

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 115-1

Première édition — First edition

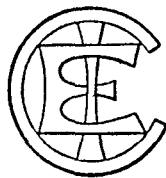
1971

Résistances fixes

Première partie: Définitions et méthodes d'essai

Fixed resistors

Part 1: Terms and methods of test



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 115-1

Première édition — First edition

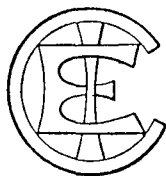
1971

Résistances fixes

Première partie: Définitions et méthodes d'essai

Fixed resistors

Part 1: Terms and methods of test



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
SECTION DEUX – DÉFINITIONS	
3. Termes généraux	8
3.1 Spécification générale	8
3.2 Spécification intermédiaire	8
3.3 Spécification particulière	8
3.4 Famille (de composants électroniques)	8
3.5 Sous-famille (de composants électroniques)	8
3.6 Type	8
3.7 Essais de type	10
3.8 Homologation de type	10
3.9 Essais de réception	10
3.10 Essais de contrôle de fabrication	10
4. Termes relatifs aux résistances	10
4.1 Résistance de Type 1	10
4.2 Résistance de Type 2	10
4.3 Résistance nominale	12
4.4 Résistance critique	12
4.5 Valeurs normales de la résistance nominale	12
4.6 Plage des températures correspondant à la catégorie	12
4.7 Température maximale de catégorie	12
4.8 Température minimale de catégorie	12
4.9 Température maximale de surface	12
4.10 Dissipation nominale	12
4.11 Dissipation de catégorie	12
4.12 Tension nominale	12
4.13 Tension limite nominale	14
4.14 Tension d'isolement	14
4.15 Code de marquage	14
SECTION TROIS – MÉTHODES D'ESSAI	
5. Conditions normales d'essai	14
6. Séchage	14
7. Examen visuel et vérification des dimensions	16
8. Résistance	16
9. Résistance d'isolement	16
10. Rigidité diélectrique	18
11. Caractéristique résistance-température	18
12. Caractéristiques non linéaires	20
13. Coefficient de tension	20
14. Bruit	22
15. Surcharge	22
16. Échauffement	22
17. Robustesse du corps de la résistance	24
18. Robustesse des sorties	26
19. Soudure	26
20. Variations rapides de température	28
21. Secousses	28
22. Vibrations	28
23. Séquence climatique	30
23.1 Mesures initiales	30
23.2 Chaleur sèche	30
23.3 Chaleur humide, essai accéléré, premier cycle	30
23.4 Froid	30
23.5 Basse pression atmosphérique	30
23.6 Chaleur humide, essai accéléré, cycles restants	30
23.7 Mesures finales	32
24. Essai continu de chaleur humide	32
25. Corrosion	34
26. Endurance à 70°C	34
27. Endurance à la température de la salle	36
28. Endurance à la température maximale de catégorie	38

CONTENTS

	Page
FOREWARD	5
PREFACE	5
SECTION ONE – GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
SECTION TWO – DEFINITIONS	
3. General terms	9
3.1 General specification	9
3.2 Sectional specification	9
3.3 Detail specification	9
3.4 Family (of electronic components)	9
3.5 Sub-family (of electronic components)	9
3.6 Type	9
3.7 Type test	11
3.8 Type approval	11
3.9 Acceptance tests	11
3.10 Factory tests	11
4. Resistor terms	11
4.1 Type 1 resistor	11
4.2 Type 2 resistor	11
4.3 Rated resistance	13
4.4 Critical resistance	13
4.5 Standard values of rated resistance	13
4.6 Category temperature range	13
4.7 Upper category temperature	13
4.8 Lower category temperature	13
4.9 Maximum surface temperature	13
4.10 Rated dissipation	13
4.11 Category dissipation	13
4.12 Rated voltage	13
4.13 Limiting element voltage	15
4.14 Isolation voltage	15
4.15 Coding	15
SECTION THREE – METHODS OF TEST	
5. Standard conditions for testing	15
6. Drying	15
7. Visual examination and check of dimensions	17
8. Resistance	17
9. Insulation resistance	17
10. Voltage proof	19
11. Temperature characteristic of resistance	19
12. Non-linear properties	21
13. Voltage coefficient	21
14. Noise	23
15. Overload	23
16. Temperature rise	23
17. Robustness of the resistor body	25
18. Robustness of terminations	27
19. Soldering	27
20. Rapid change of temperature	29
21. Bumping	29
22. Vibration	29
23. Climatic sequence	31
23.1 Initial measurements	31
23.2 Dry heat	31
23.3 Damp heat, accelerated, first cycle	31
23.4 Cold	31
23.5 Low air pressure	31
23.6 Damp heat, accelerated, remaining cycles	31
23.7 Final measurements	33
24. Damp heat, steady state	33
25. Corrosion	35
26. Endurance at 70°C	35
27. Endurance at room temperature	37
28. Endurance at upper category temperature	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSISTANCES FIXES

Première partie: Définitions et méthodes d'essai

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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

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

Un premier projet de la partie principale de cette recommandation fut discuté lors de la réunion tenue à Hambourg en 1966, à la suite de laquelle un projet révisé fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en avril 1967. Des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1968.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques
Hongrie	Yougoslavie

Lors de la réunion tenue à Prague en 1967, un premier projet fut discuté dans le but d'ajouter un essai et des mesures supplémentaires pour les résistances fixes non bobinées, à la suite de quoi un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1968. Une modification fut soumise à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en janvier 1970.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai et des mesures supplémentaires:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Tchécoslovaquie
Danemark	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques
Iran	Yougoslavie

En outre, durant la réunion tenue à Paris en 1969, fut discuté un premier projet de modification de l'essai de rigidité diélectrique à introduire dans l'article 10 de la publication qui était déjà en préparation.

A la suite de cette réunion, un projet révisé de l'article 10 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1969.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED RESISTANCES

Part 1: Terms and methods of test

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

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

A first draft of the main part of this Recommendation was discussed at the meeting held in Hamburg in 1966, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1967. Amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	South Africa
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America
Israel	Yugoslavia

During the meeting held in Prague in 1967, a first draft was discussed for an additional test and measurements for fixed non-wirewound resistors, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1968. An amendment was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of the additional test and the measurements:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Romania
Canada	South Africa
Czechoslovakia	Turkey
Denmark	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
Iran	United States of America
Israel	Yugoslavia

Furthermore, during the meeting held in Paris in 1969, a first draft was discussed for an amendment of the voltage proof test as included in Clause 10 of the Publication which was already in preparation.

As a result of this meeting, a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1969.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la modification de l'essai de rigidité diélectrique avant la publication de la recommandation complète:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suisse
Canada	Tchécoslovaquie
Danemark	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Hongrie	Yougoslavie

La présente recommandation et les parties qui suivront remplaceront finalement les publications suivantes de la CEI:

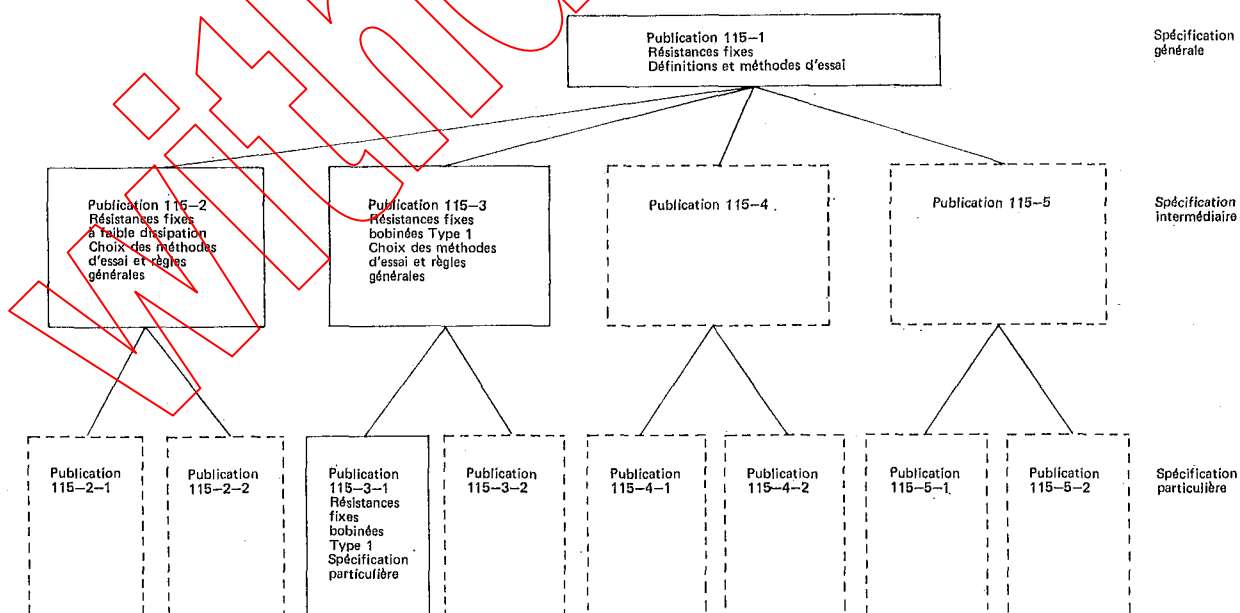
- Publication 109: Recommandations pour résistances fixes non bobinées Type II (Première édition, 1959).
Publication 115: Recommandations pour résistances fixes non bobinées Type I destinées aux appareils électroniques (Première édition 1959) ainsi que la Modification N° 1 (1963), la Modification N° 2 (1965) et la Modification N° 3 (1968).
Publication 266: Résistances fixes bobinées du Type 2 (Première édition, 1969).

La présente recommandation doit être utilisée conjointement avec d'autres Publications de la CEI, notamment:

- Publication 62: Code de marquage des valeurs et tolérances des résistances et des condensateurs.
Publication 63: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.
Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
Publication 195: Méthode pour la mesure du bruit produit en charge par les résistances fixes.
Publication 294: Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à deux sorties axiales.
Publication 301: Valeurs préférentielles des diamètres des fils de sorties des condensateurs et résistances.

STRUCTURE DES PUBLICATIONS

La corrélation entre la spécification générale et les spécifications s'y rapportant est donnée dans le tableau ci-dessous:



Note. — Dans le schéma ci-dessus, le nombre de spécifications intermédiaires et particulières, en cadres pointillés, est choisi tout à fait arbitrairement.

The following countries voted explicitly in favour of modification of the voltage proof test prior to publication of the complete Recommendation:

Australia	Israel
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	South Africa
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Hungary	Yugoslavia

This Recommendation and its subsequent parts will replace ultimately the following IEC Publications:

Publication 109, Recommendations for Fixed Non-wirewound Resistors Type II (First edition, 1959).
 Publication 115, Recommendations for Fixed Non-wirewound Resistors Type I for use in Electronic Equipment (First edition, 1959) including Amendment No. 1 (1963), Amendment No. 2 (1965) and Amendment No. 3 (1968).

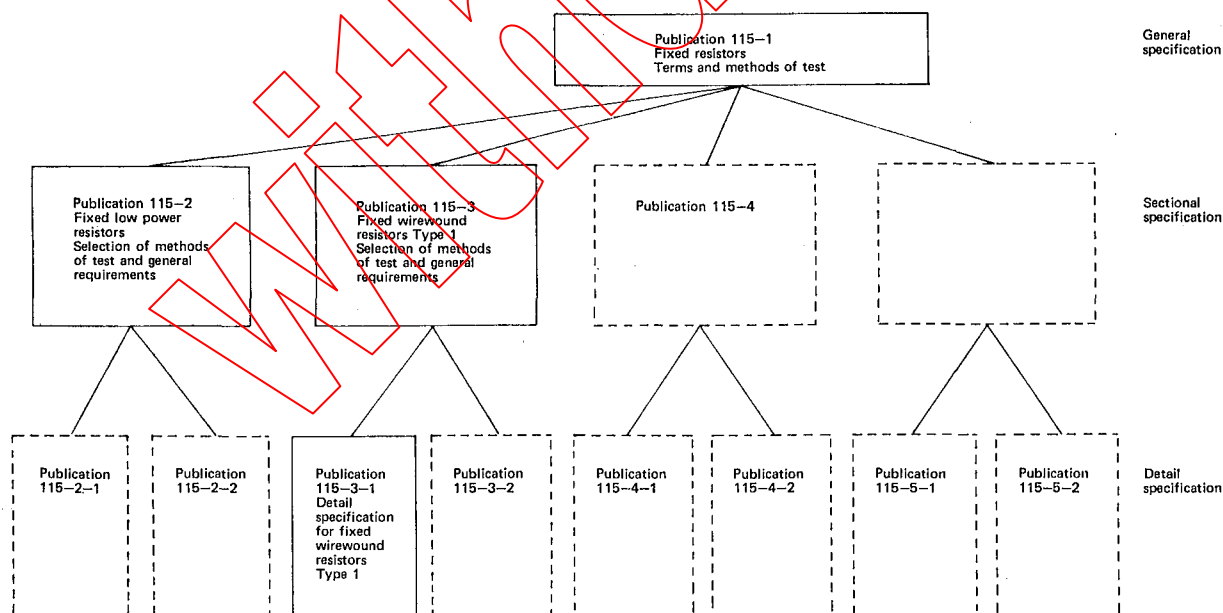
Publication 266, Fixed Wirewound Resistors Type 2 (First edition, 1969).

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

Publication 62, Marking Codes for Values and Tolerances of Resistors and Capacitors;
 Publication 63, Preferred Number Series for Resistors and Capacitors;
 Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures;
 Publication 195, Method of Measurement of Current Noise Generated in Fixed Resistors;
 Publication 294, Measurement of the Dimensions of a Cylindrical Component Having Two Axial Terminations;
 Publication 301, Preferred Diameters of Wire Terminations of Capacitors and Resistors.

STRUCTURE OF PUBLICATIONS

The correlation between the general specification and related specifications is given in the scheme below:



Note. — In the above scheme, the number of sectional and detail specifications shown in dotted line boxes is chosen completely arbitrarily.

RÉSISTANCES FIXES

Première partie: Définitions et méthodes d'essai

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques.

2. Objet

Etablir des définitions et des méthodes d'essais normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières.

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

3. Termes généraux

3.1 *Spécification générale*

Spécification donnant les définitions et les méthodes d'essai applicables à une famille de composants.

3.2 *Spécification intermédiaire*

Spécification donnant les méthodes d'essai, choisies dans la spécification générale, et les règles générales applicables à une sous-famille ou à une partie d'une sous-famille de composants.

3.3 *Spécification particulière*

Spécification, dérivée d'une spécification générale et d'une spécification intermédiaire et couvrant certaines exigences ou caractéristiques propres à un composant particulier ou à un groupe déterminé de composants.

3.4 *Famille (de composants électroniques)*

Groupe de composants électroniques présentant une propriété physique prédominante et/ou remplissant une fonction définie.

3.5 *Sous-famille (de composants électroniques)*

Groupe de composants d'une même famille dont les technologies de fabrication sont similaires.

3.6 *Type*

Un type comprend des produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques et dont les caractéristiques nominales sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

FIXED RESISTORS

Part 1: Terms and methods of test

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation applies to fixed resistors for use in electronic equipment.

2. Object

To establish standard terms and methods of test for use in sectional and detail specifications.

SECTION TWO — DEFINITIONS

3. General terms

3.1 General specification

A general specification gives terms and methods of test applicable to a family of components.

3.2 Sectional specification

A sectional specification gives methods of test, selected from the general specification, and general requirements applicable to a sub-family or part of a sub-family of components.

3.3 Detail specification

A detail specification is derived from general and sectional specifications and covers the performance requirements for a particular component or a recognized range of components.

3.4 Family (of electronic components)

A group of electronic components which predominantly displays a particular physical attribute and/or fulfils a determined function.

3.5 Sub-family (of electronic components)

A group of components within a family manufactured by similar technological methods.

3.6 Type

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

Notes 1. — Il n'est pas tenu compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. — Les caractéristiques nominales sont la combinaison :

- a) des caractéristiques électriques nominales;
- b) des dimensions;
- c) de la catégorie climatique.

3. — Les limites de la gamme des caractéristiques nominales doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

3.7 *Essais de type*

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant donné peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.8 *Homologation de type**

L'homologation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de fabriquer en quantités raisonnables le type conforme à la spécification correspondante.

3.9 *Essais de réception**

Les essais de réception sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture, par accord entre le fabricant et le client. L'accord couvrira :

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens essayés devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — Lorsque le client et le fabricant obtiennent des résultats d'essais différents, les méthodes normales d'essais doivent être utilisées aux fins d'arbitrage.

3.10 *Essais de contrôle de fabrication**

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

4. **Termes relatifs aux résistances**

Dans le cadre de la présente recommandation, les définitions suivantes sont applicables.

4.1 *Résistance de Type 1*

Une résistance de Type 1 est une résistance spécialement adaptée aux applications dans des circuits où une haute stabilité de ses propriétés est essentielle.

4.2 *Résistance de Type 2*

Une résistance de Type 2 est une résistance convenant à l'utilisation dans des circuits où une haute stabilité de la résistance n'a pas une importance majeure.

Note. — Les résistances des deux types sont subdivisées suivant leur température maximale de catégorie. Dans certains cas, on utilise également les coefficients de température comme critère de subdivision.

* La présente recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

Notes 1. — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2. — Ratings cover the combination of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) environmental category.

3. — The limits of the range of ratings shall be agreed upon between customer and manufacturer.

3.7 *Type test*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

3.8 *Type approval**

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce in reasonable quantities the type meeting the specification.

3.9 *Acceptance tests**

Acceptance tests are carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between customer and manufacturer. The agreement shall include:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — When differing test results are obtained by customer and manufacturer, the standard test methods shall be used for referee purposes.

3.10 *Factory tests**

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

4. **Resistor terms**

For the purpose of this Recommendation the following definitions apply:

4.1 *Type 1 resistor*

A Type 1 resistor is a resistor especially suitable for application in circuits where its high stability properties are essential.

4.2 *Type 2 resistor*

A Type 2 resistor is a resistor of a type suitable for application in circuits where high stability of the resistance is not of major importance.

Note. — Resistors of both types are sub-divided according to the upper category temperature. In some cases, temperature coefficients are also used as criteria for sub-division.

* As this Recommendation only covers type tests, these definitions are included solely for information.

4.3 *Résistance nominale*

La résistance nominale d'une résistance fixe est la valeur qui est marquée sur la résistance.

4.4 *Résistance critique*

La résistance critique est la résistance au-dessus de laquelle on ne doit pas appliquer la tension nominale à la résistance (voir paragraphe 4.12).

4.5 *Valeurs normales de la résistance nominale*

Les valeurs normales de la résistance nominale doivent être prises dans les séries spécifiées dans la Publication 63 de la CEI.

4.6 *Plage des températures correspondant à la catégorie*

La plage des températures correspondant à la catégorie est la plage des températures ambiantes pour laquelle le composant a été conçu en vue d'un fonctionnement continu. Cette plage est définie par les températures extrêmes de la catégorie appropriée.

4.7 *Température maximale de catégorie*

La température maximale de catégorie est la température ambiante maximale pour laquelle une résistance a été conçue en vue d'un fonctionnement continu à la fraction de la dissipation nominale indiquée dans la dissipation de catégorie.

4.8 *Température minimale de catégorie*

La température minimale de catégorie est la température ambiante minimale pour laquelle une résistance a été conçue en vue d'un fonctionnement continu.

4.9 *Température maximale de surface*

La température maximale de surface pour un type de résistance est la température maximale admissible à la surface de toute résistance de ce type en fonctionnement continu à la dissipation nominale à une température ambiante de 70 °C.

4.10 *Dissipation nominale*

La dissipation nominale d'une résistance fixe est la dissipation maximale admissible à une température ambiante de 70 °C dans les conditions prévues pour l'essai d'endurance à 70 °C et dont le résultat sera une variation de résistance inférieure ou égale à celle spécifiée pour cet essai d'endurance.

4.11 *Dissipation de catégorie*

La dissipation de catégorie est une fraction de la dissipation nominale, définie avec précision dans les spécifications particulières, applicable à la température maximale de catégorie, compte tenu de la courbe de réduction prescrite dans la spécification particulière.

Note. — La dissipation de catégorie peut être nulle.

4.12 *Tension nominale*

La tension nominale est la tension en courant continu ou la valeur efficace de la tension en courant alternatif, calculée à partir de la racine carrée du produit de la résistance nominale par la dissipation nominale.

Note. — Pour les résistances de forte valeur, la tension nominale peut ne pas être applicable du fait de la technologie de fabrication et des dimensions de la résistance (voir paragraphe 4.13).