached.

4.13 Calorific capacity (C_{th}) (for information)

The quantity of heat to be supplied to the thermally-sensitive element to raise its temperature by 1 °C.

It is deduced from the parameters δ_{th} and τ_{th1} by the formula

$$C_{th} = \delta_{th} \times \tau_{th1}$$

It is expressed in joules per degree Celsius.

4.14 *Rendement calorifique de l'élément de chauffage*

Rapport de la puissance dissipée par l'élément thermosensible seul, à la puissance dissipée par l'élément de chauffage seul, ces puissances donnant la même résistance à l'élément thermosensible (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.5). Il s'exprime en pourcentage.

4.15 *Capacité entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage*

Capacité électrique existant entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage (voir les conditions de mesure dans le paragraphe 9.8).

4.16 *Tension d'isolement*

Tension de crête maximale qui peut être appliquée en régime permanent entre les sorties et toutes autres parties métalliques extérieures reliées entre elles.

4.17 *Tension d'isolement interne*

Tension de crête maximale qui peut être appliquée en régime permanent entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage.

4.18 *Thermistances isolées*

Thermistances conçues pour satisfaire aux essais de tension de tenue et de résistance d'isolement spécifiés dans le programme des essais.

4.19 *Thermistances non isolées*

Thermistances non conçues comme thermistances isolées et auxquelles les essais de tension de tenue et de résistance d'isolement ne sont pas applicables.

5. **Identification**

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

- le type (voir paragraphe 5.1);
- la résistance nominale à dissipation nulle de l'élément thermosensible et sa tolérance (voir paragraphe 5.2);
- la résistance nominale à dissipation nulle de l'élément de chauffage et sa tolérance (voir paragraphe 5.3);
- le rapport de résistance ou l'indice de sensibilité thermique B.

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.

4.14 *Calorific efficiency of the heater element*

The ratio of the power dissipated by the thermally-sensitive element, considered alone, to the power dissipated by the heater element considered alone, those powers giving the same resistance value to the thermally-sensitive element (for measurement conditions, see Sub-clause 9.5). It is expressed as a percentage.

4.15 *Capacitance between the thermally-sensitive element and the heater element*

The electrical capacitance between the thermally-sensitive element and the heater element (for measurement conditions, see Sub-clause 9.8).

4.16 *Isolation voltage*

The maximum peak voltage which may be applied under continuous operating conditions between the terminations and all other external conducting parts connected together.

4.17 *Internal isolation voltage*

The maximum peak voltage which may be applied under continuous operating conditions between the thermally-sensitive element and the heater element.

4.18 *Insulated thermistors*

Thermistors designed to meet the requirements of the insulation resistance and voltage proof tests as specified in the test schedule.

4.19 *Non-insulated thermistors*

Thermistors not designed as insulated thermistors and to which the voltage proof and insulation resistance tests do not apply.

5. **Identification**

A thermistor complying with the present standard is identified by:

- the type (see Sub-clause 5.1);
- the rated zero-power resistance of the thermally-sensitive element and its tolerance (see Sub-clause 5.2);
- the rated zero-power resistance of the heater element and its tolerance (see Sub-clause 5.3);
- the resistance ratio or by the index of thermal sensitivity B.

5.1 *Type*

The type is characterized by:

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

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

Un type est désigné par le groupe de lettres «CTN-I», qui représente l'ensemble des thermistances auxquelles s'applique la présente norme, suivi d'un numéro caractéristique 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 désignée conformément à l'annexe A de la Publication 68-1 de la CEI.

5.2 *Résistance nominale à dissipation nulle de l'élément thermosensible et sa tolérance*

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

Les résistances nominales à dissipation nulle sont choisies de préférence parmi les valeurs figurant dans la Publication 63 (1963) de la CEI.

5.3 *Résistance nominale à dissipation nulle de l'élément de chauffage et sa tolérance*

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

Les résistances nominales à dissipation nulle sont choisies de préférence parmi les valeurs figurant dans la Publication 63 (1963) de la CEI.

6. **Marquage**

Chaque thermistance doit porter en clair ou en code les indications suivantes par ordre d'importance, sauf prescription contraire dans la spécification particulière:

- désignation du type;
- résistance nominale à dissipation nulle de l'élément thermosensible et sa tolérance;
- nom ou marque du fabricant;
- résistance nominale à dissipation nulle de l'élément de chauffage et sa tolérance.

Note. — Les emballages doivent porter les indications suivantes:

- nom ou marque du fabricant;
- désignation du type;
- dissipation maximale;
- résistance nominale à dissipation nulle de l'élément thermosensible et sa tolérance;
- résistance nominale à dissipation nulle de l'élément de chauffage et sa tolérance;
- indice de sensibilité thermique;
- date de fabrication (peut être indiquée à l'aide de l'un des codes donnés dans la Publication 62 (1974) de la CEI).

A type is designated by the group of letters “NTC-I”, which represent all those thermistors covered by the present standard, followed by a characteristic number, which shall be given in the detail specification.

Associated types

Types likely to be grouped together with a view to the same approval or the same acceptance.

These types shall have the same kind of terminations, the same form (insulated or not) and the same climatic category.

If applicable, types which may be associated shall be indicated in the detail specification.

Climatic category

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

5.2 *Rated zero-power resistance of the thermally-sensitive element and its tolerance*

The rated resistances at zero-power and the tolerances on these values shall be given in the detail specification.

The rated resistances at zero-power shall preferably be chosen from the values given in IEC Publication 63 (1963).

5.3 *Rated zero-power resistance of the heater element and its tolerance*

The rated resistances at zero-power and the tolerances on these values shall be given in the detail specification.

The rated resistances at zero-power shall preferably be chosen from the values given in IEC Publication 63 (1963).

6. **Marking**

The following information, in order of importance, shall be marked on each thermistor, in full or in codified form, unless otherwise specified in the detail specification:

- type designation;
- rated zero-power resistance of the thermally-sensitive element and its tolerance;
- name or trademark of the manufacturer;
- rated zero-power resistance of the heater element and its tolerance.

Note. — The following indications shall be given on the package:

- name or trade mark of the manufacturer;
- type designation;
- maximum power dissipation;
- rated zero-power resistance of the thermally-sensitive element and its tolerance;
- rated zero-power resistance of the heater element and its tolerance;
- thermal sensitivity index;
- date of manufacture (may be indicated by one of the codes given in IEC Publication 62 [1974]).

SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

7.1 Procédures d'homologation

L'ensemble des essais d'homologation prescrits dans le tableau I est requis par type ou groupe de types associés.

L'homologation complète d'un type couvre les gammes de résistances nominales correspondant aux divers indices de sensibilité thermique de l'ensemble des thermistances décrites dans la spécification particulière.

La demande d'homologation peut ne porter que sur une partie des thermistances décrites dans la spécification particulière; dans ce cas, l'homologation couvre la gamme des valeurs nominales présentées.

Dans le cas de types associés, l'homologation accordée pour un type est valable pour les autres types de dissipation inférieure qui lui sont associés dans les mêmes limites de gamme des valeurs, mêmes tolérances (ou tolérances moins sévères). Ce cas d'homologation se ramène donc à celui d'un seul type.

7.1.1 Echantillonnage

L'échantillon doit comporter $46 + 3$ pièces.

S'il y a plusieurs valeurs de résistances nominales présentées, un nombre égal de spécimens doit être pris dans:

- les thermistances de résistance nominale la plus faible;
- les thermistances de résistance nominale la plus élevée.

7.1.2 Essais

Les essais requis pour l'échantillon de $46 + 3$ pièces, définis dans le paragraphe 7.1.1, sont indiqués dans le tableau I.

Toutes les thermistances sont soumises aux essais du sous-groupe 01.

Elles sont ensuite réparties de la façon suivante:

- 20 aux essais du sous-groupe 02, partagées ensuite entre le groupe 2 et le groupe 3;
- 6 aux essais du sous-groupe 03, puis sous-groupe 1.2;
- 10 aux essais du sous-groupe 1.1;
- 10 aux essais du groupe 4.

Le sous-groupe 1.3 est formé de trois thermistances non défectueuses provenant du sous-groupe 1.1 (lot n'ayant subi, en robustesse des sorties, que l'épreuve de traction) et de trois thermistances non défectueuses provenant du sous-groupe 1.2.

Dans chaque groupe l'échantillon comporte, lorsque cela est possible, en quantités égales:

- des thermistances de résistance nominale la plus faible;
- des thermistances de résistance nominale la plus élevée.

Les essais doivent être effectués, dans chaque groupe ou sous-groupe, dans l'ordre de leur énumération.

7.1.3 Exigences

Les quantités d'unités défectueuses tolérées par groupe et au total sont indiquées dans le tableau I ci-après.

SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

7.1 *Qualification approval procedures*

All the approval tests laid down in Table I are required for each type or each group of associated types.

Complete approval of a type covers the rated resistance ranges corresponding to the various indexes of thermal sensitivity for all the thermistors described in the detail specification.

Request for approval may apply to some of the thermistors described in the detail specification only; in this case the approval covers the range of rated values presented.

In the case of associated types, approval granted for one type applies to the other types having a lower dissipation and which are associated with it in the same range of value limits and the same tolerances (or less severe tolerances). This case of approval is therefore referred to that for a single type.

7.1.1 *Sampling*

The sample shall comprise $46 + 3$ items.

When there are several rated resistance values, equal number of specimens shall be taken from:

- thermistors with the lowest rated resistance value;
- thermistors with the highest rated resistance value.

7.1.2 *Tests*

The tests required for a batch of $46 + 3$ items, defined in Sub-clause 7.1.1, are given in Table I.

All thermistors are subjected to the tests of Sub-group 01.

The batch is then divided as follows:

- 20 units for the tests of Sub-group 02, thereafter being divided between Groups 2 and 3;
- 6 units for the tests of Sub-group 03, thereafter Sub-group 1.2;
- 10 units for test of Sub-group 1.1;
- 10 units for test of Group 4.

Sub-group 1.3 is composed of three non-defective thermistors having been subjected to tests of Sub-group 1.1 (batch which has only been subjected to tensile test for robustness of terminations) and by three non-defective units having been subjected to Sub-group 1.2.

In each group, whenever possible, the sample has equal quantities of:

- thermistors with the lowest rated resistance value;
- thermistors with the highest rated resistance value.

In each group or sub-group the tests shall be carried out in the order given.

7.1.3 *Requirements*

The number of permissible defectives per group and in total are indicated in Table I.

Essais	Paragraphe de référence	Nombre de pièces à essayer	Unités défectueuses tolérées	
			Par groupe	Au total
Groupe 0			1	3
<i>Sous-groupe 01</i>		46 + 3		
Examen visuel	8.2			
Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible	9.1.1			
Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage	9.1.2			
<i>Sous-groupe 02</i>		20 ¹⁾		
Tension de tenue *	9.6			
Résistance d'isolement *	9.7			
Tension de tenue entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage	9.6.2			
Résistance d'isolement entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage	9.7.2			
<i>Sous-groupe 03</i>		6 ¹⁾		
Indice de sensibilité thermique B	9.2			
Constante de dissipation de l'élément thermosensible δ_{th}	9.3.1			
Constante de dissipation de l'élément de chauffage δ_{ch}	9.3.2			
Rendement calorifique de l'élément de chauffage	9.5			
Constante de temps thermique intrinsèque τ_{th1}	9.4.1			
Constante de temps thermique due à l'élément de chauffage τ_{th2}	9.4.2			
Capacité entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage	9.8			
Groupe 1			1	
<i>Sous-groupe 1.1</i>		6 ¹⁾ + 4 ¹⁾		
Robustesse des sorties	10.6			
Résistance à la chaleur de soudure	10.8			
<i>Sous-groupe 1.2</i>		6 ³⁾		
Soudabilité	10.7			
Variations rapides de température	10.3			
Secousses (à l'étude)	10.4			
Vibrations	10.5			
<i>Sous-groupe 1.3</i>		6 ⁴⁾		
Séquence climatique (basse pression atmosphérique ⁵⁾)	10.1			
Groupe 2			1	
<i>Sous-groupe 2.1</i>		5 ²⁾		
Endurance à dissipation maximale de l'élément thermosensible	11.1			
<i>Sous-groupe 2.2</i>		5 ²⁾		
Endurance à dissipation maximale de l'élément de chauffage	11.2			
Groupe 3			1	
Essai continu de chaleur humide	10.2	10 ²⁾		

(Voir notes à la fin du tableau, page 22)

TABLE I

Test schedule for qualification approval

Order of tests	Sub-clause reference	Number of specimens to test	Permissible defectives	
			Per group	Overall
Group 0				
<i>Sub-group 01</i>		46 + 3	1	3
Visual examination	8.2			
Zero-power resistance of the thermally-sensitive element	9.1.1			
Zero-power resistance of the heater element	9.1.2			
<i>Sub-group 02</i>		20 ¹⁾		
Voltage proof *	9.6			
Insulation resistance *	9.7			
Internal isolation voltage test between the thermally-sensitive element and the heater element	9.6.2			
Insulation resistance between the thermally-sensitive element and the heater element	9.7.2			
<i>Sub-group 03</i>		6 ¹⁾		
Index of thermal sensitivity B	9.2			
Dissipation constant of the thermally-sensitive element δ_{th}	9.3.1			
Dissipation constant of the heater element δ_{ch}	9.3.2			
Calorific efficiency of the heater element	9.5			
Intrinsic thermal time constant τ_{th1}	9.4.1			
Thermal time constant due to the heater element τ_{th2}	9.4.2			
Capacitance between the thermally-sensitive element and the heater element	9.8			
Group 1			1	
<i>Sub-group 1.1</i>		6 ¹⁾ + 4 ¹⁾		
Robustness of terminations	10.6			
Resistance to soldering heat	10.8			
<i>Sub-group 1.2</i>		6 ³⁾		
Solderability	10.7			
Rapid change of temperature	10.3			
Bump (under consideration)	10.4			
Vibration	10.5			
<i>Sub-group 1.3</i>		6 ⁴⁾		
Climatic sequence (low air pressure ⁵⁾)	10.1			
Group 2			1	
<i>Sub-group 2.1</i>		5 ²⁾		
Endurance at maximum dissipation of the thermally sensitive element	11.1			
<i>Sub-group 2.2</i>		5 ²⁾		
Endurance at maximum dissipation of the heater element	11.2			
Group 3			1	
Damp heat, steady state	10.2	10 ²⁾		

(See notes at the end of table, page 23)

TABLEAU I (suite)

Programme des essais d'homologation

Essais	Paragraphe de référence	Nombre de pièces à essayer	Unités défectueuses tolérées	
			Par groupe	Au total
Groupe 4 Endurance à la température maximale admissible	11.3	10 ¹⁾	1	
* Pour thermistances isolées seulement. 1) Pièces provenant du sous-groupe 01. 2) Pièces provenant du sous-groupe 02. 3) Pièces provenant du sous-groupe 03. 4) Pièces provenant: — pour une moitié, de pièces ayant satisfait aux essais du sous-groupe 1.1; — pour l'autre moitié, de pièces ayant satisfait à l'essai du sous-groupe 1.2. 5) Si applicable.				

7.2 Règles pour le contrôle de la conformité de la qualité

A l'étude.

SECTION QUATRE — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE

Note. — Il est rappelé que les essais définis dans la présente section s'appliquent aux composants de facture traditionnelle. Dans le cas de composants particuliers (par exemple: forme géométrique inhabituelle), et pour certains essais, la spécification particulière peut prévoir des modalités d'exécution légèrement différentes.

8. Généralités

8.1 Dispositions générales

Sauf prescription contraire, tous les essais sont effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai spécifiées au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 (1968) de la CEI. En cas de litige, les conditions d'arbitrage sont: température: 25 ± 1 °C; humidité relative: 48–52%; pression atmosphérique: 86–106 kPa (860–1060 mbar). Avant les mesures initiales de chaque groupe ou sous-groupe les thermistances doivent être placées pendant 24 h dans les conditions atmosphériques normales d'essai. Avant les mesures intermédiaires ou finales, les thermistances doivent être placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise* de la Publication 68-1 (1968) de la CEI pendant 4 ± 1 h. Les dispositifs de fixation nécessaires pour certains essais doivent avoir un effet négligeable en regard de l'erreur globale de mesure.

8.2 Examens visuels

8.2.1 Les dimensions doivent être conformes à celles qui sont indiquées dans la spécification particulière.

* Conditions atmosphériques normales de reprise de la Publication 68-1 (1968) de la CEI:

Température: la température réelle du laboratoire ± 1 °C à condition que cette température soit dans les limites fixées au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 (1968) de la CEI, c'est-à-dire comprise entre 15 °C et 35 °C.

Humidité relative: comprise entre 73% et 77%.

Pression atmosphérique: comprise entre 86 kPa et 106 kPa (860 mbar et 1060 mbar).

TABLE I (continued)

Test schedule for qualification approval

Order of tests	Sub-clause reference	Number of specimens to test	Permissible defectives	
			Per group	Overall
Group 4 Endurance at the maximum permissible temperature	11.3	10 ¹⁾	1	
* For insulated thermistors only. 1) Specimens from Sub-group 01. 2) Specimens from Sub-group 02. 3) Specimens from Sub-group 03. 4) Specimens from: – for one half, specimens complying with the tests of Sub-group 1.1; – for the other half, specimens complying with the tests of Sub-group 1.2. 5) If applicable.				

7.2 Quality conformance inspection requirements

Under consideration.

SECTION FOUR — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

Note. — It is recalled that the tests defined in the present section apply to components of conventional manufacture. In the case of special components (for example, an unusual geometrical shape), slightly different procedures for carrying out some tests may be laid down in the detail specification.

8. General

8.1 General provisions

Unless otherwise stated, all the tests are carried out under the standard atmospheric conditions for testing specified in Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1 (1968). In case of dispute, the referee conditions shall be: temperature 25 ± 1 °C, 48–52% relative humidity and 86–106 kPa (860–1 060 mbar) air pressure. Before the initial measurements of each group or sub-group, specimens shall be stored under the standard conditions for testing for 24 h. Before the intermediate or final measurements, the thermistors shall be placed in the recovery conditions * stated in IEC Publication 68-1 (1968) for 4 ± 1 h. Mounting arrangements shall have negligible effect with respect to the total error of measurement.

8.2 Visual examination

8.2.1 The dimensions shall comply with the values prescribed in the detail specification.

* Standard recovery conditions of IEC Publication 68-1 (1968):

Temperature: actual laboratory temperature ± 1 °C subject to the overriding requirements of Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1 (1968), i.e. within the range $+15$ °C to $+35$ °C.

Relative humidity: 73% to 77%.

Air pressure: 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar).

8.2.2 Les pièces ne doivent pas présenter de défaut, visible à l'œil nu, susceptible de nuire à leur bon fonctionnement et à leur utilisation.

8.2.3 Le marquage doit être lisible.

9. Essais électriques

9.1 Résistances à dissipation nulle

9.1.1 Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible

Exécution

L'essai est effectué avec les modalités particulières ci-après (sauf indication contraire dans la spécification particulière).

Les thermistances doivent être fixées par leurs sorties dans des pinces résistant à la corrosion. Lorsque la méthode de montage est susceptible d'affecter les résultats, cela doit être indiqué dans la spécification particulière et une méthode de montage doit être donnée.

Les thermistances sont ensuite immergées dans un milieu non agressif isolant maintenu à la température spécifiée.

La résistance à dissipation nulle est mesurée lorsque la stabilité de la lecture est obtenue.

La méthode employée pour la mesure doit être telle que l'erreur globale de mesure soit inférieure à 10% de la tolérance, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

L'erreur globale de mesure est la somme des erreurs dues:

- à la régulation de la température du milieu de mesure;
- à l'échauffement de l'élément thermosensible par le courant de mesure (effet Joule);
- à l'appareil de mesure de la résistance.

Eventuellement, les conditions de mesure des éléments thermosensibles de valeurs inférieures à 10 Ω peuvent être précisées par entente entre les parties. La méthode à quatre fils doit alors être utilisée.

Exigence

La valeur mesurée doit correspondre à la résistance nominale à dissipation nulle, compte tenu de la tolérance spécifiée.

9.1.2 Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage

Exécution

La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage doit être mesurée dans les conditions de mesure spécifiées dans le paragraphe 9.1.1 ci-dessus, sauf dérogation dans la spécification particulière.

Exigence

La valeur mesurée doit correspondre à la résistance nominale à dissipation nulle, compte tenu de la tolérance spécifiée.

9.2 Indice de sensibilité thermique (B)

Exécution

La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée comme indiquée dans le paragraphe 9.1.1 aux températures de 25 °C et 85 °C (sauf spécification contraire dans la spécification particulière).

8.2.2 Components shall have no defects visible to the naked eye likely to affect satisfactory operation and utilization.

8.2.3 The marking shall be legible.

9. Electrical tests

9.1 Zero-power resistances

9.1.1 Zero-power resistance of the thermally-sensitive element

Procedure

The tests are carried out according to the following special requirements (unless otherwise stated in the detail specification).

Thermistors shall be mounted by their terminations in corrosion-resistant clips. Where the mounting method will affect the results, this shall be stated in the detail specification, and a method of mounting given.

The thermistors are then immersed in an insulating medium not likely to cause deterioration, the temperature of which is maintained at the specified value.

The zero-power resistance is measured when reading stability is obtained.

The measuring method used shall be such that the total measuring error is less than 10% of the tolerance, unless otherwise stated in the detail specification.

The total measuring error is the sum of errors due to:

- the temperature control of the measuring medium;
- the temperature rise of the thermally sensitive element due to the measuring current (Joule effect);
- the resistance measuring instrument.

For measurement of thermally-sensitive elements with values less than $10\ \Omega$, the measurement conditions may be fixed by agreement between both user and manufacturer. The method with four contact points shall then be used.

Requirement

The zero-power resistance shall be within the specified tolerance.

9.1.2 Zero-power resistance of the heater element

Procedure

The zero-power resistance of the heater element shall be measured in the same conditions as specified in Sub-clause 9.1.1, unless otherwise stated in the detail specification.

Requirement

The zero-power resistance shall be within the specified tolerance.

9.2 Index of thermal sensitivity (B)

Procedure

The zero-power resistance of the thermally-sensitive element is measured as specified in Sub-clause 9.1.1 at the temperatures of $25\ ^\circ\text{C}$ and $85\ ^\circ\text{C}$ (unless otherwise stated in the detail specification).

L'indice de sensibilité thermique est calculé avec la formule indiquée dans le paragraphe 4.4.1, les résistances R_1 et R_2 étant les valeurs mesurées à 25 °C et 85 °C.

Exigence

La valeur calculée pour B doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.3 Constantes de dissipation

9.3.1 Constante de dissipation de l'élément thermosensible (δ_{th})

Exécution

Montage

Les thermistances sont fixées par leurs sorties.

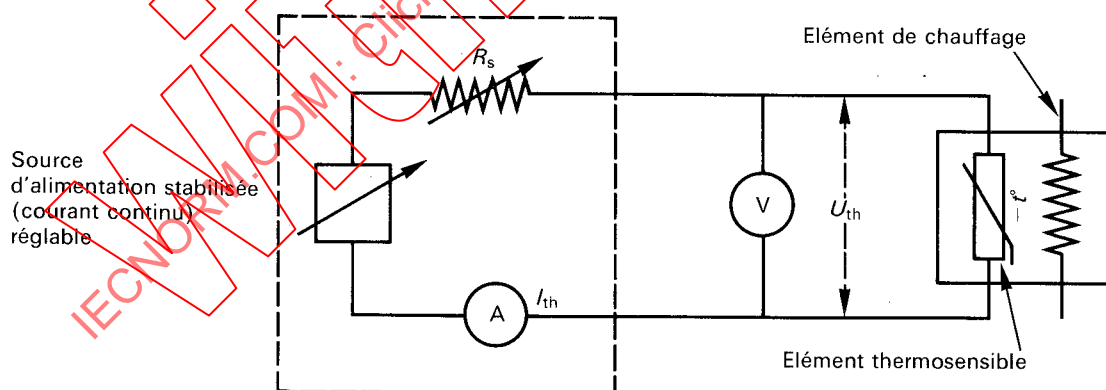
La distance, en millimètres, de fixation par rapport au corps est indiquée dans la spécification particulière. C'est la valeur la plus élevée de la série 1-2,5-5 et multiples décimaux, inférieure à la longueur des sorties. Lorsque les sorties sont isolées, les mesures sont effectuées à leurs extrémités, quelles que soient leurs longueurs.

Mesure initiale

La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à $85 \pm 0,1$ °C (selon le paragraphe 9.1.1).

Epreuve

Les thermistances sont introduites dans une chambre d'essai à air calme maintenue à la température de $25 \pm 0,5$ °C, dont le volume est au moins 1 000 fois celui des thermistances essayées, de telle sorte qu'aucune thermistance ne se trouve à moins de 75 mm des autres thermistances ou de la paroi de la chambre.



157/81

La précision du voltmètre à haute impédance et de l'ampèremètre doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 1%.

On règle le courant I_{th} dans l'élément thermosensible de façon que le rapport $\frac{U_{th}}{I_{th}}$ soit égal, à 5% près, à la valeur de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 85 °C mesurée précédemment, l'équilibre thermique étant atteint.

The index of thermal sensitivity is calculated by the formula given in Sub-clause 4.4.1, R_1 and R_2 being the resistance values measured at 25 °C and 85 °C.

Requirement

The calculated B value shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.3 Dissipation constants

9.3.1 Dissipation constant of the thermally-sensitive element (δ_{th})

Procedure

Mounting

The thermistors shall be mounted by their terminations.

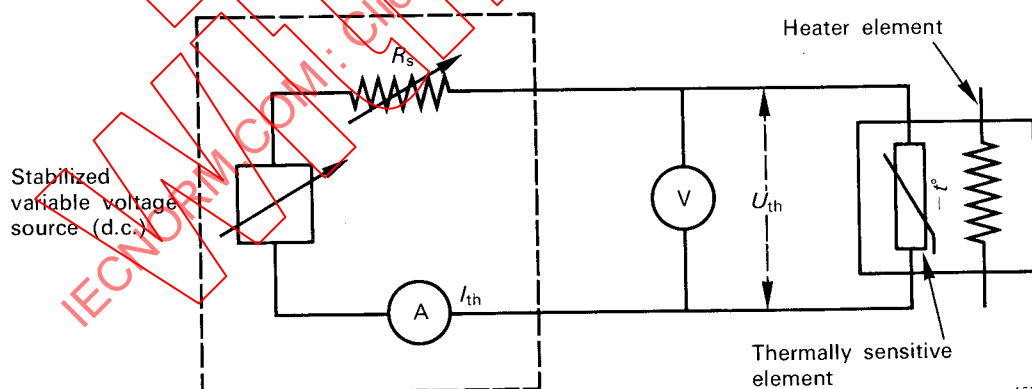
The distance in millimetres of the clamping point in relation to the body shall be stated in the detail specification. It is the highest value in the series 1 - 2.5 - 5 and decimal multiples within the length of terminations. When the terminations are insulated, measurements shall be carried out at their end points, irrespective of their lengths.

Initial measurement

The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at 85 ± 0.1 °C (according to Sub-clause 9.1.1).

Test

The thermistors are introduced in a still air test chamber at 25 ± 0.5 °C the volume of which is at least 1000 times that of the thermistors under test, in such a way that no thermistor is less than 75 mm from other thermistors or from the wall of the chamber.



157/81

The accuracy of the high impedance voltmeter and the ampere-meter shall be such that the error does not exceed 1%.

The current I_{th} through the thermally sensitive element shall be so adjusted that the ratio $\frac{U_{th}}{I_{th}}$ equals, with 5% tolerance, the zero-power resistance at 85 °C of the thermally-sensitive element measured before, with thermal equilibrium reached.

La constante de dissipation δ_{th} est calculée par la formule:

$$\delta_{th} = \frac{(U_{th} I_{th})_{85}}{85 - 25} \text{ (mW/°C)}$$

où:

U_{th} est exprimé en volts

I_{th} est exprimé en milliampères

Exigence

La constante de dissipation δ_{th} ainsi calculée doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.3.2 Constante de dissipation de l'élément de chauffage (δ_{ch})

Exécution

Montage

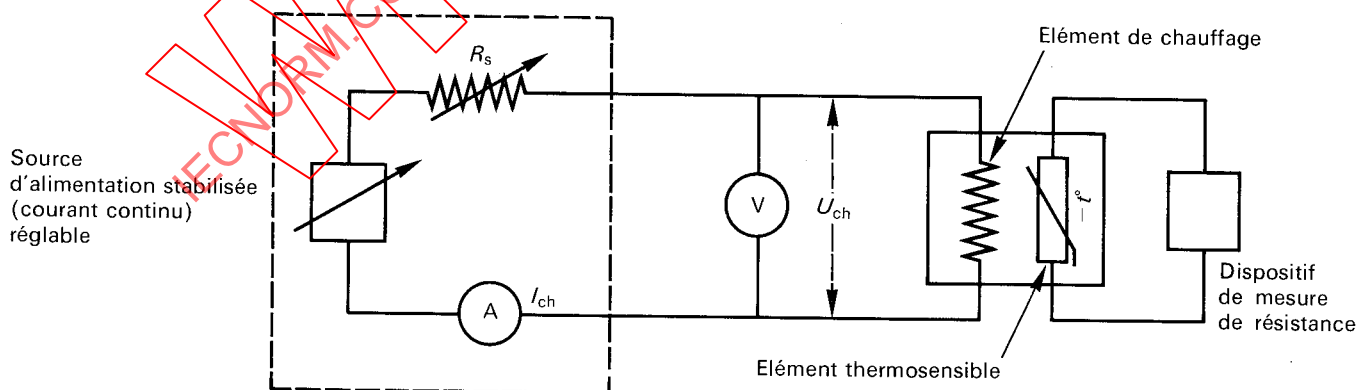
Les thermistances sont fixées par leurs sorties. La distance, en millimètres, de fixation par rapport au corps est indiquée dans la spécification particulière. C'est la valeur la plus élevée de la série 1 - 2,5 - 5 et multiples décimaux, inférieure à la longueur des sorties. Lorsque les sorties sont isolées, les mesures sont effectuées à leurs extrémités, quelles que soient leurs longueurs.

Mesure initiale

La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à $85 \pm 0,1$ °C (selon le paragraphe 9.1.1).

Epreuve

Les thermistances sont introduites dans une chambre d'essai à air calme maintenue à la température de $25 \pm 0,5$ °C, dont le volume est au moins 1 000 fois celui des thermistances essayées, de telle sorte qu'aucune thermistance ne se trouve à moins de 75 mm des autres thermistances ou de la paroi de la chambre.



158/81

La précision du voltmètre à haute impédance et de l'ampèremètre doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 1%. La précision du dispositif de mesure de résistance doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 0,1%.

The dissipation constant δ_{th} is calculated by the formula:

$$\delta_{th} = \frac{(U_{th}I_{th})_{85}}{85 - 25} \quad (\text{mW}/^{\circ}\text{C})$$

where:

U_{th} is expressed in volts

I_{th} is expressed in milliamperes

Requirement

The calculated dissipation constant δ_{th} shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.3.2 Dissipation constant of the heater element (δ_{ch})

Procedure

Mounting

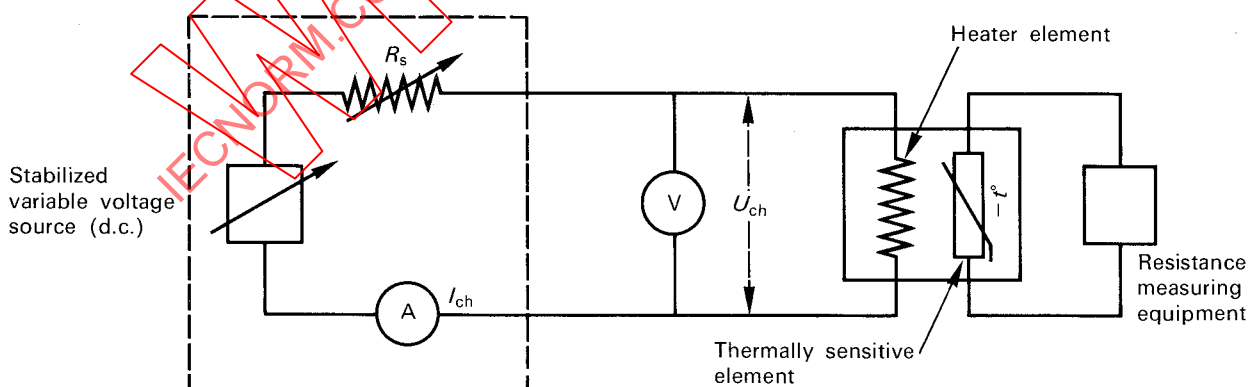
The thermistors shall be mounted by their terminations. The distance in millimetres of the clamping point in relation to the body shall be stated in the detail specification. It is the highest value in the series 1-2.5-5 and decimal multiples within the length of terminations. When the terminations are insulated, measurements shall be carried out at their end points, irrespective of their lengths.

Initial measurement

The zero-power resistance of the thermally sensitive element shall be measured at $85 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ (according to Sub-clause 9.1.1).

Test

The thermistors are introduced into a still air test chamber at $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ the volume of which is at least 1 000 times that of the thermistors under test, in such a way that no thermistor is less than 75 mm from other thermistors or from the wall of the chamber.



158/81

The accuracy of the high impedance voltmeter and the ampere-meter shall be such that the error does not exceed 1%. The accuracy of the resistance measuring equipment shall be such that the error does not exceed 0.1%.

On règle le courant I_{ch} dans l'élément de chauffage de façon que la résistance à dissipation nulle indiquée par le dispositif de mesure de résistance soit égale, à 5% près, à la valeur de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 85 °C mesurée précédemment, l'équilibre thermique étant atteint.

La constante de dissipation δ_{ch} est calculée par la formule

$$\delta_{ch} = \frac{(U_{ch} I_{ch})_{85}}{85 - 25} \quad (\text{mW}/^{\circ}\text{C})$$

où:

U_{ch} est exprimé en volts

I_{ch} est exprimé en milliampères

Exigence

La constante de dissipation δ_{ch} ainsi calculée doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.4 Constantes de temps thermiques de l'élément thermosensible

9.4.1 Constante de temps thermique intrinsèque (τ_{th1}) (si requis par la spécification particulière)

Exécution

Montage

Les thermistances sont fixées par leurs sorties.

La distance de fixation par rapport au corps est indiquée dans la spécification particulière. C'est la valeur la plus élevée de la série 1-2,5-5 et multiples décimaux, inférieure à la longueur des sorties. Lorsque les sorties sont isolées, les mesures sont effectuées à leurs extrémités, quelles que soient leurs longueurs.

Mesure initiale

La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée (selon le paragraphe 9.1.1) aux deux températures suivantes:

$47,1 \pm 0,1$ °C (température correspondant à 85 °C moins 63,2% de la différence entre 85 °C et 25 °C).

$85 \pm 0,1$ °C.

Epreuve

Les thermistances sont introduites dans une chambre d'essai à air calme maintenue à la température de $25 \pm 0,5$ °C, dont le volume est au moins 1 000 fois celui des thermistances essayées, de telle sorte qu'aucune thermistance ne se trouve à moins de 75 mm des autres thermistances ou de la paroi de la chambre.

The current I_{ch} through the heater element shall be so adjusted that the zero-power resistance indicated by the resistance measuring equipment equals, with 5% tolerance, the zero-power resistance at 85 °C of the thermally-sensitive element measured before, with thermal equilibrium reached.

The dissipation constant δ_{ch} is calculated by the formula

$$\delta_{ch} = \frac{(U_{ch} I_{ch})_{85}}{85 - 25} \text{ (mW/°C)}$$

where:

U_{ch} is expressed in volts

I_{ch} is expressed in milliamperes

Requirement

The calculated dissipation constant δ_{ch} shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.4 Thermal time constants of the thermally-sensitive element

9.4.1 Intrinsic thermal time constant (τ_{th1}) (if required by the detail specification)

Procedure

Mounting

The thermistors are mounted by their terminations.

The distance in millimetres of the clamping point in relation to the body shall be stated in the detail specification. It is the highest value in the series 1-2.5-5 and decimal multiples within the length of terminations. When the terminations are insulated, measurements shall be carried out at their end points, irrespective of their lengths.

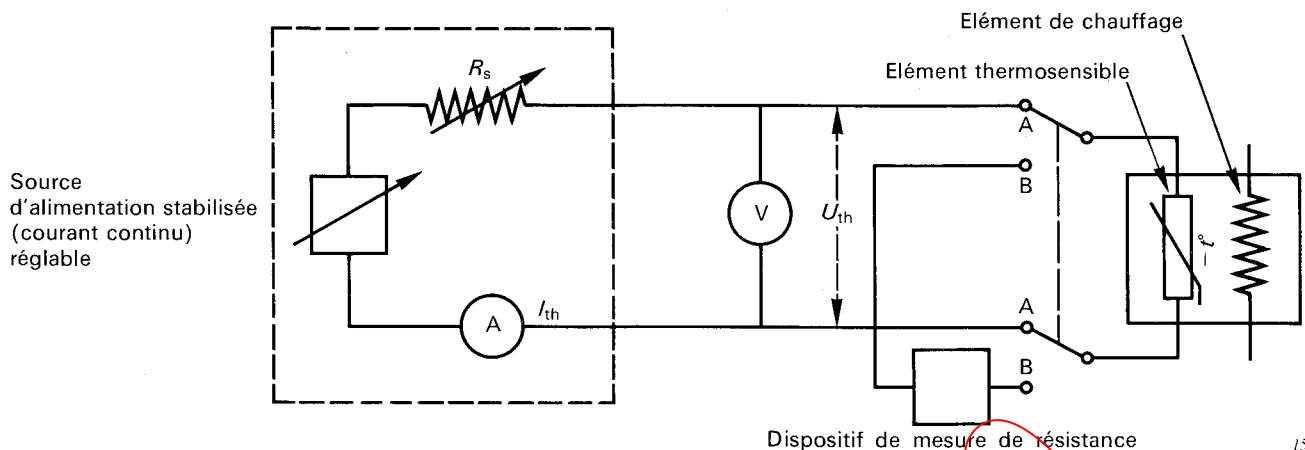
Initial measurement

The zero-power resistance of the thermally sensitive element shall be measured (according to Sub-clause 9.1.1) at the following temperatures:

- 47.1 ± 0.1 °C (temperature which corresponds to 85 °C minus 63.2% of the difference between 85 °C and 25 °C).
- 85 ± 0.1 °C.

Test

The thermistors are introduced in a still air test chamber at 25 ± 0.5 °C the volume of which is at least 1000 times that of the thermistors under test, in such a way that no thermistor is less than 75 mm from other thermistors or from the wall of the chamber.



La précision du voltmètre à haute impédance et de l'ampèremètre doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 1%. La précision du dispositif de mesure de la résistance doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 0,1%.

Les contacts AA étant fermés, le courant I_{th} dans l'élément thermosensible est réglé de façon que le rapport $\frac{U_{th}}{I_{th}}$ soit de 60% à 80% de la résistance de l'élément thermosensible à 85 °C mesurée précédemment, l'équilibre thermique étant atteint et l'élément thermosensible étant alors à une température supérieure à 85 °C.

On inverse les contacts (position BB) et on note le temps qui s'écoule entre le moment où le dispositif de mesure de résistance indique la valeur de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 85 °C, et le moment où le dispositif indique la valeur de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 47,1 °C.

Le temps écoulé, exprimé en secondes, représente la constante de temps thermique τ_{th1} .

Notes 1. — Il convient de prévoir un moyen automatique de mesure de l'intervalle de temps, et des moyens automatiques de commutation si l'on emploie, pour la mesure des résistances, un pont de Wheatstone, nécessitant l'affichage successif des deux valeurs de résistance.

2. — La puissance appliquée à l'élément thermosensible par le dispositif de mesure de résistance ne doit, à aucun moment du cycle de refroidissement, dépasser la puissance correspondant aux conditions de mesure à dissipation nulle.

Exigence

La valeur mesurée du temps écoulé doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.4.2 Constante de temps thermique due à l'élément de chauffage (τ_{th2})

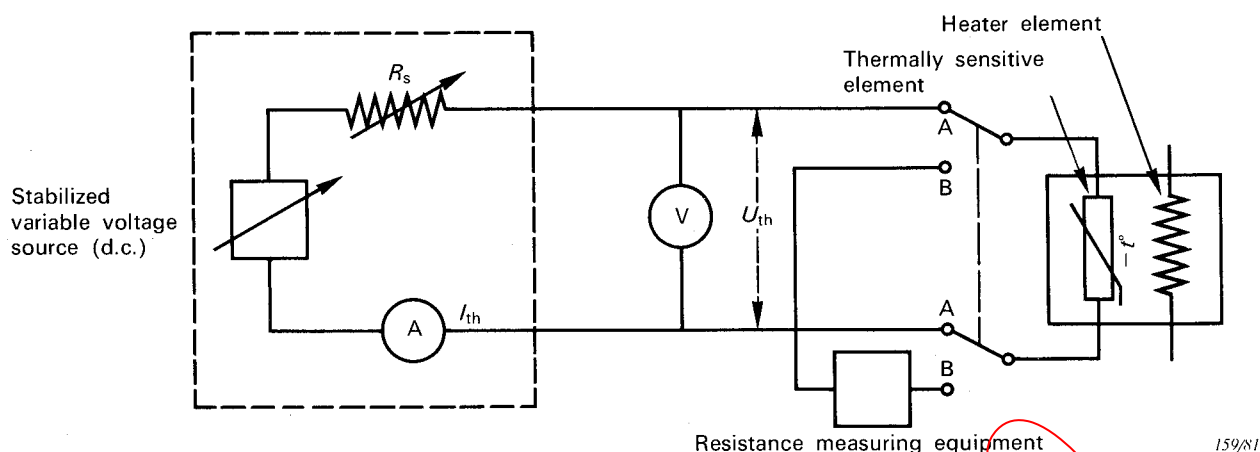
Exécution

a) Méthode préférentielle

Montage

Les thermistances sont fixées par leurs sorties.

La distance de fixation, en millimètres, par rapport au corps est indiquée dans la spécification particulière. C'est la valeur la plus élevée de la série 1 - 2,5 - 5 et multiples décimaux, inférieure à la longueur des sorties. Lorsque les sorties sont isolées, les mesures sont effectuées à leurs extrémités, quelles que soient leurs longueurs.



The accuracy of the high-impedance voltmeter and the ampere-meter shall be such that the error does not exceed 1%. The accuracy of the resistance measuring equipment shall be such that the error does not exceed 0.1%.

With the AA contacts closed, the current I_{th} through the thermally sensitive element shall be adjusted until the ratio $\frac{U_{th}}{I_{th}}$ is within 60% to 80% of the zero-power resistance at 85 °C measured before, thermal equilibrium being reached and the temperature of the thermally-sensitive element being then higher than 85 °C.

Throw the switch to close the contacts BB and start timing when the zero-power resistance at 85 °C is obtained and stop timing when the zero-power resistance at 47.1 °C is reached.

The time elapsed between start and stop, expressed in seconds, is the thermal time constant τ_{th1} .

- Notes 1. — Automatic means for measuring the time interval and automatic switching means should be provided if for the measuring of resistances a Wheatstone bridge is used, which entails successive displays of the two resistance values.
2. — At no time of the cooling cycle shall the power applied by the resistance measuring equipment through the thermally-sensitive element be higher than the power corresponding to the measurement conditions at zero-power.

Requirement

The measured elapsed time shall comply with the value given in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.4.2 Thermal time constant due to the heater element (τ_{th2})

Procedure

a) Preferred method

Mounting

The thermistors are mounted by their terminations.

The distance in millimetres of the clamping point in relation to the body shall be stated in the detail specification. It is the highest value in the series 1-2.5-5 and decimal multiples within the length of terminations. When the terminations are insulated, measurements shall be carried out at their end points, irrespective of their lengths.

Mesure initiale

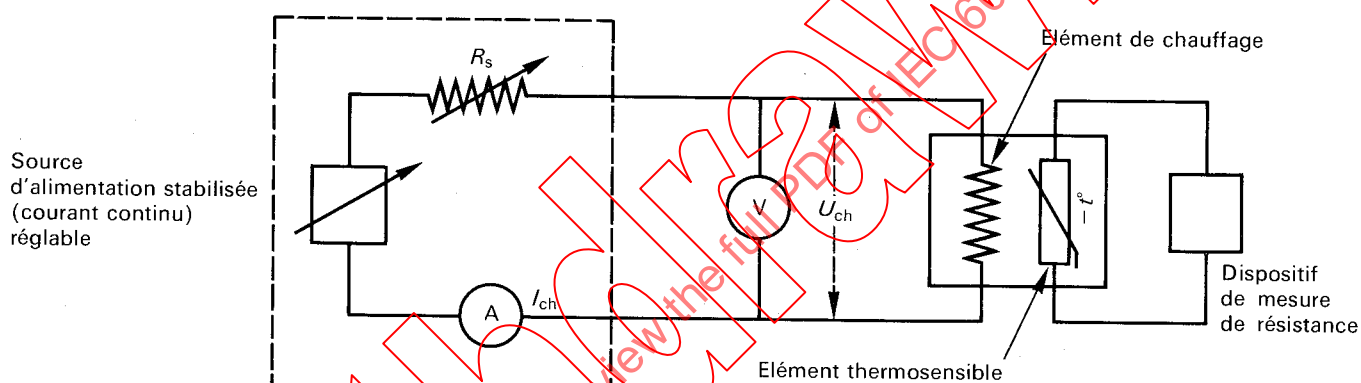
La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée (selon le paragraphe 9.1.1) aux deux températures suivantes:

θ_1 = température de l'élément thermosensible lorsque $P_{ch\ max}$ est appliquée à l'élément de chauffage. Elle peut être obtenue à partir de la caractéristique résistance/température de la thermistance

$$\theta_2 = 25 + (\theta_1 - 25) \cdot \frac{63,2}{100} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Epreuve

Les thermistances sont introduites dans une chambre d'essai à air calme maintenue à la température de $25 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$, dont le volume est au moins 1 000 fois celui des thermistances essayées, de telle sorte qu'aucune thermistance ne se trouve à moins de 75 mm des autres thermistances ou de la paroi de la chambre.



158/81

La précision du voltmètre à haute impédance et de l'ampèremètre doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 1%. La précision du dispositif de mesure de résistance doit être telle que l'erreur ne dépasse pas 0,1%.

On applique ensuite brusquement à l'élément de chauffage la puissance $P_{ch\ max}$ et on déclenche le dispositif de mesure du temps. Celui-ci est arrêté quand le dispositif de mesure de résistance indique la valeur de résistance de l'élément thermosensible à dissipation nulle à θ_2 .

Le temps écoulé, exprimé en secondes, représente la constante de temps thermique τ_{th2} .

Note. — La puissance dissipée dans l'élément thermosensible par le dispositif de mesure de résistance ne doit, à aucun moment du cycle de chauffage, dépasser la puissance correspondant aux conditions de mesure à dissipation nulle.

b) Méthode simplifiée

Montage

Selon le point a) du paragraphe 9.4.2.

Mesure initiale

Selon le point a) du paragraphe 9.4.2, mais avec $\theta_2 = 85 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Initial measurement

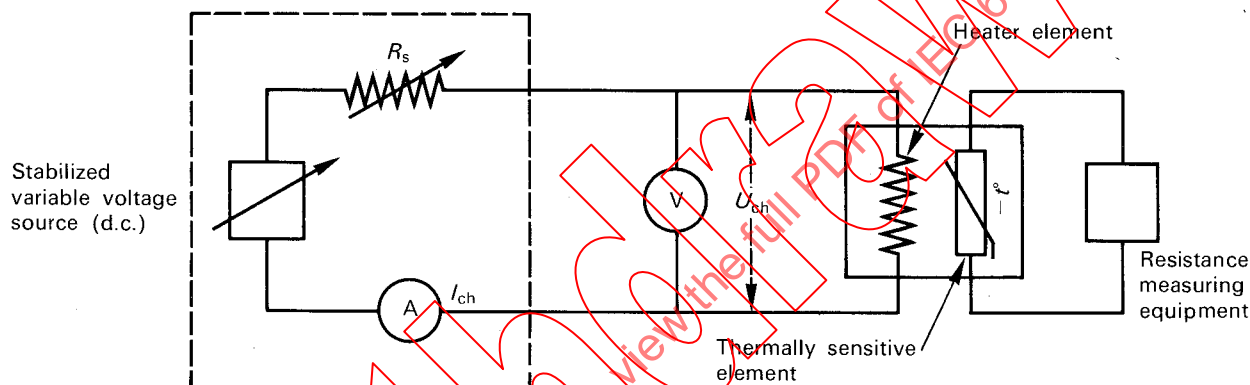
The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured (according to Sub-clause 9.1.1) at the following temperatures:

θ_1 = temperature of the thermally-sensitive element when $P_{ch \max}$ is applied to the heater element. It can be obtained from the resistance/temperature characteristic of the thermistor

$$\theta_2 = 25 + (\theta_1 - 25) \cdot \frac{63.2}{100} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Test

The thermistors are introduced in a still air test chamber at $25 \pm 0.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ the volume of which is at least 1 000 times that of the thermistors under test, in such a way that no thermistor is less than 75 mm from other thermistors or from the wall of the chamber.



158/81

The accuracy of the high impedance voltmeter and the ampere-meter shall be such that the error does not exceed 1%. The accuracy of the resistance measuring equipment shall be such that the error does not exceed 0.1%.

Power $P_{ch \max}$ is suddenly applied to the heater element and measurement of the time is started. Measurement of the time is stopped when the resistance measuring equipment indicates the zero-power resistance of the thermally-sensitive element at θ_2 .

The elapsed time, expressed in seconds, is the thermal time constant τ_{th2} .

Note. — At no time of the heating cycle shall the power applied by the resistance measuring equipment through the thermally-sensitive element be higher than the power corresponding with the measurement conditions at zero-power.

b) Simplified method

Mounting

According to Item a) of Sub-clause 9.4.2.

Initial measurement

According to Item a) of Sub-clause 9.4.2 but with $\theta_2 = 85 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Epreuve

Effectuée conformément au point *a)* du paragraphe 9.4.2, mais avec $\theta_2 = 85\text{ °C}$. Le temps écoulé, exprimé en secondes (t), est tel que

$$\frac{t}{\tau_{th2}} = \ln \frac{\theta_1 - 25}{\theta_1 - 85}$$

Exigence

La valeur de la constante de temps mesurée ou calculée doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

En cas d'arbitrage, la méthode préférentielle doit être utilisée conformément au point *a)* du paragraphe 9.4.2.

9.5 Rendement calorifique de l'élément de chauffage

Exécution

Le rendement calorifique se déduit des mesures effectuées dans les paragraphes 9.3.1 et 9.3.2 par le quotient $\frac{\delta_{th}}{\delta_{ch}}$ exprimé en pourcentage.

Exigence

La valeur calculée pour le rendement calorifique doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.6 Tension de tenue

9.6.1 Tension de tenue applicable aux thermistances isolées

Exécution

L'essai est effectué avec les modalités particulières ci-après. Selon les indications de la spécification particulière, on emploie l'un ou l'autre des montages suivants:

Montage A

Les parties non isolées de la thermistance sont enveloppées dans un matériau isolant de très haute valeur d'isolement.

L'ensemble est plongé dans une boîte contenant des billes métalliques de diamètre $1,6 \pm 0,2\text{ mm}$, de telle façon que seules les sorties de la thermistance émergent. Une électrode est plongée dans les billes métalliques.

Montage B

Une feuille de métal est enroulée étroitement autour du corps de la thermistance. Pour les modèles n'ayant pas de sorties axiales, on laisse un espace de 1 mm à 1,5 mm entre le bord de la feuille et chaque sortie. Pour les modèles ayant des sorties axiales, la feuille est enroulée autour du corps de la thermistance, dépassant celle-ci à chaque extrémité d'au moins 5 mm, à condition qu'un intervalle minimal de 1 mm avec la sortie puisse être maintenu. Les extrémités des feuilles ne doivent pas être repliées sur les bords de la thermistance.

Test

Carried out according to Item *a)* of Sub-clause 9.4.2 but with $\theta_2 = 85^\circ\text{C}$. The elapsed time (t), expressed in seconds, is such that

$$\frac{t}{\tau_{th2}} = \ln \frac{\theta_1 - 25}{\theta_1 - 85}$$

Requirement

The value of the calculated or measured thermal time constant shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

In case of dispute, the preferred method according to Item *a)* of Sub-clause 9.4.2 shall be used.

9.5 Calorific efficiency of the heater element

Procedure

The calorific efficiency is deduced from the measurements carried out according to Sub-clauses 9.3.1 and 9.3.2 by the ratio $\frac{\delta_{th}}{\delta_{ch}}$ expressed as a percentage.

Requirement

The calculated value of calorific efficiency shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.6 Voltage proof

9.6.1 Isolation voltage test applicable to insulated thermistors

Procedure

The tests are carried out according to the following special requirements. According to the instructions in the detail specification, one of the following two methods of mounting is used:

Mounting A

The non-insulated parts of the thermistor are enclosed in an insulating material having a very high insulation value.

The whole is placed in a box containing 1.6 ± 0.2 mm metal balls, such that only the terminations of the thermistor are protruding. An electrode is inserted between the metal balls.

Mounting B

A metal sheet is wound tightly round the body of the thermistor. For types which do not have axial terminations, a space of 1 mm to 1.5 mm is left between the edge of the sheet and each termination. For types having axial terminations, the sheet is wound round the body of the thermistor, protruding at each end by at least 5 mm provided that a minimum gap of 1 mm from the termination is maintained. The ends of the sheet shall not be folded over the edges of the thermistor.

Epreuve

Une tension alternative de fréquence 50 Hz/60 Hz de valeur de crête 700 V, sauf spécification contraire dans la spécification particulière, est appliquée pendant $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ entre les sorties de la thermistance reliées entre elles formant un pôle et, suivant le montage utilisé, l'électrode plongée dans les billes métalliques ou la feuille métallique formant l'autre pôle.

La tension doit être appliquée progressivement avec un accroissement maximal de 100 V/s.

Exigence

Il ne doit pas se produire de perforation ni de contournement.

9.6.2 *Tension de tenue interne entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage*

Epreuve

Une tension alternative de fréquence 50 Hz/60 Hz et ayant une valeur de crête spécifiée dans la spécification particulière est appliquée pendant $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ entre les sorties de l'élément thermosensible reliées entre elles formant un pôle et les sorties de l'élément de chauffage reliées entre elles formant l'autre pôle.

La tension doit être appliquée progressivement avec un accroissement maximal de 10 V/s.

Exigence

Il ne doit pas se produire de perforation ni de contournement.

9.7 *Résistance d'isolement*

9.7.1 *Résistance d'isolement applicable aux thermistances isolées*

Exécution

L'essai est effectué avec les modalités particulières ci-après:

Selon les indications de la spécification particulière, on emploie l'un ou l'autre des montages indiqués dans le paragraphe 9.6.1.

La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue de $100 \pm 15 \text{ V}$, sauf spécification contraire dans la spécification particulière, entre les sorties de la thermistance reliées entre elles formant un pôle et suivant le montage utilisé, l'électrode plongée dans les billes métalliques ou la feuille métallique formant l'autre pôle. La tension doit être appliquée pendant 1 min ou pendant une durée plus courte mais suffisante pour obtenir une lecture stable, la résistance d'isolement étant relevée à la fin de cette période.

Exigence

Résistance d'isolement minimale: selon la spécification particulière.

9.7.2 *Résistance d'isolement entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage*

Exécution

La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue de $25 \pm 1 \text{ V}$, sauf spécification contraire dans la spécification particulière, entre les sorties de l'élément thermosensible reliées entre elles formant un pôle et les sorties de l'élément de chauffage reliées entre elles formant l'autre pôle.

Test

An alternating voltage of 50 Hz/60 Hz frequency, with a peak value of 700 V, unless otherwise stated in the detail specification, is applied for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ between the terminations of the thermistor, connected together to form one pole, and, depending on the method used, with the electrode inserted between the metal balls or the metal sheet, forming the other pole.

The voltage shall be applied gradually at a maximum rate of 100 V/s.

Requirement

There shall be no breakdown or flashover.

9.6.2 Internal isolation voltage test between the thermally-sensitive element and the heater element

Test

An alternating voltage of 50 Hz/60 Hz frequency and with a peak value stated in the detail specification is applied for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ between the terminations of the thermally-sensitive element, connected together to form one pole, and the terminations of the heater element connected together forming the other pole.

The voltage shall be applied gradually at a maximum rate of 10 V/s.

Requirement

There shall be no breakdown or flashover.

9.7 Insulation resistance

9.7.1 Insulation resistance applicable to insulated thermistors

Procedure

The test is carried out according to the following special requirements:

According to the instructions in the detail specification, the one or the other method of mounting described in Sub-clause 9.6.1 is used.

The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of $100 \pm 15 \text{ V}$, unless otherwise stated in the detail specification, between the terminations of the thermistor connected together to form one pole, and, depending on the method of mounting used, the electrode inserted between the metal balls or the metal sheet forming the other pole. The voltage shall be applied for 1 min, or for a shorter period but sufficient to obtain a stable reading, the insulation resistance being noted at the end of each period.

Requirement

Minimum insulation resistance: see detail specification.

9.7.2 Insulation resistance between the thermally-sensitive element and the heater element

Procedure

The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of $25 \pm 1 \text{ V}$, unless otherwise stated in the detail specification, between the terminations of the thermally-sensitive element connected together to form one pole, and the terminations of the heater element connected together forming the other pole.

Exigence

Résistance d'isolement minimale: selon la spécification particulière.

9.8 *Capacité entre l'élément thermosensible et l'élément de chauffage*

Exécution

La mesure de la capacité est faite à la fréquence de $1 \text{ MHz} \pm 100 \text{ kHz}$, sauf spécification contraire dans la spécification particulière entre, d'une part, les bornes réunies de l'élément thermosensible et, d'autre part, les bornes réunies de l'élément de chauffage.

Exigence

La valeur mesurée doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

9.9 *Coefficient de température de l'élément de chauffage (α_{ch}) (pour information)*

Exécution

Mesure initiale

La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée (selon le paragraphe 9.1.2) aux deux températures suivantes:

$$25 \pm 0,1^\circ\text{C}$$

$$85 \pm 0,1^\circ\text{C}$$

Le coefficient de température α_{ch} est calculé par la formule

$$\alpha_{ch} = \frac{100 (R_{ch85} - R_{ch25})}{60 R_{ch25}} \quad (\text{en \% par } ^\circ\text{C})$$

Exigence

La valeur calculée pour α_{ch} doit être conforme à la valeur indiquée dans la spécification particulière, compte tenu de la tolérance.

10. **Essais climatiques et mécaniques**

10.1 *Séquence climatique*

Exécution

L'essai est effectué conformément à la Publication 68-1 (1968) de la CEI avec les modalités particulières suivantes:

10.1.1 *Mesures initiales*

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25°C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25°C (selon le paragraphe 9.1.2).

Requirement

Minimum insulation resistance: see detail specification.

9.8 *Capacitance between the thermally-sensitive element and the heater element*

Procedure

Measurement of capacitance is carried out at a frequency of $1\text{ MHz} \pm 100\text{ kHz}$, unless otherwise stated in the detail specification, between on the one hand the terminations of the thermally-sensitive element connected together and, on the other hand, the terminations of the heater element connected together.

Requirement

The measured value shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

9.9 *Temperature coefficient of the heater element (α_{eh}) (for information)*

Procedure

Initial measurement

The zero-power resistance of the heater element shall be measured (according to Sub-clause 9.1.2) at the following temperatures:

$25 \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

$85 \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

The temperature coefficient α_{eh} is calculated by the formula

$$\alpha_{eh} = \frac{100(R_{eh85} - R_{eh25})}{60 R_{eh25}} \quad (\text{in } \% \text{ per } ^{\circ}\text{C})$$

Requirement

The calculated value α_{eh} shall comply with the value stated in the detail specification, taking the tolerance into account.

10. **Environmental and mechanical tests**

10.1 *Climatic sequence*

Procedure

The test is carried out in accordance with IEC Publication 68-1 (1968) with the following particular requirements:

10.1.1 *Initial measurements*

- The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (according to Sub-clause 9.1.1).
- The zero-power resistance of the heater element shall be measured at $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (according to Sub-clause 9.1.2).

Epreuve

10.1.2 *Chaleur sèche*

Les thermistances sont soumises à l'essai Ba de la Publication 68-2-2 (1974) de la CEI avec le degré de sévérité correspondant à la catégorie climatique pendant 16 h. Elles sont ensuite placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une durée de 24 h.

10.1.3 *Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle*

Les thermistances sont soumises à l'essai Db de la Publication 68-2-30 (1969) de la CEI pendant un cycle de 24 h, sévérité b (55 °C). Après reprise, les thermistances sont immédiatement soumises à l'essai de froid.

10.1.4 *Froid*

Les thermistances sont soumises à l'essai Aa de la Publication 68-2-1 (1974) de la CEI avec le degré de sévérité correspondant à la catégorie climatique pendant 16 h. Elles sont ensuite placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une durée de 24 h.

10.1.5 *Basse pression atmosphérique*

La spécification particulière doit indiquer si cet essai est applicable.

Exécution

L'essai est effectué conformément à la Publication 68-2-13 (1966) de la CEI avec les modalités suivantes:

Mesure initiale

Néant.

Montage

La spécification particulière doit indiquer le montage retenu (A ou B) (selon le paragraphe 9.6.1).

Epreuve

- Pression requise: 2 kPa (20 mbar).
- Fonctionnement: application d'une épreuve de tension de tenue conformément au paragraphe 9.6 mais à la tension indiquée dans la spécification particulière.
- Durée de la basse pression: temps nécessaire à l'exécution de l'épreuve de tension de tenue.

Mesure finale

Néant.

Exigence

Il ne doit pas se produire de perforation ni de contournement.

10.1.6 *Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants*

Les thermistances sont soumises à l'essai Db de la Publication 68-2-30 (1969) de la CEI, sévérité b (55 °C), pour le nombre de cycles de 24 h suivants:

Test

10.1.2 *Dry heat*

The thermistors are subjected to Test Ba of IEC Publication 68-2-2 (1974) with the degree of severity appropriate to the climatic category for 16 h. They are then placed under standard recovery conditions for 24 h.

10.1.3 *Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle*

The thermistors are subjected to Test Db of IEC Publication 68-2-30 (1969) for one cycle of 24 h, using a temperature of 55 °C (severity b). After recovery, the thermistors shall be subjected immediately to the cold test.

10.1.4 *Cold*

The thermistors are subjected to Test Aa of IEC Publication 68-2-1 (1974) with the degree of severity appropriate to the climatic category for 16 h. They are then placed under standard recovery conditions for 24 h.

10.1.5 *Low air pressure*

The detail specification shall state whether this test is applicable.

Procedure

The test is carried out in accordance with IEC Publication 68-2-13 (1966) with the following requirements:

Initial measurement

None.

Mounting

The method of mounting used (A or B) (see Sub-clause 9.6.1) shall be stated in the detail specification.

Test

- Required pressure: 2 kPa (20 mbar).
- Operation: application of a voltage proof test, in accordance with Sub-clause 9.6 but at the voltage given in the detail specification.
- Duration of low pressure: the time needed to carry out the voltage proof test.

Final measurement

None.

Requirement

There shall be no breakdown or flashover.

10.1.6 *Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles*

The thermistors are subjected to Test Db of IEC Publication 68-2-30 (1969) for the following number of cycles of 24 h as indicated in the table below, at a temperature of 55 °C (severity b).

Catégories	Nombre de cycles
-/-/56	5
-/-/21	1
-/-/10	Aucun
-/-/04	Aucun

Fonctionnement: néant.

10.1.7 Vérifications et mesures finales

- Aspect.
- Marquage.
- Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).
- Tension de tenue (selon le paragraphe 9.6 pour thermistances isolées uniquement).
- Résistance d'isolement (selon le paragraphe 9.7 pour thermistances isolées uniquement).

Exigences

- Pas de dommage visible.
- Le marquage doit rester lisible.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible: selon limite indiquée dans la spécification particulière.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage: selon limite indiquée dans la spécification particulière.
- Il ne doit pas se produire de perforation ni de contournement.
- Résistances d'isolement minimales: selon la spécification particulière.

10.2 Essai continu de chaleur humide

Exécution

L'essai est effectué conformément à la Publication 68-2-3 (1969) de la CEI avec les modalités particulières suivantes:

Mesures initiales

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Epreuve

- Les thermistances non isolées doivent être soumises à l'essai Ca de la Publication 68-2-3 (1969) de la CEI avec le degré de sévérité approprié.

Categories	Number of cycles
-/-/56	5
-/-/21	1
-/-/10	None
-/-/04	None

Operation: none.

10.1.7 Final inspection and measurements

- Appearance.
- Marking.
- Zero-power resistance of the thermally-sensitive element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- Zero-power resistance of the heater element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).
- Voltage proof (according to Sub-clause 9.6, for insulated thermistors only).
- Insulation resistance (according to Sub-clause 9.7, for insulated thermistors only).

Requirements

- No visible damage.
- Marking shall remain legible.
- Maximum change of zero-power resistance of the thermally-sensitive element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- Maximum change of zero-power resistance of the heater element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- No breakdown or flashover shall occur.
- Minimum insulation resistances: see detail specification.

10.2 Damp heat, steady state

Procedure

The test is carried out in accordance with IEC Publication 68-2-3 (1969) with the following particular requirements:

Initial measurements

- The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at 25 °C (in accordance with Sub-clause 9.1.1).
- The zero-power resistance of the heater element shall be measured at 25 °C (in accordance with Sub-clause 9.1.2).

Test

- Non-insulated thermistors shall be subjected to the procedure of Test Ca of IEC Publication 68-2-3 (1969) using the appropriate degree of severity.

- Pour les thermistances isolées, le même essai est appliqué, mais si la spécification particulière le prescrit, une tension de polarisation égale au $\frac{1}{20}$ de la tension (prise dans la série R 5) correspondant à la dissipation maximale peut être appliquée aux thermistances durant l'épreuve.
- A la fin de cette période, les thermistances doivent être retirées de la chambre et ensuite soumises à une reprise effectuée conformément au paragraphe 8.1.

Vérifications et mesures finales

- Aspect.
- Marquage.
- Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).
- Tension de tenue (selon le paragraphe 9.6 pour thermistances isolées uniquement).
- Résistance d'isolement (selon le paragraphe 9.7 pour thermistances isolées uniquement).

Exigences

- Pas de dommage visible.
- Le marquage doit rester lisible.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.
- Il ne doit pas se produire de perforation ni de contournement.
- Résistances d'isolement minimales: selon la spécification particulière.

10.3 *Variations rapides de température*

Exécution

L'essai est effectué conformément à la Publication 68-2-14 (1974) de la CEI, essai Na, avec les modalités particulières suivantes:

Mesures initiales

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Températures requises

- Température minimale de la catégorie climatique limitée à – 55 °C et température maximale de la catégorie climatique.
- Le nombre de cycles et la durée d'exposition doivent être indiqués dans la spécification particulière.

- For insulated thermistors, the same procedure shall be applied, but if specified in the relevant detail specification, a polarization voltage of $1/20$ of the voltage (taken from the R 5 series) corresponding to the maximum dissipation may be applied to the thermistor during the test.
- At the end of this period, the thermistors shall be removed from the chamber and shall then be subjected to recovery according to Sub-clause 8.1.

Final inspection and measurements

- Appearance.
- Marking.
- Zero-power resistance of the thermally-sensitive element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- Zero-power resistance of the heater element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).
- Voltage proof (according to Sub-clause 9.6, for insulated thermistors only).
- Insulation resistance (according to Sub-clause 9.7, for insulated thermistors only).

Requirements

- No visible damage.
- Marking shall remain legible.
- Maximum change of zero-power resistance of the thermally-sensitive element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- Maximum change of zero-power resistance of the heater element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- No breakdown or flashover shall occur.
- Minimum insulation resistances: see detail specification.

10.3 *Rapid change of temperature*

Procedure

The test is carried out in accordance with IEC Publication 68-2-14 (1974), Test Na, with the following particular requirements:

Initial measurements

- The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- The zero-power resistance of the heater element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).

Required temperatures

- Minimum temperature of the climatic category limited to – 55 °C and maximum temperature of the climatic category.
- The number of cycles and duration of exposure to be prescribed in the relevant detail specification.

Vérifications et mesures finales

- Aspect.
- Marquage.
- Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Exigences

- Pas de dommage visible.
- Le marquage doit rester lisible.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.

10.4 *Secousses*

A l'étude.

10.5 *Vibrations*

Exécution

L'essai est effectué conformément à l'essai Fc (méthode B4) de la Publication 68-2-6 (1970) de la CEI avec les modalités particulières suivantes:

Mesures initiales

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

(Lorsque les pièces doivent être soudées pour subir les essais, la mesure s'effectue après montage.)

Montage

- Cas des thermistances normalement tenues par leurs fils de sortie:
 - a) thermistances à sorties axiales: les fils de sortie maintenus dans la position indiquée dans la spécification particulière sont fixés à un support rigide à une distance de 6 ± 1 mm du corps de la thermistance;
 - b) thermistances à sorties d'un même côté: aux points de fixation indiqués dans la spécification particulière.
- Autres cas: les thermistances sont fixées suivant leur mode de fixation propre ou, s'il n'existe pas, selon les prescriptions de la spécification particulière sur un support rigide solidaire de l'appareil générateur de vibrations.

Epreuve

- Gamme de fréquences: 10 Hz à 55 Hz (sauf prescription contraire dans la spécification particulière).

Final inspection and measurements

- Appearance.
- Marking.
- Zero-power resistance of the thermally-sensitive element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- Zero-power resistance of the heater element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).

Requirements

- No visible damage.
- Marking shall remain legible.
- Maximum change of zero-power resistance of the thermally-sensitive element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- Maximum change of zero-power resistance of the heater element: in accordance with the limits stated in the detail specification.

10.4 *Bump*

Under consideration.

10.5 *Vibration*

Procedure

The test is carried out in accordance with Test Fc (Procedure B4) of IEC Publication 68-2-6 (1970) with the following particular requirements.

Initial measurements

- The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- The zero-power resistance of the heater element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).

(When items must be soldered in order to undergo the tests, measurement shall be carried out after mounting.)

Mounting

- For thermistors usually held by their terminations:
 - a) thermistors with axial terminations: the terminations held in the position stated in the detail specification are fixed to a rigid support 6 ± 1 mm from the body of the thermistor;
 - b) thermistors with terminations on the same side: at the clamping points given in the detail specification.
- For other thermistors: these are fixed in accordance with the usual method of attachment, or if it does not exist, in accordance with the requirements given in the detail specification, on a rigid support integral with the vibration apparatus.

Test

- Frequency range: 10 Hz to 55 Hz (unless otherwise specified in the detail specification).

- Amplitude: 1,5 mm ou 98 m/s² (sauf prescription contraire dans la spécification particulière).
- Durée: 6 h (sauf prescription contraire dans la spécification particulière).
- Directions d'application des vibrations:
 - a) une direction parallèle aux sorties;
 - b) deux directions perpendiculaires à la première, dont l'une perpendiculaire au plan éventuel des sorties.

Vérification et mesures finales

(Effectuées avant démontage du support dans le cas où les pièces sont soudées pour subir les essais.)

- Aspect.
- Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Exigences

- Pas de dommage visible.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.

10.6 *Robustesse des sorties*

Exécution

L'essai est effectué conformément à l'essai U de la Publication 68-2-21 (1975) de la CEI avec les modalités particulières suivantes:

Mesures initiales

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Epreuve

Les pièces à essayer sont partagées en deux groupes, l'un de six pièces, l'autre de quatre pièces: les sorties de chaque pièce subissent les épreuves suivantes:

- a) les sorties du groupe de six pièces subissent l'épreuve de traction des fils (essai Ua₁)
- b) les sorties du groupe de quatre pièces subissent successivement les épreuves suivantes:
 - pliage — essai Ub — deux pliages (méthode 1);
 - traction — essai Ua₁ avec les forces suivantes:
 - 5 N pour $0,07 < S \leq 0,2 \text{ mm}^2$;
 - 10 N pour $0,2 < S \leq 0,5 \text{ mm}^2$;
 - 20 N pour $0,5 < S \leq 1,2 \text{ mm}^2$.

- Amplitude: 1.5 mm or 98 m/s² (unless otherwise specified in the detail specification).
- Duration: 6 h (unless otherwise specified in the detail specification).
- Directions of vibration application:
 - a) one direction parallel to the terminations;
 - b) two directions perpendicular to the first, one of which is perpendicular to the likely plane of the terminations.

Final inspection and measurements

(Carried out before dismantling from the support when the items have been soldered in order to undergo the tests.)

- Appearance.
- Zero-power resistance of the thermally-sensitive element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- Zero-power resistance of the heater element at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).

Requirements

- No visible damage.
- Maximum change of zero-power resistance of the thermally sensitive element: in accordance with the limits stated in the detail specification.
- Maximum change of zero-power resistance of the heater element: in accordance with the limits stated in the detail specification.

10.6 *Robustness of terminations*

Procedure

The test is carried out in accordance with Test U of IEC Publication 68-2-21 (1975) with the following particular requirements:

Initial measurements

- The zero-power resistance of the thermally-sensitive element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.1).
- The zero-power resistance of the heater element shall be measured at 25 °C (according to Sub-clause 9.1.2).

Test

The thermistors to be tested are divided into two groups, one of six specimens, the other of four; the terminations of each specimen shall be subjected to the following tests:

- a) the terminations of the group of six specimens shall be subjected to the tensile test on wires (Test Ua₁)
- b) the terminations of the group of four specimens shall be subjected in turn to the following tests:
 - bending — Test Ub — two bends (Method 1);
 - tensile strength — Test Ua₁ with the following forces:
 - 5 N for 0.07 < S ≤ 0.2 mm²;
 - 10 N for 0.2 < S ≤ 0.5 mm²;
 - 20 N for 0.5 < S ≤ 1.2 mm².

Vérification et mesures finales

- Aspect.
- Résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- Résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Exigences

- Pas de dommage visible.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.
- Variation maximale de la résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage: selon la limite indiquée dans la spécification particulière.

10.7 *Soudabilité*

Exécution

L'essai est effectué conformément à l'essai T de la Publication 68-2-20 (1968) de la CEI avec les modalités particulières suivantes:

Epreuve

- Méthode du bain (sauf indication contraire dans la spécification particulière).
- Modalités: les sorties sont immergées successivement jusqu'à 6 mm du corps de la pièce.

Note. — Dans le cas de thermistances destinées à être utilisées uniquement sur circuits imprimés, les modalités d'exécution sont prescrites par la spécification particulière.

Exigence

Les sorties sont examinées en ce qui concerne la qualité de l'étamage, mise en évidence par l'écoulement libre de la soudure avec un mouillage convenable des sorties.

10.8 *Résistance à la chaleur de soudage*

Exécution

L'essai est effectué conformément à l'essai Tb de la Publication 68-2-20A (1970) de la CEI avec les modalités suivantes:

Mesures initiales

- La résistance à dissipation nulle de l'élément thermosensible est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.1).
- La résistance à dissipation nulle de l'élément de chauffage est mesurée à 25 °C (selon le paragraphe 9.1.2).

Epreuve

- Méthode 1A (sauf indication contraire dans la spécification particulière).
- Modalités: les sorties sont immergées successivement jusqu'à 6 mm du corps de la pièce.