

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60115-7

QC 400500

Première édition
First edition
1984-01

**Résistances fixes utilisées dans les équipements
électroniques**

**Septième partie: Spécification intermédiaire:
Réseaux de résistances fixes dont les résistances
ne sont pas toutes mesurables individuellement**

Fixed resistors for use in electronic equipment

**Part 7: Sectional specification:
Fixed resistor networks in which not all resistors
are individually measurable**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60115-7: 1984

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60115-7

QC 400500

Première édition
First edition
1984-01

**Résistances fixes utilisées dans les équipements
électroniques**

**Septième partie: Spécification intermédiaire:
Réseaux de résistances fixes dont les résistances
ne sont pas toutes mesurables individuellement**

Fixed resistors for use in electronic equipment

**Part 7: Sectional specification:
Fixed resistor networks in which not all resistors
are individually measurable**

© IEC 1984 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 photo-
copie 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

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Documents de référence	6
1.4 Informations à donner dans une spécification particulière	8
1.5 Marquage	10
1.6 Terminologie	10

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES ET SÉVÉRITÉS PRÉFÉRENTIELLES

2. Caractéristiques et sévérités préférentielles	16
2.1 Caractéristiques préférentielles	16
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées	20
2.3 Sévérités préférentielles pour les essais	22

SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3. Procédures d'assurance de la qualité	26
3.1 Modèles associables	26
3.2 Homologation	26
3.3 Contrôle de la conformité de la qualité	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
1.3 Related documents	7
1.4 Information to be given in a detail specification	9
1.5 Marking	11
1.6 Terminology	11

SECTION TWO — PREFERRED RATINGS, CHARACTERISTICS AND TEST SEVERITIES

2. Preferred ratings, characteristics and test severities	17
2.1 Preferred characteristics	17
2.2 Preferred values of ratings	21
2.3 Preferred test severities	23

SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3. Quality assessment procedures	27
3.1 Structurally Similar Components	27
3.2 Qualification Approval	27
3.3 Quality Conformance Inspection	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES
ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES**

**Septième partie: Spécification intermédiaire:
Réseaux de résistances fixes dont les résistances
ne sont pas toutes mesurables individuellement**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
40(BC)540	40(BC)575

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED RESISTORS FOR USE IN
ELECTRONIC EQUIPMENT****Part 7: Sectional specification:
Fixed resistor networks in which not all
resistors are individually measurable**

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.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
40(CO)540	40(CO)575

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

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

RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Septième partie: Spécification intermédiaire: Réseaux de résistances fixes dont les résistances ne sont pas toutes mesurables individuellement

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

Cette norme s'applique aux réseaux de résistances fixes. Les résistances peuvent être isolées ou interconnectées dans toute configuration de circuit.

1.2 *Objet*

L'objet de cette norme est de prescrire les valeurs préférentielles des caractéristiques, de choisir, dans la Publication 115-1 (1982) de la CEI, les procédures d'assurance de la qualité et les méthodes d'essai et de mesure appropriées et de fixer les exigences générales pour ce type de réseaux de résistances.

Les sévérités d'essai et les exigences prescrites dans les spécifications particulières doivent être d'un niveau égal ou supérieur à celui de la présente spécification intermédiaire, un niveau inférieur n'étant pas permis.

1.3 *Documents de référence*

Publications de la CEI:

Publication 63: (1963)	Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs. Modification n° 1 (1967) Modification n° 2 (1977)
Publication 68:	Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
Publication 115-1: (1982)	Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques. Première partie: Spécification générique.
Publication 410 (1973):	Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
Publication QC 001001: (1981)	Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Publication QC 001002: (1981)	Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Note. — Les références ci-dessus s'appliquent aux éditions courantes sauf pour la Publication 68 de la CEI pour laquelle l'édition indiquée dans la spécification générique doit être utilisée.

FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 7: Sectional specification: Fixed resistor networks in which not all resistors are individually measurable

SECTION ONE — GENERAL

1. General

1.1 Scope

This standard applies to fixed resistor networks. The resistors may be individually isolated or interconnected in any circuit configuration.

1.2 Object

The object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC Publication 115-1 (1982), the appropriate Quality Assessment procedures, tests and measuring methods and to give general performance requirements for this type of resistor network.

Test severities and requirements prescribed in detail specifications referring to this sectional specification shall be of equal or higher performance level, because lower performance levels are not permitted.

1.3 Related documents

IEC publications:

Publication 63: (1963)	Preferred Number Series for Resistors and Capacitors. Amendment No. 1 (1967) Amendment No. 2 (1977)
Publication 68:	Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 115-1: (1982)	Fixed Resistors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Generic Specification.
Publication 410 (1973):	Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
Publication QC 001001: (1981)	Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
Publication QC 001002: (1981)	Rules of Procedures of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

Note. — The above references apply to the current editions except for IEC Publication 68, for which the referenced edition in the applicable test clauses of the generic specification shall be used.

1.4 Informations à donner dans une spécification particulière

Les spécifications particulières dérivent de la spécification particulière-cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas prescrire d'exigences inférieures à celles de la spécification générique ou intermédiaire.

Lorsqu'elles contiennent des exigences plus sévères celles-ci doivent être indiquées au paragraphe 1.8 de la spécification particulière et repérées dans les programmes d'essai, par exemple par un astérisque.

Note. — Les informations données aux paragraphes 1.4.1 et 1.4.3 peuvent, par commodité, être présentées sous forme de tableaux.

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière et les valeurs fixées doivent de préférence être choisies parmi celles données dans l'article approprié de la présente spécification intermédiaire.

1.4.1 Dessin d'encombrement et dimensions

Il doit y avoir une illustration du composant destinée à faciliter son identification et sa comparaison avec d'autres composants. Les dimensions et leurs tolérances associées qui affectent l'interchangeabilité et le montage doivent être données dans la spécification particulière. Toutes les dimensions doivent de préférence être données en millimètres mais, lorsque les dimensions originales sont données en inches, les dimensions métriques correspondantes en millimètres doivent être ajoutées.

1.4.2 Montage

La spécification particulière doit spécifier la méthode de montage à employer pour l'utilisation normale et pour les essais de vibrations, secousses ou chocs. Les réseaux de résistances doivent être fixés par leurs dispositifs normaux de fixation. La conception du réseau de résistances peut être telle qu'elle exige pour son emploi un dispositif spécial de fixation. Dans ce cas, la spécification particulière doit décrire ce dispositif de fixation, qui doit être utilisé lors des essais de secousses, chocs et vibrations.

1.4.3 Modèle (*Publication 115-1 de la CEI, paragraphe 2.2.3*)

Dans le cadre de cette norme le modèle est défini par la combinaison de la dissipation nominale du réseau et de la caractéristique résistance/température (ou du coefficient de température) de la résistance.

Il est identifié par un code à deux lettres, par exemple AB, BC, CD, etc., choisi arbitrairement pour chaque combinaison dissipation/caractéristique résistance/température couverte par une spécification particulière. La désignation du modèle n'a donc pas de signification tant que le numéro de la spécification particulière n'est pas également précisé.

1.4.4 Caractéristiques

Les caractéristiques (assignées ou non) doivent se conformer aux articles applicables de la présente spécification ainsi qu'aux prescriptions suivantes:

1.4 *Information to be given in a detail specification*

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the Generic or Sectional Specification.

When more severe requirements are included, they shall be listed in Sub-clause 1.8 of the detail specification and indicated in the test schedules, for example by an asterisk.

Note. — The information given in Sub-clauses 1.4.1 and 1.4.3 may, for convenience, be presented in tabular form.

The following information shall be given in each detail specification and the values quoted shall preferably be selected from those given in the appropriate clause of this sectional specification.

1.4.1 *Outline drawing and dimensions*

There shall be an illustration of the network as an aid to easy recognition and for comparison of the network with others. Dimensions and their associated tolerances, which affect interchangeability and mounting, shall be given in the detail specification. All dimensions shall preferably be stated in millimetres, however when the original dimensions are given in inches, the converted metric dimensions in millimetres shall be added.

1.4.2 *Mounting*

The detail specification shall specify the method of mounting to be applied for normal use and for the application of the vibration and the bump or shock tests. The resistor networks shall be mounted by their normal means. The design of the resistor network may be such that special mounting fixtures are required in its use. In this case, the detail specification shall describe the mounting fixtures and they shall be used in the application of the vibration and bump or shock tests.

1.4.3 *Style (IEC Publication 115-1, Sub-clause 2.2.3)*

For the purpose of this standard the style is a combination of rated dissipation and temperature characteristic (or coefficient) of resistance.

It shall be represented by a double-letter code e.g. AB, BC, CD, etc., which is arbitrarily chosen for each dissipation/temperature characteristic combination covered by a detail specification. The style designation, therefore, has no meaning unless the number of the detail specification is also given.

1.4.4 *Ratings and characteristics*

The ratings and characteristics shall be in accordance with the relevant clauses of this specification together with the following:

1.4.4.1 *Gamme de résistances nominales*

Voir paragraphe 2.2.1. Les valeurs préférentielles sont celles des séries E de la Publication 63 de la CEI.

Note. — Lorsque des produits qualifiés conformément à la spécification particulière peuvent couvrir différentes gammes de valeur, la règle suivante devrait être ajoutée:

«La gamme des valeurs disponibles dans chaque modèle est donnée dans la liste des produits qualifiés».

1.4.5 *Marquage*

La spécification particulière, doit spécifier les indications à marquer sur le réseau de résistances et sur l'emballage. Les déviations à l'égard des prescriptions du paragraphe 1.5 de la présente spécification doivent être spécifiquement indiquées.

1.5 *Marquage*

1.5.1 Les informations contenues dans le marquage sont prises dans la liste ci-après; l'importance relative de chaque information est donnée par son rang dans la liste.

- 1) L'identification du réseau permettant de se référer à la spécification particulière pour l'identification de chaque élément.
- 2) L'identification des sorties selon les indications données dans la spécification particulière.
- 3) Date de fabrication.
- 4) Spécification particulière et modèle.
- 5) Nom du fabricant ou marque de fabrique.

1.5.2 Le réseau doit porter lisiblement les informations 1) et 2) indiquées ci-dessus et le plus possible des informations restantes.

Toute redondance de l'information contenue dans le marquage devrait être évitée.

1.5.3 L'emballage contenant les composants doit porter lisiblement toutes les informations énumérées en 1), 3), 4), et 5) ci-dessus.

1.5.4 Tout marquage supplémentaire doit être effectué de telle sorte qu'il ne puisse y avoir aucune confusion.

1.6 *Terminologie*

En complément aux définitions données dans la spécification générique pour les résistances fixes, Publication 115-1 de la CEI, les définitions suivantes sont applicables:

1.6.1 *Réseau de résistances fixes*

Réseau dans lequel un certain nombre d'éléments résistifs sont associés physiquement de façon inséparable de sorte que vis-à-vis des spécifications, essais, commerce et maintenance il est considéré comme indivisible.

1.6.2 *Résistance nominale*

Valeur de chaque élément du réseau de résistances marquée sur le réseau ou indiquée dans la spécification particulière.

1.4.4.1 *Rated resistance range*

See Sub-clause 2.2.1. The preferred values are those of the E-series of IEC Publication 63.

Note. — When products approved to the detail specification have different ranges, the following statement should be added:

“The range of values available in each style is given in the qualified products list”.

1.4.5 *Marking*

The detail specification shall specify the content of the marking on the network and on the package. Deviations from Sub-clause 1.5 of this specification, shall be specifically stated.

1.5 *Marking*

1.5.1 The information given in the marking is selected from the following list; the relative importance of each item is indicated by its position on the list:

- 1) Network identification which enables reference back to the detail specification for identification of each element.
- 2) The identification of terminations as given in the detail specification.
- 3) Date of manufacture.
- 4) Detail specification and style.
- 5) Manufacturer's name or trade mark.

1.5.2 The network shall be clearly marked with 1) and 2) above and with as many of the remaining items as practicable.

Any duplication of information in the marking should be avoided.

1.5.3 The package containing the networks shall be clearly marked with the information listed in 1), 3), 4) and 5) above.

1.5.4 Any additional marking shall be so applied that no confusion can arise.

1.6 *Terminology*

In addition to the definitions given in the Generic Specification for Fixed Resistors, IEC Publication 115-1, the following definitions apply:

1.6.1 *Fixed resistor network*

A network in which a number of resistive elements are physically inseparably associated, so that, in terms of specifications, tests, trade and maintenance, it is considered as indivisible.

1.6.2 *Rated resistance*

The value of each element of the resistor network which is marked on the network or indicated in the detail specification.

1.6.3a Caractéristique différentielle résistance/température

Différence, à une température donnée, entre les caractéristiques résistance/température de deux résistances quelconques spécifiées du même réseau sur une plage de température donnée.

Exemple de calcul:

$$\Delta (\text{C.R.T.}) = \left(100 \frac{\Delta R_1}{R_1} - 100 \frac{\Delta R_2}{R_2} \right) (\%)$$

où:

$\Delta (\text{C.R.T.})$ = Caractéristique différentielle résistance/température entre les deux résistances spécifiées, exprimée en %.

R_1 et R_2 = Valeurs de résistance de chacune des deux résistances à la température ambiante de référence (normalement 20 °C).

ΔR_1 et ΔR_2 = Variation de résistance entre une température ambiante donnée et la température ambiante de référence. Cette température ambiante donnée doit être comprise dans la plage des températures de catégorie.

1.6.3b Coefficient de température différentiel

Différence entre les coefficients de température à une température ambiante donnée de deux résistances quelconques spécifiées du même réseau sur une plage de température donnée.

Exemple de calcul:

$$\Delta (\alpha) = \frac{10^6}{\Delta \theta} \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} \right)$$

où:

$\Delta (\alpha)$ = Coefficient de température différentiel entre les deux résistances spécifiées exprimé en $10^{-6}/^\circ\text{C}$.

R_1 et R_2 = Valeur de résistance de chacune des deux résistances à la température ambiante de référence (normalement 20 °C).

ΔR_1 et ΔR_2 = Variation de résistance entre une température ambiante donnée et la température ambiante de référence. Cette température ambiante donnée doit être comprise dans la plage des températures de catégorie.

$\Delta \theta$ = Différence algébrique, en degrés Celsius, entre la température de référence et la température ambiante donnée.

1.6.4 Dérive de résistance différentielle

Différence entre les variations de résistance de deux résistances quelconques spécifiées du même réseau à la fin d'un essai.

Note. — Elle s'exprime normalement en pourcentage.

1.6.5 Dissipation nominale élémentaire

Puissance maximale qu'un élément de résistance est capable de dissiper en fonctionnement permanent à la température nominale de 70 °C.

1.6.6 Dissipation nominale de réseau

Puissance maximale que le réseau de résistance est capable de dissiper en fonctionnement permanent à la température nominale de 70 °C.

1.6.7 Rapport de résistance

Rapport des valeurs de résistance de deux résistances quelconques spécifiées du même réseau.

Lorsque le rapport de résistance est appelé, sa valeur nominale et la tolérance sur cette valeur nominale sont données par la spécification particulière.

1.6.3a *Differential resistance/temperature characteristic*

The difference at a given temperature, between the resistance/temperature characteristics of any two specified resistors of the same network over a given temperature range.

Example of calculation:

$$\Delta (\text{R.T.C.}) = \left(100 \frac{\Delta R1}{R1} - 100 \frac{\Delta R2}{R2} \right) (\%)$$

where:

$\Delta (\text{R.T.C.})$ = The differential resistance/temperature characteristic between the two specified resistors expressed in %.

$R1$ and $R2$ = The resistance values of each of the two resistors at the reference ambient temperature (normally 20 °C).

$\Delta R1$ and $\Delta R2$ = The change in resistance between a given ambient temperature and the reference ambient temperature. This given ambient temperature shall be within the category temperature range.

1.6.3b *Differential temperature coefficient*

The difference between the temperature coefficients at a given ambient temperature of any two specified resistors in the same network over a given temperature range.

Example of calculation:

$$\Delta (\alpha) = \frac{10^6}{\Delta \theta} \left(\frac{\Delta R1}{R1} - \frac{\Delta R2}{R2} \right)$$

where:

$\Delta (\alpha)$ = The differential coefficient temperature between the two specified resistors expressed in $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

$R1$ and $R2$ = The resistance value of each of the two resistors at the reference ambient temperature (normally 20 °C).

$\Delta R1$ and $\Delta R2$ = The change in resistance value, between a given ambient temperature and the reference ambient temperature. This given ambient temperature must be within a specified range included in the category temperature range.

$\Delta \theta$ = The algebraic difference, in degrees Celsius, between the reference and the given ambient temperature.

1.6.4 *Differential resistance change*

The difference between the resistance change of any two specified resistors of the same network at the end of a test.

Note. — It is normally expressed in per cent.

1.6.5 *Rated resistor element dissipation*

The maximum allowable dissipation which a resistor element is capable of dissipating in continuous operation at the rated temperature of 70 °C.

1.6.6 *Rated network dissipation*

The maximum allowable dissipation which the resistor network is capable of dissipating in continuous operation at the rated temperature of 70 °C.

1.6.7 *Resistance ratio*

The ratio of the resistance values of any two specified resistors of the same network.

When called for the rated value and the tolerance of this rated value of the ratio are given by the detail specification.

1.6.8 *Caractéristiques fonctionnelles*

Fonctions pour lesquelles les réseaux ont été conçus. Si nécessaire ces fonctions doivent être définies par la spécification particulière qui fixera les méthodes de mesure, les exigences et les essais avant, pendant et après lesquels ces fonctions doivent être mesurées.

1.6.9 *Réseau de qualification*

Modèle de réseau, représentatif d'une famille de réseaux, utilisé pour vérifier que les règles de conception utilisées et les procédés de fabrication employés par un fabricant de réseaux de résistances fixes lui permettent de produire des réseaux ayant des caractéristiques électriques spécifiées et capables de satisfaire aux exigences spécifiées.

Note. — Ce réseau de qualification peut être soit un réseau de résistances fixes réel fabriqué à l'usage de clients ou un réseau conçu en vue de la qualification et/ou du contrôle de conformité de la qualité seulement, pourvu que l'Organisme National de Surveillance le considère représentatif de la famille.

1.6.10 *Tension limite nominale*

Tension maximale en courant continu, ou valeur efficace maximale de la tension alternative, qui peut être appliquée en permanence aux bornes d'une résistance dans le réseau (en général en raison des dimensions et de la technologie de fabrication du réseau).

Lorsque le terme «tension alternative efficace» est utilisé dans cette norme, la tension de crête ne doit pas dépasser 1,42 fois la valeur efficace.

Note. — Cette tension ne peut être appliquée aux résistances que lorsque la valeur de résistance est égale ou supérieure à la valeur de résistance critique.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60115-7:1984

1.6.8 *Functional characteristics*

The functions for which the networks have been designed. These functions shall be defined when necessary by the detail specification which will state the methods of measurement, the performance requirements and the tests before, during and after which these functions shall be measured.

1.6.9 *Qualifying test network*

A style of network representative of a family of networks which is used to check that the design rules used and manufacturing processes applied by a manufacturer of fixed resistor networks enable him to produce networks capable of meeting specified electrical characteristics and performance requirements.

Note. — This qualifying test networks might either be an actual fixed resistor network manufactured for customer's use or one designed for the purpose of qualification and/or quality conformance inspection only, provided that the National Supervising Inspectorate considers it to be representative of the family.

1.6.10 *Limiting element voltage*

The maximum d.c. or a.c. r.m.s. voltage that may be continuously applied to the terminations of each resistor in the network (it is generally dependent upon size and manufacturing technology of the resistor network).

Where the term a.c. r.m.s. voltage is used in this standard, the peak voltage shall not exceed 1.42 times the r.m.s. value.

Note. — This voltage shall only be applied to resistors when the resistance value is equal to or higher than the critical resistance value.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60115-7:1984

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES ET SÉVÉRITÉS PRÉFÉRENTIELLES

2. Caractéristiques et sévérités préférentielles

2.1 *Caractéristiques préférentielles*

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent de préférence être choisies parmi les suivantes:

2.1.1 *Catégories climatiques préférentielles*

Les réseaux de résistance couverts par cette norme sont classés en catégories climatiques conformément aux règles générales de la Publication 68-1 de la CEI.

Les températures minimale et maximale de catégorie et la durée de l'essai continu de chaleur humide doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

Température minimale de catégorie: -55°C , -40°C et -25°C

Température maximale de catégorie: $+85^{\circ}\text{C}$, $+100^{\circ}\text{C}$, $+125^{\circ}\text{C}$ et $+155^{\circ}\text{C}$

Durée de l'essai continu de chaleur humide: 4, 10, 21 et 56 jours

Les sévérités pour les essais de froid et de chaleur sèche sont respectivement les températures minimale et maximale de catégorie. Pour certains réseaux, du fait de leur construction, ces températures peuvent se trouver entre deux des valeurs préférentielles données dans la Publication 68-2 de la CEI. Dans cette éventualité, la température la plus proche à l'intérieur de la plage des températures de catégorie doit être choisie pour cette sévérité.

2.1.2 *Coefficients de température et caractéristiques résistance/température*

Les limites préférentielles de variation de résistance pour l'essai caractéristique résistance/température sont données dans le tableau ci-après (tableau I).

Chaque ligne du tableau donne le coefficient de température préférentiel et la caractéristique résistance/température correspondant à l'écart 20°C à 70°C ainsi que les limites correspondantes de variation de résistance pour la mesure des caractéristiques résistance/température (voir Publication 115-1 de la CEI, paragraphe 4.8) sur la base des plages des températures de catégorie indiquées au paragraphe 2.1.1 de la présente spécification intermédiaire.

SECTION TWO — PREFERRED RATINGS, CHARACTERISTICS AND TEST SEVERITIES

2. Preferred ratings, characteristics and test severities

2.1 Preferred characteristics

The values given in detail specifications shall preferably be selected from the following:

2.1.1 Preferred climatic categories

The resistor networks covered by this specification are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC Publication 68-1.

The lower and upper category temperature and the duration of the damp heat, steady-state test shall be chosen from the following:

Lower category temperature:	−55 °C, −40 °C and −25 °C
Upper category temperature:	+85 °C, +100 °C, +125 °C and +155 °C
Duration of the damp heat, steady-state test:	4, 10, 21 and 56 days

The severities for the cold and dry heat tests are the lower and upper category temperatures respectively. Because of the construction of some resistor networks these temperatures will occur between two of the preferred temperatures given in IEC Publication 68-2. In this event the nearest preferred temperature within the actual temperature range of the resistor network shall be chosen for this severity.

2.1.2 Temperature coefficients and temperature characteristics of resistance

The preferred limits of change in resistance for the temperature characteristic of resistance test are given in Table I.

Each line in the table gives the preferred temperature coefficient and corresponding temperature characteristic for 20 °C to 70 °C and limits of change in resistance for the measurement of the temperature characteristic of resistance (see IEC Publication 115-1, Sub-clause 4.8) on the basis of the category temperature ranges of Sub-clause 2.1.1 of this sectional specification.

TABLEAU I

Coefficient de température	Caractéristique résistance/température 20 °C/70 °C	Caractéristique résistance/température (limites, en pourcentage, de la variation de résistance)						
		Température de référence/ température minimale de catégorie			Température de référence/ température maximale de catégorie			
10 ⁻⁶ /°C	%	+20/-55	+20/-40	+20/-25	+20/+85	+20/+100	+20/+125	+20/+155
-150/-1500	-0,75/-7,5	+1,13/+11,3	+0,9/+9	-0,68/-6,8	-0,98/-9,8	-1,2/-12	-1,58/-15,8	-2,03/-20,3
±250	±1,25	±1,88	±1,5	±1,13	±1,62	±2	±2,62	±3,38
±100	±0,5	±0,75	±0,6	±0,45	±0,65	±0,8	±1,05	±1,35
±50	±0,25	±0,375	±0,3	±0,23	±0,325	±0,4	±0,525	±0,675
±25	±0,125	±0,188	±0,15	±0,113	±0,162	±0,2	±0,26	±0,338
±15	±0,075	±0,113	±0,09	±0,068	±0,098	±0,12	±0,158	±0,203

2.1.2a Caractéristiques différentielles résistance/température et coefficients de température différentiels

Les limites préférentielles sont données au tableau ci-dessous :

TABLEAU Ia

Coefficient de température différentiel	Caractéristique différentielle résistance/température 20 °C/70 °C	Caractéristique différentielle résistance/ température en %						
		Température de référence/ température minimale de catégorie			Température de référence/ température maximale de catégorie			
10 ⁻⁶ /°C	%	+20/-55	+20/-40	+20/-25	+20/+85	+20/+100	+20/+125	+20/+155
±200	±1	±1,5	±1,2	±0,9	±1,3	±1,6	±2,1	±2,7
±100	±0,5	±0,75	±0,6	±0,45	±0,65	±0,8	±1,05	±1,35
±50	±0,25	±0,37	±0,3	±0,23	±0,325	±0,4	±0,525	±0,675
±25	±0,13	±0,188	±0,15	±0,113	±0,162	±0,2	±0,262	±0,338
±10	±0,05	±0,075	±0,06	±0,045	±0,065	±0,08	±0,105	±0,135
±5	±0,025	±0,038	±0,03	±0,023	±0,033	±0,04	±0,052	±0,068

2.1.3 Limites des variations de résistance

Pour chaque classe de stabilité les limites préférentielles applicables à la variation de résistance après chacun des essais mentionnés en tête du tableau II sont celles indiquées à chaque ligne de ce tableau.

Note. — Les numéros de paragraphe en haut du tableau II font référence à la Publication 115-1 de la CEI.

TABLEAU II

Classe de stabilité en %	Essais de longue durée		Essais de courte durée	
	4.23 Séquence climatique	4.24 Essai continu de chaleur humide	4.13 Surcharge	4.16 Robustesse des sorties
	4.25.1 Endurance à 70 °C	4.25.3 Endurance à la température maximale de catégorie	4.18 Résistance à la chaleur de soudage	4.19 Variations rapides de température
			4.22 Vibrations	
10	±(10% +0,5 Ω)		±(2% +0,1 Ω)	
5	±(5% +0,1 Ω)		±(1% +0,05 Ω)	
2	±(2% +0,1 Ω)		±(0,5% +0,05 Ω)	
1	±(1% +0,05 Ω)		±(0,25% +0,05 Ω)	
0,5	±(0,5% +0,05 Ω)		±(0,1% +0,01 Ω)	
0,25	±(0,25% +0,05 Ω)		±(0,05% +0,01 Ω)	
0,1	±(0,1% +0,01 Ω)		±(0,02% +0,01 Ω)	

TABLE I

Temperature coefficient	Temperature characteristic 20 °C/70 °C	Temperature characteristic of resistance (limits of percentage change in resistance)						
		Reference temperature/ lower category temperature			Reference temperature/ upper category temperature			
10 ⁻⁶ /°C	%	+20/-55	+20/-40	+20/-25	+20/+85	+20/+100	+20/+125	+20/+155
-150/ -1500 ±250 ±100 ±50 ±25 ±15	-0.75/ -7.5 ±1.25 ±0.5 ±0.25 ±0.125 ±0.075	+1.13/ +11.3 ±1.88 ±0.75 ±0.375 ±0.188 ±0.113	+0.9/ +9 ±1.5 ±0.6 ±0.3 ±0.15 ±0.09	-0.68/ -6.8 ±1.13 ±0.45 ±0.23 ±0.113 ±0.068	-0.98/ -9.8 ±1.62 ±0.65 ±0.325 ±0.162 ±0.098	-1.2/ -12 ±2 ±0.8 ±0.4 ±0.2 ±0.12	-1.58/ -15.8 ±2.62 ±1.05 ±0.525 ±0.26 ±0.158	-2.03/ -20.3 ±3.38 ±1.35 ±0.675 ±0.338 ±0.203

2.1.2a Differential resistance/temperature characteristics and temperature coefficients

The preferred limits are given by the table below:

TABLE Ia

Differential temperature coefficient	Differential resistance/temperature characteristic 20 °C/70 °C	Differential resistance/temperature characteristic in %						
		Reference temperature/ lower category temperature			Reference temperature/ upper category temperature			
10 ⁻⁶ /°C	%	+20/-55	+20/-40	+20/-25	+20/+85	+20/+100	+20/+125	+20/+155
±200 ±100 ±50 ±25 ±10 ±5	±1 ±0.5 ±0.25 ±0.13 ±0.05 ±0.025	±1.5 ±0.75 ±0.37 ±0.188 ±0.075 ±0.038	±1.2 ±0.6 ±0.3 ±0.15 ±0.06 ±0.03	±0.9 ±0.45 ±0.23 ±0.113 ±0.045 ±0.023	±1.3 ±0.65 ±0.325 ±0.162 ±0.065 ±0.033	±1.6 ±0.8 ±0.4 ±0.2 ±0.08 ±0.04	±2.1 ±1.05 ±0.525 ±0.262 ±0.105 ±0.052	±2.7 ±1.35 ±0.675 ±0.338 ±0.135 ±0.068

2.1.3 Limits for change in resistance

For each stability class preferred limits for change in resistance for each of the tests listed in the heading of Table II are as indicated.

Note. — The clause numbers in the heading of Table II refer to IEC Publication 115-1.

TABLE II

Stability class in %	Long-term tests		Short-term tests	
	4.23	4.24	4.13	4.16
	Climatic sequence	Damp heat, steady state	Overload	Robustness of termination
	4.25.1	Endurance at 70 °C	4.18	Resistance to soldering heat
	4.25.3	Endurance at upper category temperature	4.19	Rapid change of temperature
			4.22	Vibration
10	±(10% +0.5 Ω)		±(2% +0.1 Ω)	
5	±(5% +0.1 Ω)		±(1% +0.05 Ω)	
2	±(2% +0.1 Ω)		±(0.5% +0.05 Ω)	
1	±(1% +0.05 Ω)		±(0.25%+0.05 Ω)	
0.5	±(0.5% +0.05 Ω)		±(0.1% +0.01 Ω)	
0.25	±(0.25%+0.05 Ω)		±(0.05%+0.01 Ω)	
0.1	±(0.1% +0.01 Ω)		±(0.02%+0.01 Ω)	

2.1.3a Dérive de résistance différentielle

Les limites préférentielles pour les dérives de résistance différentielles sont:

$\pm 0,1\%$, $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$ et $\pm 1\%$.

2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées

2.2.1 Résistance nominale

Voir Publication 115-1 de la CEI, paragraphe 2.2.7.

2.2.2 Tolérances sur la résistance nominale

Les tolérances préférentielles sur la résistance nominale sont:

$\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$, $\pm 1\%$, $\pm 0,5\%$, $\pm 0,25\%$ et $\pm 0,05\%$.

2.2.2a Tolérances sur le rapport de résistance

$\pm 0,05\%$, $\pm 0,1\%$, $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$ et $\pm 1\%$.

2.2.3 Dissipation nominale

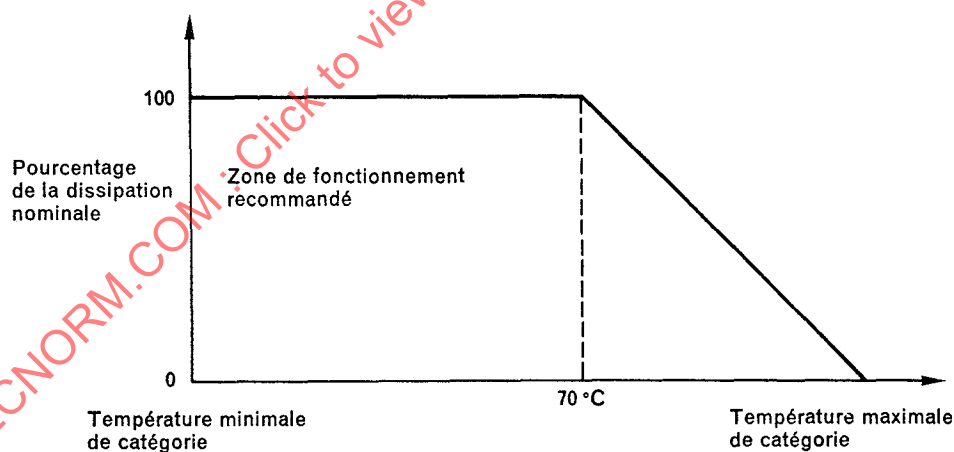
Les valeurs préférentielles de la dissipation nominale à 70°C sont:

Pour le réseau: 0,25 W, 0,5 W, 1 W, 1,5 W, 2 W et 4 W.

Pour chaque élément de résistance: 0,05 W, 0,1 W, 0,125 W, 0,25 W, 0,5 W et 1 W.

La spécification particulière doit prescrire la valeur de la dissipation nominale applicable à chaque élément de résistance du réseau ainsi que la dissipation totale admissible du réseau.

Les valeurs réduites de la dissipation aux températures supérieures à 70°C sont indiquées par la courbe suivante:



120/78

Une zone de fonctionnement plus grande peut figurer dans la spécification particulière pourvu qu'elle englobe la totalité de la zone donnée ci-dessus. Dans cette éventualité, la spécification particulière doit fixer la dissipation maximale admissible aux températures autres que 70°C . Tous les points de changement de pente sur la courbe doivent être vérifiés par un essai.

2.2.4 Tension limite nominale

Les valeurs préférentielles de la tension limite nominale en courant continu ou alternatif efficace sont: 10 V, 15 V, 25 V, 35 V, 50 V, 100 V et 500 V.

2.1.3a Differential resistance change

The preferred limits of differential resistance changes are:

$\pm 0.1\%$, $\pm 0.25\%$, $\pm 0.5\%$ and $\pm 1\%$.

2.2 Preferred value of ratings

2.2.1 Rated resistance

See IEC Publication 115-1, Sub-clause 2.2.7.

2.2.2 Tolerances on rated resistance

The preferred tolerances on rated resistance are:

$\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$, $\pm 1\%$, $\pm 0.5\%$, $\pm 0.25\%$ and $\pm 0.05\%$.

2.2.2a Tolerances on resistance ratio

$\pm 0.05\%$, $\pm 0.1\%$, $\pm 0.25\%$, $\pm 0.5\%$ and $\pm 1\%$.

2.2.3 Rated dissipation

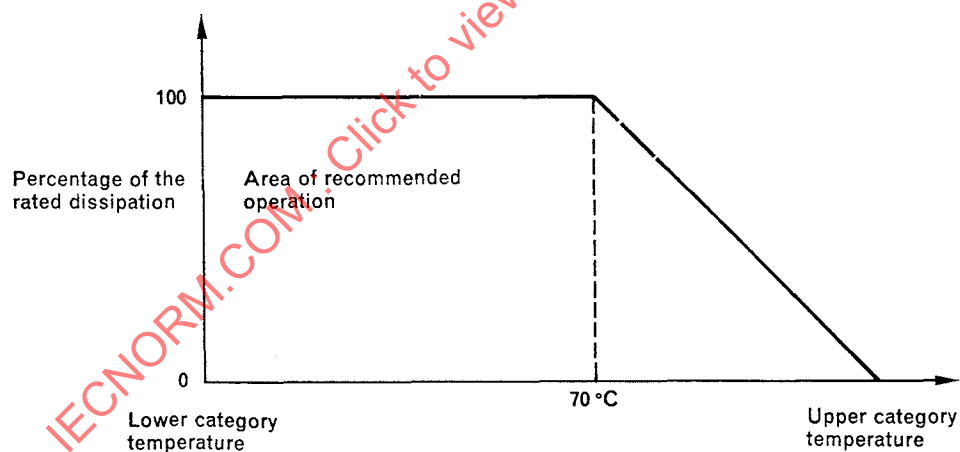
The preferred values of rated dissipation, at 70 °C, are:

For the network: 0.25 W, 0.5 W, 1 W, 1.5 W, 2 W and 4 W.

For the resistor element: 0.05 W, 0.1 W, 0.125 W, 0.25 W, 0.5 W and 1 W.

The detail specification shall prescribe the applicable value of rated dissipation for each resistor element in the network and also the maximum allowable total dissipation for the network.

The derated values of dissipation at temperatures in excess of 70 °C shall be as indicated by the following curve:



120/78

A larger area of operation may be given in the detail specification, provided it includes all the area given above. In this event the detail specification shall state the maximum allowable dissipation at temperatures other than 70 °C. All break points on the curve shall be verified by test.

2.2.4 Limiting element voltage

The preferred values of limiting element voltage are: 10 V, 15 V, 25 V, 35 V, 50 V, 100 V and 500 V d.c. or a.c. r.m.s.

2.2.5 *Tension d'isolement entre les éléments de résistance individuels (si applicable)*

La valeur de la tension d'isolement entre les éléments de résistance individuels doit être donnée dans la spécification particulière.

2.2.6 *Résistance d'isolement entre les éléments de résistance individuels (si applicable)*

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la résistance d'isolement entre les éléments de résistance ne doit pas être inférieure à 1 GΩ.

2.3 *Sévérités préférentielles pour les essais*

Les sévérités d'essai données dans les spécifications particulières sont de préférence choisies parmi les suivantes:

2.3.1 *Séchage*

Utiliser la méthode I du paragraphe 4.3 de la Publication 115-1 de la CEI.

2.3.2 *Vibrations*

Selon paragraphe 4.22 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

Gamme de fréquences: 10 Hz à 500 Hz.

Amplitude: 0,75 mm ou 98 m/s² (la moins sévère des deux valeurs).

Endurance par balayage: Durée totale: 6 h.

La spécification particulière doit prescrire la méthode de montage à utiliser. (Voir paragraphe 1.4.2.)

Durant l'essai il doit être procédé à une mesure électrique pour déceler les contacts intermittents, les coupures de circuit ou les courts-circuits.

2.3.3 *Basse pression atmosphérique*

Selon paragraphe 4.23.5 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

Pression: 8,5 kPa (85 mbar).

2.3.4 *Surcharge*

Selon paragraphe 4.13 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit spécifier les sorties auxquelles la surcharge doit être appliquée et la valeur de la charge à appliquer à ces sorties.

2.3.5 *Endurance à 70°C*

Selon paragraphe 4.25.1 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit spécifier comment la charge doit être appliquée au réseau.

2.3.6 *Résistance d'isolement entre éléments de résistance adjacents (si applicable)*

Selon paragraphe 4.6 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La résistance d'isolement doit être mesurée entre chaque élément de résistance isolé et tous les autres éléments réunis. La tension de mesure doit être spécifiée dans la spécification particulière.

2.2.5 *Isolation voltage between individual resistor elements (when applicable)*

The value of the isolation voltage between the individual resistor elements shall be given in the detail specification.

2.2.6 *Insulation resistance between individual resistor elements (when applicable)*

The preferred minimum limit for insulation resistance between resistor elements shall be 1 G Ω unless otherwise prescribed in the detail specification.

2.3 *Preferred test severities*

Test severities given in detail specifications shall preferably be selected from the following:

2.3.1 *Drying*

Procedure I of IEC Publication 115-1, Sub-clause 4.3 shall be used.

2.3.2 *Vibration*

Sub-clause 4.22 of IEC Publication 115-1, with the following details:

Frequency range: 10 Hz to 500 Hz.

Amplitude: 0.75 mm or 98 m/s² (whichever is the less severe).

Sweep endurance: Total duration: 6 h.

The detail specification shall prescribe the mounting method to be used. (See Sub-clause 1.4.2.)

During the test an electrical measurement shall be made to check intermittent contacts or open or short circuits.

2.3.3 *Low air pressure*

Sub-clause 4.23.5 of IEC Publication 115-1, with the following details:

Air pressure: 8.5 kPa (85 mbar).

2.3.4 *Overload*

Sub-clause 4.13 of IEC Publication 115-1, with the following details:

The detail specification shall specify the terminals between which the overload shall be applied and the magnitude of the load to be applied between such terminals.

2.3.5 *Endurance at 70 °C*

Sub-clause 4.25.1 of IEC Publication 115-1, with the following details:

The detail specification shall specify how the load shall be applied to the network.

2.3.6 *Insulation resistance between adjacent resistor elements (when applicable)*

Sub-clause 4.6 of IEC Publication 115-1, with the following details:

The insulation resistance shall be measured between each isolated element and all other elements connected together. The measuring voltage shall be specified in the detail specification.

2.3.7 *Tension de tenue entre éléments de résistance adjacents (si applicable)*

Selon paragraphe 4.7 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

L'épreuve est effectuée en appliquant la tension d'essai entre chaque élément de résistance isolé et tous les autres éléments reliés ensemble.

2.3.8 *Essai continu de chaleur humide*

Selon paragraphe 4.24 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

L'échantillon soumis à l'essai est divisé selon le cas en deux ou trois parties:

- a) Sans tension appliquée.
- b) Une tension continue égale à 0,01 fois la tension nominale de l'élément ou 2 V, doit être appliquée à chaque élément, la plus faible des deux valeurs.
- c) Lorsqu'un essai de polarisation est prescrit, la troisième partie doit être mesurée avec une tension de polarisation continue de 20 ± 2 V entre les sorties spécifiées dans la spécification particulière.

2.3.9 *Robustesse des sorties*

Selon paragraphe 4.16 de la Publication 115-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

L'essai U_{a1} est appliqué à une sur cinq des sorties du réseau. Les sorties essayées sur chacun des réseaux sont choisies de manière que toutes les positions de sorties soient essayées dans l'échantillon soumis à l'essai.

2.3.7 *Voltage proof between adjacent resistor elements (when applicable)*

Sub-clause 4.7 of IEC Publication 115-1, with the following details:

The voltage proof shall be made by testing between each isolated element and all other elements connected together.

2.3.8 *Damp heat, steady state*

Sub-clause 4.24 of IEC Publication 115-1, with the following details:

The test sample shall be divided into two or three parts as applicable:

- a) Without voltage applied.
- b) A direct voltage of 0.01 times the rated element voltage or 2 V, whichever is the lower, shall be applied to each element.
- c) When a polarization test is required the third part shall be tested with a polarization voltage of 20 ± 2 V d.c. between terminations specified in the detail specification.

2.3.9 *Robustness of terminations*

Sub-clause 4.16 of IEC Publication 115-1, with the following details:

Test U_{a1} shall be applied to one out of each five terminations on the network. The terminations tested for each network shall be varied so that each termination position has been tested in the test sample.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60115-7:1984

SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3. Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Modèles associables

Sont considérés comme constituant des modèles associables les réseaux de résistance fabriqués avec des procédés et des matériaux semblables, de mêmes dimensions nominales, mais ayant des valeurs de résistance et de caractéristique résistance/température différentes.

3.2 Homologation

Les procédures pour les essais d'homologation sont données au paragraphe 3.4 de la spécification générique, Publication 115-1 de la CEI.

La procédure utilisant un programme d'essais sur un échantillon d'effectif fixe est donnée aux paragraphes 3.2.1 et 3.2.2 ci-après.

La procédure à utiliser pour l'homologation sur la base des essais lot par lot et des essais périodiques est donnée au paragraphe 3.3 de la présente spécification. Dans ce cas l'échantillonnage accumulé doit satisfaire, en ce qui concerne l'effectif, la représentation des valeurs et les critères d'acceptation, aux exigences du programme d'essais sur un échantillon d'effectif fixe.

En raison de la grande variété de réseaux qui peuvent être fabriqués, les alternatives suivantes, basées sur les procédures mentionnées ci-dessus pour obtenir l'homologation, peuvent être utilisées.

Alternative I: Cette procédure est utilisée pour la qualification d'un réseau spécifique décrit par sa spécification particulière.

Alternative II: La base de cette procédure est l'approbation d'un Réseau de Qualification (R.Q.) essayé conformément aux procédures décrite en alternative I. Différents réseaux peuvent être associés pour les essais conformément aux tableaux d'essais réduits sur la base de leur associabilité à ce R.Q.

Les règles pour le groupement de réseaux associables sont:

— *Règle 1.* — La technologie de fabrication de base et les règles de conception (nature de l'élément résistif, nature de l'enrobage, mode de connexion entre le substrat et les sorties...) peuvent être considérées comme identiques. Ceci doit être démontré au Contrôleur par une documentation adéquate.

Note. — Le réseau de qualification devrait donner accès aux éléments du réseau qui peuvent être considérés comme représentatifs de la technologie de fabrication et des règles de conception comme décrit ci-dessus.

— *Règle 2.* — Les dimensions et la masse doivent rester dans les limites spécifiées dans le tableau A suivant.

SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3. Quality Assessment Procedures

3.1 Structurally Similar Components

Networks considered as being structurally similar are networks produced with similar processes and materials, the same nominal dimensions, but having different resistance values and temperature characteristics.

3.2 Qualification Approval

The procedures for Qualification Approval testing are given in Sub-clause 3.4 of the Generic Specification, IEC Publication 115-1.

The procedure using a fixed sample size schedule is given in Sub-clauses 3.2.1 and 3.2.2 below.

The schedule to be used for Qualification Approval testing on the basis of lot-by-lot and periodic testing is given in Sub-clause 3.3 of this specification. In this case the accumulated samples shall at least be equal in size, value representation and criteria of acceptability to the fixed sample size schedule.

Due to the large variety of networks which can be manufactured, the following alternatives on the basis of the above-mentioned procedures for obtaining Qualification Approval may be used:

Alternative I: This procedure is applied for the qualification of a specific network described by its detail specification.

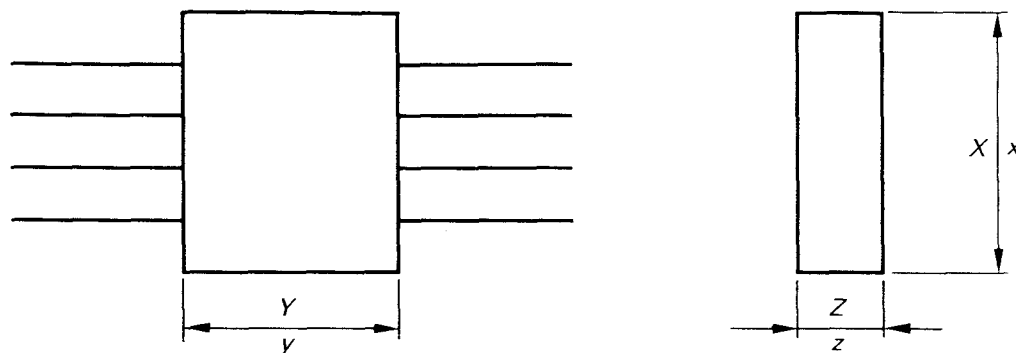
Alternative II: The basis for this procedure is the approval of a Qualifying Test Network (Q.T.N.) tested according to the procedures described as Alternative I. Different networks can be aggregated for testing according to reduced test schedules on the basis of their structural similarity to this Q.T.N.

The rules for the grouping of the structurally similar networks are:

- *Rule 1.* — The basic manufacturing technology and design rules (nature of the resistive element, nature of encapsulation, mode of connection between the substrate and leads...) can be regarded as the same. This shall be demonstrated to the Supervising Inspectorate by adequate documentation.

Note. — The Q.T.N. should give access to the elements of the network which can be regarded as representative of the manufacturing technology and design rules as described above.

- *Rule 2.* — Dimensions and mass shall remain within the limits specified in the following Table A.



556/84

pour les boîtiers cylindriques $X = Y = \text{diamètre du boîtier}$

TABEAU A

Paramètres	Réseau de qualification	Réseaux associés	Limites
Longueur	X	x	$0,5 \leq X \leq 1,5 \ X$
Largeur	Y	y	$0,5 \leq Y \leq 1,5 \ Y$
Surface	$S = XY$	$s = xy$	$0,25 \leq S \leq 1,5 \ S$
Epaisseur	Z	z	$0,8 \leq Z \leq 1,2 \ Z$
Nombre de sorties	N	n	$0,5 \leq N \leq 2 \ N$
Masse	M	m	$0,2 \leq M \leq 1,8 \ M$

- Règle 3. — La catégorie climatique des circuits associés doit être identique à, ou moins sévère que, celle du R.Q.
- Règle 4. — Les exigences pour les circuits associés doivent être égales à, ou moins sévères que, celles du R.Q.
- Règle 5. — La spécification particulière du «réseau de qualification» doit donner les informations sur la gamme des caractéristiques assignées électriques, des dimensions et catégories climatiques couverte par le R.Q.

3.2.1 Homologation par la procédure utilisant un échantillon d'effectif fixe

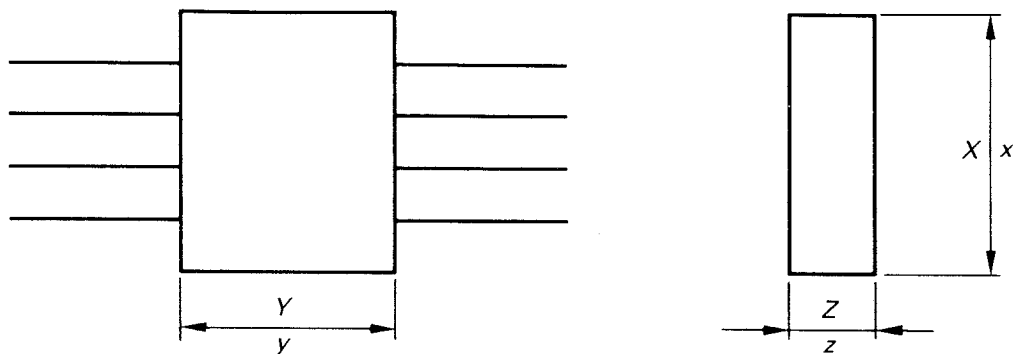
3.2.1.1 Alternative I: (voir paragraphe 3.2 de cette spécification)

La procédure d'homologation sur un échantillon d'effectif fixe est décrite dans la Publication 115-1 de la CEI paragraphe 3.4.2 b). Le nombre de spécimens est celui spécifié au tableau III.

Lorsque l'homologation est demandée pour plus d'un coefficient de température de résistance l'échantillon doit contenir des spécimens représentatifs des différents coefficients de température. De la même manière, l'échantillon doit contenir un certain nombre de spécimens de différentes valeurs de résistance ayant la plus faible tolérance pour laquelle l'homologation est demandée. La proportion des spécimens des différentes caractéristiques doit être proposée par le contrôleur du fabricant et doit être agréée par l'Organisme National de Surveillance (O.N.S.).

Les spécimens de rechange autorisés sont les suivants:

- a) Un par valeur de résistance et un pour chaque valeur de coefficient de température ou de caractéristique résistance/température pour remplacer l'unité défectueuse tolérée au Groupe «0».



for cylindrical cases $X = Y = \text{diameter of the case}$

TABLE A

Parameters	Qualifying test network	Associated networks	Limits
Length	X	x	$0.5 X \leq x \leq 1.5 X$
Width	Y	y	$0.5 Y \leq y \leq 1.5 Y$
Area	$S = XY$	$s = xy$	$0.25 S \leq s \leq 1.5 S$
Thickness	Z	z	$0.8 Z \leq z \leq 1.2 Z$
Number of leads	N	n	$0.5 N \leq n \leq 2 N$
Mass	M	m	$0.2 M \leq m \leq 1.8 M$

- Rule 3. — The climatic category of the associated networks shall be equal to or less severe than those of the Q.T.N.
- Rule 4. — The performance requirements for the associated networks shall be equal to or less severe than those of the Q.T.N.
- Rule 5. — The detail specification of the “qualifying test network” shall give information on the range of the electrical ratings and characteristics, dimensions, climatic categories covered by the Q.T.N.

3.2.1 Qualification Approval on the basis of the fixed sample size procedure

3.2.1.1 Alternative 1: (see Sub-clause 3.2 of this specification)

The fixed sample size procedure is described in IEC Publication 115-1, Sub-clause 3.4.2 b). The number of specimens shall be as specified in Table III.

When qualification approval is sought for more than one temperature coefficient of resistance, the sample shall contain specimens representative of the different temperature coefficients. In a similar manner the sample shall contain a proportion of specimens at the different resistance values having the closest tolerance for which approval is being sought. The proportion of specimens having the different characteristics shall be proposed by the manufacturer’s Chief Inspector and shall be to the satisfaction of the National Supervising Inspectorate (N.S.I.).

Spare specimens are permitted as follows:

- a) One per resistance value and one per each temperature coefficient or temperature characteristic value which may be used to replace the permitted defectives in Group “0”.

- b) Un par valeur de résistance et un pour chaque valeur de coefficient de température ou de caractéristique résistance/température pour remplacer des spécimens défectueux par suite d'incidents non imputables au fabricant.

Lorsque des groupes d'essais supplémentaires sont introduits dans le programme d'homologation le nombre de spécimens exigés pour le Groupe «0» est augmenté du nombre de spécimens requis pour ces groupes supplémentaires.

3.2.1.2 *Alternative II*: (voir paragraphe 3.2 de cette spécification)

Lorsque l'homologation est désirée pour une gamme de réseaux de résistance conformément à l'alternative II, le nombre de spécimens doit être celui spécifié au tableau III, le réseau de qualification doit comprendre des spécimens contenant la plus haute et la plus basse valeur pour lesquelles l'homologation est demandée. Il devrait également comprendre la valeur de résistance critique si celle-ci est à l'intérieur de la gamme soumise.

Si les valeurs de résistance à essayer sont réparties sur plus d'un réseau de qualification, pour chaque réseau de qualification le nombre de spécimens et de défectueux admissibles doit être comme spécifié au tableau III.

Lorsque l'homologation est demandée pour plus d'un coefficient de température de résistance, l'échantillon doit contenir des spécimens représentatifs des différents coefficients de température. De la même manière, l'échantillon doit contenir un certain nombre de spécimens de différentes valeurs ayant la plus faible tolérance pour laquelle l'homologation est demandée. La proportion des spécimens des différentes caractéristiques doit être proposée par le contrôleur du fabricant et doit être agréée par l'Organisme National de Surveillance (O.N.S.).

En outre pour chaque réseau associé tous les essais donnés par le tableau IIIa doivent être appliqués.

3.2.2 *Essais*

La série complète des essais indiqués au tableau III est requise pour l'homologation des réseaux définis dans une spécification particulière. Dans chaque groupe les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

Toutes les pièces de l'échantillon à l'exception de celles du Groupe 4 doivent être soumises aux essais de Groupe «0» et ensuite réparties dans chacun des autres groupes.

Les pièces reconnues défectueuses en Groupe «0» ne doivent pas être utilisées pour constituer les autres groupes.

Lorsqu'un réseau n'a pas satisfait à tout ou partie des essais d'un groupe, ce réseau est compté comme «un défectueux».

L'homologation est accordée lorsque le nombre de défectueux ne dépasse pas le nombre spécifié de défectueux admis pour chaque groupe ou sous-groupe.

Note. — Le tableau III donne le programme des essais sur échantillon d'effectif fixe. Il donne en détail l'échantillonnage, le nombre admissible de défectueux pour les différents essais ou groupes d'essais et, conjointement aux précisions contenues dans la section quatre de la Publication 115-1 de la CEI et dans la section deux de la présente spécification, la liste complète des conditions d'essai et des exigences.

Le tableau III indique également si, pour les méthodes d'essai, les conditions d'essai et/ou les exigences, il y a un choix à faire dans la spécification particulière.

Les conditions d'essai et les exigences pour le programme d'essais sur échantillon d'effectif fixe sont identiques à celles prescrites dans la spécification particulière pour le contrôle de la conformité de la qualité.

- b) One per resistance value and one per each temperature coefficient or temperature characteristic which may be used to replace specimens which are defective because of incidents not attributable to the manufacturer.

When additional groups are introduced into the Qualification Approval test schedule, the number of specimens required for Group "0" shall be increased by the same number as that required for the additional groups.

3.2.1.2 *Alternative II:* (see Sub-clause 3.2 of this specification)

When Qualification Approval is desired for a range of resistor networks according to Alternative II, the number of samples shall be as specified in Table III. The Q.T.N. shall consist of specimens containing the highest and lowest resistance values for which approval is sought. It should also include the critical resistance value if this value is within the range being submitted.

If the resistance values to be tested are divided over more than one Q.T.N., for each Q.T.N. the number of samples and permissible defectives shall be as specified in Table III.

When qualification approval is being sought for more than one temperature coefficient of resistance, the sample shall contain specimens representative of the different temperature coefficients. In a similar manner the sample shall contain a proportion of specimens at the different resistance values having the closest tolerance for which approval is being sought. The proportion of specimens having the different characteristics shall be proposed by the manufacturer's Chief Inspector and shall be to the satisfaction of the National Supervising Inspectorate (N.S.I.).

In addition for each aggregated network all tests given by Table IIIa shall be applied.

3.2.2 *Tests*

The complete series of tests specified in Table III are required for the approval of networks covered by one detail specification. The tests of each group shall be carried out in the given order.

The whole sample except those in Group 4 shall be subjected to the test of Group "0" and then divided for the other groups.

Networks found defective during the test of Group "0" shall not be used for the other groups.

"One defective" is counted when a network has not satisfied the whole or a part of the tests of a group.

Approval is granted when the number of defectives does not exceed the number of permissible defectives specified for each group or sub-group.

Note. — In Table III the fixed sample size test schedule is given. It includes details of sampling and permissible defectives for different tests or groups of tests and gives, together with the details of tests contained in Section Four of IEC Publication 115-1 and Section Two of this specification, a complete summary of test conditions and performance requirements.

It is indicated in Table III where, for the test methods, test conditions and/or performance requirements, a choice has to be made in the detail specification.

The conditions of test and the performance requirements for the fixed sample size test schedule shall be identical to those prescribed in the detail specification for quality conformance inspection.

TABLEAU III

Programme des essais d'homologation

Notes 1. — Les numéros de paragraphe indiqués pour les essais et les exigences renvoient à la spécification générique, Publication 115-1 de la CEI, sauf pour les caractéristiques fonctionnelles, le rapport de résistance, les caractéristiques différentielles résistance/température, qui se réfèrent à la présente spécification. Comme les exigences dépendent beaucoup de la configuration du réseau, elles seront données dans la spécification particulière. Cependant, lorsque cela convient, les exigences doivent être choisies dans les tableaux I, Ia et II de la présente spécification.

2. — Dans ce tableau:

n = effectif de l'échantillon

c = critère d'acceptation (nombre admissible de défectueux par groupe ou sous-groupe)

D = destructif

ND = non destructif

3. — Au total 31 spécimens sont nécessaires pour l'exécution des essais, cependant les spécimens destinés à l'essai du Groupe 5 ne sont pas inclus dans le Groupe 0.

4. — Dans le cas où la mesure des éléments résistifs pris individuellement n'est pas appropriée, la spécification particulière doit spécifier les mesures à effectuer.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)		Exigences (voir note 1)
			n	c	
Groupe 0 4.4.1 Examen visuel 4.4.2 Dimensions (au calibre) 4.5 Résistance (voir note 4) 1.6.8 Caractéristiques fonctionnelles (si applicable) 1.6.7 Rapport de résistance (si applicable) 4.7 Tension de tenue (réseaux isolés seulement)	ND	Méthode: ...	26 (note 3)	1	Selon 4.4.1 Marquage lisible et selon spécification particulière Selon spécification particulière Selon 4.5.2 ... ± ... % Selon 4.7.3
Groupe 1A <i>Moitié de l'échantillon du Groupe 1</i> 4.16 Robustesse des sorties		Voir 2.3.9 de la présente spécification Examen visuel Résistance (voir note 4)	5	1*	Selon 4.16.6(a) $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$

* Le nombre total de défectueux pour le groupe 1, y compris les groupes 1A et 1B, ne doit pas dépasser 1.

TABLE III

Test schedule for Qualification Approval

Notes 1. — Sub-clause numbers of test and performance requirements refer to the Generic Specification, IEC Publication 115-1, except for the functional characteristics, resistance ratio, differential resistance/temperature characteristics, which refer to this specification. Since performance requirements depend very much on the configuration of the network, they will be given by the detail specification. Whenever appropriate these performance requirements shall be selected from the Tables I, Ia and II of this specification.

2. — In this table:

n = sample size

c = group acceptance criterion (permitted number of defectives per group or sub-group)

D = destructive

ND = non-destructive

3. — A total of 31 specimens are requested for test; however the specimens for Group 5 are not to be included in Group 0.

4. — In those cases where the measurement of individual resistive elements is not appropriate, the detail specification shall specify which measurements shall be made.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see Note 2)		Performance requirements (see Note 1)
			n	c	
Group 0 4.4.1 Visual examination	ND	Method: ...	26 (Note 3)	1	As in 4.4.1
4.4.2 Dimensions (gauging)					Legible marking and as specified in the detail specification
4.5 Resistance (see Note 4)					As specified in the detail specification
1.6.8 Functional characteristics (if applicable)					As in 4.5.2
1.6.7 Resistance ratio (if applicable)					... ± ... %
4.7 Voltage proof (Insulated networks only)					As in 4.7.3
Group 1A <i>Half of the sample of Group 1</i> 4.16 Robustness of terminations		See 2.3.9 of this specification Visual examination Resistance (see Note 4)	5	1*	As in 4.16.6(a) $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$

* Total number of permissible defectives for Group 1 including Groups 1A and 1B shall not exceed 1.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)		Exigences (voir note 1)
			n	c	
4.18 Résistance à la chaleur de soudage		Méthode du bain d'alliage 1A Examen visuel Résistance (voir note 4)			Selon 4.18.3 $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$
4.8 Variation de résistance en fonction de la température		Température minimale de catégorie/20°C 20°C/température maximale de catégorie			$\frac{\Delta R}{R} \leq ... \% \text{ ou } \alpha: ... 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ $\frac{\Delta R}{R} \leq ... \% \text{ ou } \alpha: ... 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
1.6.3a Caractéristique différentielle résistance/ température (si applicable)		Température minimale de catégorie/20°C 20°C/température maximale de catégorie			$\Delta \text{C.R.T.} \leq ... \%$ $\Delta \text{C.R.T.} \leq ... \%$
4.13 Surcharge		Voir 2.3.4 de la présente spécification Examen visuel Résistance (voir note 4)			Selon 4.13.3 $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$
Groupe 1B (Autre moitié de l'échantillon du Groupe 1)	D		5	1*	
4.19 Variations rapides de température		θ_A : température minimale de catégorie θ_B : température maximale de catégorie Examen visuel Résistance (voir note 4)			Selon 4.19.3 $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$
4.22 Vibrations		Montage: voir spécification particulière Méthode B4 Gamme de fréquences: 10 Hz à 500 Hz Amplitude: 0,75 mm ou accélération 98 m/s ² , la moins sévère des deux valeurs Durée totale: 6 h Examen visuel Résistance (voir note 4)			Selon 4.22.4 $\Delta R \leq \pm (... \% R + ... \Omega)$

* Le nombre total de défectueux pour le groupe 1, y compris les groupes 1A et 1B, ne doit pas dépasser 1.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see Note 2)		Performance requirements (see Note 1)
			n	c	
4.18 Resistance to soldering heat		Solder bath method 1A			As in 4.18.3 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$
4.8 Variation of resistance with temperature		Visual examination Resistance (see Note 4)			$\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ or $\alpha: \dots 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
1.6.3a Differential resistance/temperature characteristics (if applicable)		Lower category temperature/20°C 20°C/upper category temperature			$\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ or $\alpha: \dots 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
4.13 Overload		Lower category temperature/20°C 20°C/upper category temperature See 2.3.4 of this specification Visual examination Resistance (see Note 4)			$\Delta \text{R.T.C.} \leq \dots \%$ $\Delta \text{R.T.C.} \leq \dots \%$ As in 4.13.3 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$
Group 1B (Other half of the sample of Group 1)	D		5	1*	
4.19 Rapid change of temperature		θ_A : Lower category temperature θ_B : Upper category temperature Visual examination Resistance (see Note 4)			As in 4.19.3 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$
4.22 Vibration		For mounting method: see detail specification Procedure B4 Frequency range: 10 Hz to 500 Hz Amplitude: 0.75 mm or acceleration 98 m/s ² , whichever is the less severe Total duration: 6 h Visual examination Resistance (see Note 4)			As in 4.22.4 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$

* Total number of permissible defectives for Group 1 including Groups 1A and 1B shall not exceed 1.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)		Exigences (voir note 1)
			n	c	
Groupe 1 <i>Tous les spécimens de l'échantillon du Groupe 1</i> 4.23 Séquence climatique — Chaleur sèche — Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle — Froid — Basse pression atmosphérique — Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants	D	8,5 kPa (85 mbar) Examen visuel Résistance (voir note 4) Dérive de résistance différentielle (si applicable) Résistance d'isolement entre éléments de résistance (si applicable), voir 2.3.6 de la présente spécification Tension de tenue entre éléments de résistance (si applicable), voir 2.3.7 de la présente spécification	10	1*	Selon 4.23.8 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$ $\leq \dots \%$ $R \geq 1 \text{ G}\Omega$ Selon 4.7.3
Groupe 2 4.24 Essai continu de chaleur humide	D	Voir 2.3.8 de la présente spécification Examen visuel Résistance (voir note 4) Résistance d'isolement entre éléments de résistance (si applicable), voir 2.3.6 de la présente spécification Tension de tenue entre éléments de résistance (si applicable), voir 2.3.7 de la présente spécification	6	1	Selon 4.24.1 $\Delta R \leq \pm (\dots \% R + \dots \Omega)$ $R \geq 1 \text{ G}\Omega$ Selon 4.7.3
Groupe 3 4.25.1 Endurance à 70 °C	D	Voir 2.3.5 de la présente spécification Durée: 1 000 h Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel	5	1	Selon 4.25.1.7

* Le nombre total de défectueux pour le groupe 1, y compris les groupes 1A et 1B, ne doit pas dépasser 1.