

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 266

Première édition — First edition

1969

Résistances fixes bobinées du Type 2

Fixed wirewound resistors Type 2



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Withdrawn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 266

Première édition — First edition

1969

Résistances fixes bobinées du Type 2

Fixed wirewound resistors Type 2



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	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Classification en catégories	10
5. Valeurs normales de la résistance nominale	12
6. Tolérances sur la résistance nominale	12
7. Valeurs normales de la dissipation nominale	12
8. Marquage	12
 SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAIS ET DE MESURES	
9. Essais de type	14
10. Programme des essais de type	16
11. Conditions normales d'essai	18
12. Examen visuel et vérification dimensionnelle	18
13. Essais électriques	18
13.1 Résistance	18
13.2 Résistance d'isolement (pour les résistances isolées seulement)	18
13.3 Coefficient de température de la résistance	20
13.4 Rigidité diélectrique	22
13.5 Échauffement	24
13.6 Surcharge	24
13.7 Mesure de la réactance	24
14. Robustesse du corps de la résistance	24
15. Robustesse des sorties	26
16. Soudure	28
17. Variations rapides de température	28
18. Vibrations	28
19. Secousses	30
20. Séquence climatique	30
20.1 Mesures initiales	30
20.2 Chaleur sèche	30
20.3 Chaleur humide (essai accéléré) premier cycle	30
20.4 Froid	30
20.5 Basse pression atmosphérique	32
20.6 Chaleur humide (essai accéléré) cycles restants	32
20.7 Mesures finales	32
21. Chaleur humide (essai de longue durée)	32
22. Endurance (à la température ambiante)	34
23. Endurance (à la température maximale de catégorie)	36
 SECTION TROIS — DIMENSIONS	
<i>A l'étude</i>	
ANNEXE — Méthode appropriée pour la mesure de l'inductance des résistances bobinées de faible réactance	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

Clause

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Classification into categories	11
5. Standard values of rated resistance	13
6. Tolerances on rated resistance	13
7. Standard values of rated dissipation	13
8. Marking	13

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

9. Type tests	15
10. Schedule for type tests	17
11. Standard conditions for testing	19
12. Visual examination and check of dimensions	19
13. Electrical tests	19
13.1 Resistance	19
13.2 Insulation resistance (for insulated types only)	19
13.3 Temperature coefficient of resistance	21
13.4 Voltage proof	23
13.5 Temperature rise	25
13.6 Overload	25
13.7 Low reactance measurement	25
14. Robustness of the resistor body	25
15. Robustness of terminations	27
16. Soldering	29
17. Rapid change of temperature	29
18. Vibration	29
19. Bumping	31
20. Climatic sequence	31
20.1 Initial measurements	31
20.2 Dry heat	31
20.3 Damp heat (accelerated) first cycle	31
20.4 Cold	31
20.5 Low air pressure	33
20.6 Damp heat (accelerated) remaining cycles	33
20.7 Final measurements	33
21. Damp heat (long term exposure)	33
22. Endurance (at room temperature)	35
23. Endurance (at upper category temperature)	37

SECTION THREE — DIMENSIONS

Under consideration

APPENDIX — Suitable method for measuring the inductance of low reactance wirewound resistors	41
--	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSISTANCES FIXES BOBINÉES DU TYPE 2

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 C E I 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 C E I 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 fut discuté lors de la réunion tenue à Ulm en 1959. Un deuxième projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1962. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre et novembre 1963. Les commentaires reçus furent discutés lors de la réunion tenue à Aix-les-Bains en 1964, à la suite de quoi un projet de modification fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en janvier, mars et avril 1965.

D'autres modifications et compléments furent discutés lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965 et soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars et mai 1966.

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

Afrique du Sud	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni ²⁾
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique ¹⁾	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Inde	Yougoslavie
Israël	

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

Publication 62: Code de marquage des valeurs et tolérances pour résistances et condensateurs.

Publication 63: Séries de valeurs nominales pour résistances et condensateurs.

Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

¹⁾ N'a pas approuvé l'article 7 et le paragraphe 8.2.

²⁾ N'a pas approuvé le paragraphe 13.6.2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED WIREWOUND RESISTORS TYPE 2

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C 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 place 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 was discussed at the meeting held in Ulm in 1959. A second draft was discussed at the meeting held in Nice in 1962. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September and November 1963. Comments received were discussed at the meeting held in Aix-les-Bains in 1964, as a result of which draft amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January, March and April 1965.

Further amendments and supplements were discussed at the meeting held in Tokyo in 1965 and submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March and May 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Poland
Belgium	Romania
Canada	South Africa
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom ²⁾
India	United States of America ¹⁾
Israel	Yugoslavia
Japan	

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.

¹⁾ Did not approve Clause 7 and Sub-clause 8.2.

²⁾ Did not approve Sub-clause 13.6.2.

RÉSISTANCES FIXES BOBINÉES TYPE 2

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est relative aux résistances fixes bobinées du Type 2, de dissipation nominale au plus égale à 250 W, à sortie par cosses et/ou par fils, protégées par un revêtement d'émail, de laque, de ciment ou de tout autre matériau similaire et destinées à être utilisées dans les matériels de télécommunications et dans les appareils électroniques employant des techniques similaires.

Cette recommandation s'applique aux résistances à prises fixes; elle ne s'applique pas aux résistances à prises ajustables.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour l'appréciation des propriétés électriques, mécaniques et climatiques des résistances, décrire les méthodes d'essais et donner des recommandations pour la normalisation de leurs dimensions et leur classification en catégories d'après leur aptitude à supporter certaines conditions comme spécifié dans la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

3. Terminologie

3.1 Résistances bobinées du Type 2

Une résistance bobinée du Type 2 est une résistance spécialement adaptée aux applications dans lesquelles des tolérances étroites et une grande stabilité, dans des conditions de dissipation élevée, de la valeur de la résistance ne sont pas d'importance majeure.

Ces résistances sont en outre subdivisées suivant leur température maximale de surface admise entre les types suivants:

- Type 2A: 125 °C avec une température maximale de catégorie de 125 °C.
- Type 2B: 155 °C avec une température maximale de catégorie de 155 °C.
- Type 2C: 200 °C avec une température maximale de catégorie de 200 °C.
- Type 2D: 275 °C avec une température maximale de catégorie de 200 °C.
- Type 2E: 350 °C avec une température maximale de catégorie de 200 °C.

3.2 Résistances bobinées du Type 1 (seulement pour information)

Une résistance bobinée du Type 1 est une résistance spécialement adaptée aux applications dans les circuits où une haute stabilité et des tolérances étroites sont d'importance majeure.

3.3 Résistance nominale

La résistance nominale d'une résistance fixe bobinée du Type 2 est la valeur nominale qui est marquée sur la résistance.

3.4 Dissipation nominale

La dissipation nominale d'une résistance fixe bobinée du Type 2 est la dissipation maximale admissible à la température ambiante de 70 °C et en fonctionnement continu, pourvu que la tension limite nominale ne soit pas dépassée.

FIXED WIREWOUND RESISTORS TYPE 2

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to fixed wirewound resistors Type 2, with a rated dissipation up to and including 250 W with tab and/or wire terminations, protected by a cover of vitreous enamel, lacquer, cement or similar materials, and intended for use in equipment for telecommunications and in electronic devices employing similar techniques.

Resistors provided with fixed taps are covered by this Recommendation, but those with adjustable taps are excluded.

2. Object

To establish uniform requirements for judging the electrical, mechanical and climatic properties of resistors, to describe test methods and to give recommendations for standard dimensions and for classification into categories according to their ability to withstand conditions as specified in IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures.

3. Terminology

3.1 Wirewound resistor Type 2

A wirewound resistor Type 2 is a resistor essentially suitable for application in circuits where low tolerances and high stability of the resistance under conditions of high dissipation are not of major importance.

These resistors are further subdivided according to the maximum permissible surface temperature, as follows:

- Type 2A: 125 °C with an upper category temperature limit of 125 °C.
- Type 2B: 155 °C with an upper category temperature limit of 155 °C.
- Type 2C: 200 °C with an upper category temperature limit of 200 °C.
- Type 2D: 275 °C with an upper category temperature limit of 200 °C.
- Type 2E: 350 °C with an upper category temperature limit of 200 °C.

3.2 Wirewound resistor Type 1 (for information only)

A wirewound resistor Type 1 is a type especially suitable for applications in circuits where low tolerances and high stability of the resistance are of major importance.

3.3 Rated resistance

The rated resistance of a fixed wirewound resistor Type 2 is the value which is indicated upon it.

3.4 Rated dissipation

The rated dissipation of a fixed wirewound resistor Type 2 is the maximum allowable dissipation at an ambient temperature of 70 °C under continuous load, subject to the limiting element voltage not being exceeded.

Pour la dissipation nominale, l'élévation de température ne doit pas dépasser :

- 55 deg C pour le Type 2A.
- 85 deg C pour le Type 2B.
- 130 deg C pour le Type 2C.
- 205 deg C pour le Type 2D.
- 280 deg C pour le Type 2E.

Note. — Lorsque l'on choisit une résistance pour une application particulière, il faut tenir compte des considérations suivantes :

- a) La résistance peut, lorsqu'elle fonctionne, contribuer à l'échauffement de l'appareil.
- b) La résistance peut être chauffée par le rayonnement des pièces voisines.
- c) Le type de montage de la résistance influence la distribution de la température à sa surface et, par suite, sa température maximale.
- d) Des conditions défavorables de température, de pression atmosphérique et d'alimentation peuvent accroître l'échauffement de l'appareil.

3.5 *Dissipation de catégorie*

La dissipation de catégorie d'une résistance fixe bobinée du Type 2 est la dissipation maximale admissible à une température ambiante égale à la température maximale de sa catégorie et en fonctionnement continu, pourvu que la tension limite nominale ne soit pas dépassée.

Notes 1. — Pour quelques types de résistance, la dissipation de catégorie peut être nulle (voir paragraphe 3.8).

- 2. — Les informations concernant la dissipation de catégorie doivent être données dans les feuilles particulières se rapportant à ces résistances ou être fournies par les fabricants.

3.6 *Tension limite nominale*

La tension limite nominale est la tension maximale continue, ou la valeur efficace de la tension alternative qui peut être appliquée aux bornes d'une résistance.

Pour les résistances de faible valeur, la valeur maximale de la tension applicable se calcule à partir de la dissipation nominale et de la résistance nominale.

Pour les résistances de forte valeur, il se peut que la tension ainsi calculée ne puisse plus être appliquée à la résistance, la tension maximale pouvant être appliquée à une résistance dépendant aussi de ses dimensions et de sa construction.

Note. — Les informations concernant la tension limite nominale doivent être données dans les feuilles particulières se rapportant à ces résistances ou être fournies par les fabricants.

3.7 *Plage nominale de température*

La plage nominale de température est la plage des températures ambiantes pour laquelle la résistance a été conçue en vue d'un fonctionnement continu compte tenu des considérations des paragraphes 3.4 et 3.5. Cette plage est limitée par les températures extrêmes de la catégorie climatique.

3.8 *Température supérieure de la catégorie*

La température supérieure de catégorie est la plus faible des valeurs suivantes, soit la valeur maximale de la température ambiante correspondant à une dissipation nulle dans la résistance en raison du matériau dont elle est constituée, soit la température ambiante de 200 °C.

At the rated dissipation, the temperature rise shall not exceed:

- 55 deg C for Type 2A.
- 85 deg C for Type 2B.
- 130 deg C for Type 2C.
- 205 deg C for Type 2D.
- 280 deg C for Type 2E.

Note. — When choosing a resistor for a certain application, the following must be taken into account:

- a) The resistor when working may contribute to the temperature rise of the apparatus.
- b) The resistor may be heated by radiation from neighbouring parts.
- c) The way of mounting of the resistor influences the temperature distribution on the surface of the resistor, and therewith the maximum temperature of the resistor.
- d) Unfavourable conditions of temperature, atmospheric pressure and supply voltage may increase the temperature rise of the apparatus.

3.5 *Category dissipation*

The category dissipation of a fixed wirewound resistor Type 2 is the maximum allowable dissipation when the resistor is continuously loaded at an ambient temperature equal to the upper category temperature and subject to the limiting element voltage not being exceeded.

Notes 1. — For some types of resistor, the category dissipation may be zero (see Sub-clause 3.8).

- 2. — The information for the category dissipation must be given either in the relevant article sheet or by the manufacturer.

3.6 *Limiting element voltage*

The limiting element voltage is the maximum d.c. or a.c. r.m.s. voltage that may be applied to the terminations of a resistor.

At low values of resistance, the maximum voltage that may be applied to a resistor is calculated from the rated dissipation and the rated resistance.

At high values of resistance, the voltage calculated in this way may not be applicable to a resistor because the maximum voltage that may be applied to a resistor is dependent on its size and construction.

Note. — The information for the limiting element voltage must be given either in the relevant article sheet or by the manufacturer.

3.7 *Category temperature range*

The category temperature range is the range of ambient temperatures for which the resistor is designed to operate continuously, taking into account Sub-clauses 3.4 and 3.5; this is defined by the temperature limits of its appropriate category.

3.8 *Upper category temperature*

The upper category temperature is the maximum ambient temperature at which a resistor is derated to zero power dissipation by reason of the material used in its construction, or the ambient temperature of 200 °C, whichever is the lower.

3.9 *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.

Notes 1. — On ne tient pas compte des accessoires de fixation, à condition qu'ils n'aient pas d'influence sensible sur les résultats d'essais.

2. — Les caractéristiques nominales comprennent une combinaison:

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

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

3.10 *Essais de type*

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

3.11 *Approbation de type **

L'approbation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant particulier peut être considéré comme capable de produire en quantités raisonnables le type satisfaisant à la spécification.

3.12 *Essais d'acceptation **

Les essais d'acceptation 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. — En cas de désaccord sur les résultats d'essais, les méthodes d'essais normalisées de la CEI seront utilisées pour les essais d'acceptation.

3.13 *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. **Classification en catégories**

4.1 Les résistances couvertes par la présente recommandation sont classées en catégories conformément aux règles générales données dans la Publication 68 de la CEI.

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

3.9 *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. — 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.

3.10 *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 able to produce products meeting the specification.

3.11 *Type approval* *

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

3.12 *Acceptance tests* *

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

- 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. — In cases of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.13 *Factory tests* *

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

4. **Classification into categories**

4.1 The resistors covered by this Recommendation are classified into categories according to the general rules given in IEC Publication 68.

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

- 4.2 Les catégories préférentielles avec les plages de température correspondantes et les sévérités de l'essai de longue durée de chaleur humide sont les suivantes:

Catégorie	Plage de températures	Chaleur humide, longue durée
55/200/56	−55 °C à +200 °C	56 jours
40/200/56	−40 °C à +200 °C	56 jours
40/200/21	−40 °C à +200 °C	21 jours
40/200/04	−40 °C à +200 °C	4 jours
40/155/56	−40 °C à +155 °C	56 jours
40/155/21	−40 °C à +155 °C	21 jours
40/125/21	−40 °C à +125 °C	21 jours
10/125/04	−10 °C à +125 °C	4 jours

5. Valeurs normales de la résistance nominale

Les valeurs normales de la résistance nominale doivent être prises dans les séries spécifiées par la Publication 63 de la CEI: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

6. Tolérances sur la résistance nominale

Les tolérances normales sur la résistance nominale sont:

$$\pm 2\%, \pm 5\%, \pm 10\%.$$

La tolérance de $\pm 2\%$ ne s'applique pas aux résistances de valeur inférieure à 1 Ω .

7. Valeurs normales de la dissipation nominale

Les valeurs normales de la dissipation nominale sont:

0,5; 1; 2; 3; 5; 8; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 et 250 W.

Note. — Pour plus ample information sur les dissipations nominales, voir les feuilles particulières.

8. Marquage

- 8.1 Les informations suivantes doivent être données par le marquage, dans l'ordre d'importance indiqué ci-après:

- résistance nominale;
- tolérance sur la résistance nominale;

Note. — Le code utilisé pour indiquer la résistance nominale et sa tolérance associée doivent être conformes à la Publication 62 de la CEI: Code de marquage des valeurs et des tolérances des résistances et condensateurs.

- dissipation nominale;
- type, comme défini dans cette recommandation;
- dissipation de catégorie et température supérieure de catégorie;
- tension limite nominale;
- température maximale à la surface admissible;

- 4.2 The preferred categories with the corresponding temperature ranges and durations of the long term damp heat tests are:

Category	Temperature range	Damp heat, long term
55/200/56	−55 °C to +200 °C	56 days
40/200/56	−40 °C to +200 °C	56 days
40/200/21	−40 °C to +200 °C	21 days
40/200/04	−40 °C to +200 °C	4 days
40/155/56	−40 °C to +155 °C	56 days
40/155/21	−40 °C to +155 °C	21 days
40/125/21	−40 °C to +125 °C	21 days
10/125/04	−10 °C to +125 °C	4 days

5. **Standard values of rated resistance**

The standard values of the rated resistance shall be taken from the series specified in IEC Publication 63, Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

6. **Tolerances on rated resistance**

The standard tolerances on the rated resistance are:

$\pm 2\%$, $\pm 5\%$ and $\pm 10\%$.

The tolerance of $\pm 2\%$ is not applicable to resistors with a rated resistance value of less than 1 Ω .

7. **Standard values of rated dissipation**

The standard values of the rated dissipation are:

0.5 - 1 - 2 - 3 - 5 - 8 - 10 - 16 - 25 - 40 - 63 - 100 - 160 and 250 W.

Note. — For further information on the rated dissipation see the relevant article sheet.

8. **Marking**

8.1 The following marking information in the order of importance given below is required:

- a) rated resistance;
- b) tolerance on rated resistance;

Note. — If a code is used to indicate the rated resistance and its associated tolerance, it shall be in accordance with IEC Publication 62, Marking Codes for Values and Tolerances of Resistors and Capacitors.

- c) rated dissipation;
- d) type, as defined by this Recommendation;
- e) category dissipation and upper category temperature;
- f) limiting element voltage;
- g) maximum permissible surface temperature;