

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Fixed resistors for use in electronic equipment –  
Part 8: Sectional specification – Fixed surface mount resistors**

**Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques –  
Partie 8: Spécification intermédiaire – Résistances fixes pour montage en  
surface**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



---

ICS 31.040.10

ISBN 978-2-83220-594-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General.....	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Object.....	6
1.3 Normative references.....	6
1.4 Information to be specified in a detail specification.....	7
1.4.1 Outline drawing.....	7
1.4.2 Style and dimensions.....	7
1.4.3 Climatic category.....	7
1.4.4 Limits of resistance change after testing.....	7
1.4.5 Resistance range.....	7
1.4.6 Tolerances on nominal resistance.....	7
1.4.7 Temperature coefficient of resistance.....	7
1.4.8 Rated dissipation.....	7
1.4.9 Limiting element voltage.....	8
1.4.10 Insulation voltage.....	8
1.4.11 Insulation resistance.....	8
1.4.12 Marking.....	8
1.4.13 Ordering information.....	8
1.4.14 Mounting.....	8
1.5 Product classification.....	8
2 Preferred characteristics, ratings and test severities.....	9
2.1 Preferred characteristics.....	9
2.1.1 Style and dimensions.....	9
2.1.2 Preferred climatic categories.....	11
2.1.3 Variation of resistance with temperature.....	11
2.1.4 Limits for change in resistance.....	12
2.2 Preferred values of ratings.....	13
2.2.1 Resistance.....	13
2.2.2 Tolerances on resistance.....	13
2.2.3 Rated dissipation $P_{70}$ .....	13
2.2.4 Limiting element voltage $U_{max}$ .....	14
2.2.5 Insulation resistance.....	14
2.2.6 Insulation voltage.....	14
2.3 Preferred test severities.....	14
2.3.1 Short time overload.....	14
2.3.2 Solderability.....	15
2.3.3 Resistance to soldering heat.....	15
2.3.4 Shear (adhesion) test.....	16
2.3.5 Periodic pulse overload test.....	17
2.3.6 Resistance to electrostatic discharge (ESD).....	17
2.3.7 Component solvent resistance.....	18
2.3.8 Solvent resistance of marking.....	18
2.4 Preparation of specimen.....	18
2.4.1 Drying.....	18
2.4.2 Mounting of components.....	18
3 Quality assessment procedures.....	21

3.1	General .....	21
3.2	Definitions .....	21
3.2.1	Primary stage of manufacture .....	21
3.2.2	Structurally similar components .....	21
3.2.3	Assessment level EZ .....	21
3.3	Formation of inspection lots.....	21
3.4	Qualification approval.....	22
3.4.1	Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure .....	22
3.4.2	Qualification approval on the basis of lot-by-lot and periodic testing .....	23
3.5	Quality conformance inspection .....	23
3.6	Technology approval procedures .....	23
3.7	Delayed delivery.....	23
Annex A	(normative) 0 Ω resistors (Jumper) .....	36
A.1	Information to be specified in a detail specification .....	36
A.2	Preferred characteristics.....	36
A.3	Preferred ratings .....	36
A.4	Preferred severities .....	36
A.5	Test schedule for qualification approval.....	37
A.6	Test schedule for quality conformance inspection .....	37
Annex B	(informative) Letter symbols and abbreviations .....	38
B.1	Letter symbols .....	38
B.2	Abbreviations .....	39
	Bibliography.....	40
	Figure 1 – Shape and dimensions of rectangular (RR) resistors .....	10
	Figure 2 – Shape and dimensions of cylindrical (RC) resistors .....	10
	Figure 3 – Derating curve .....	14
	Figure 4 – Basic layout for mechanical, environmental and electrical tests, Kelvin (4 point) connections .....	19
	Figure 5 – Attachment of the sense line for Kelvin (4 point) connections for specimen with nominal resistance lower than 100 mΩ .....	19
	Figure 6 – Basic layout for mechanical, environmental and electrical tests.....	20
	Table 1a – Preferred styles for rectangular (RR) resistors.....	9
	Table 1b – Preferred styles for cylindrical (RC) resistors.....	10
	Table 2 – Permitted change of resistance .....	11
	Table 3a – Limits for change of resistance .....	12
	Table 3b – Limits for change of resistance .....	13
	Table 4 – Shear test force.....	17
	Table 5 – Soldering pad dimensions .....	20
	Table 6 – Test schedule for qualification approval.....	24
	Table 7a – Test schedule for quality conformance inspection: Lot-by-lot tests.....	30
	Table 7b – Test schedule for quality conformance inspection: Periodic tests.....	32

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

### Part 8: Sectional specification – Fixed surface mount resistors

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60115-8 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1989, and its Amendment 1 (2000). This second edition constitutes a technical revision and includes test conditions and requirements for lead-free soldering and assessment procedures meeting the requirements of a "zero defect" approach.

The major technical changes with regard to the first edition are the following:

- introduction of a product classification based on application requirements;
- extension of the list of styles and dimensions;
- use of an extended scope of stability class definitions;
- extension of the lists of preferred values of ratings
- inclusion of test conditions and requirements for lead-free soldering, for periodic overload and for resistance to electrostatic discharge (ESD);

- inclusion of a new set of severities for a shear test;
- inclusion of definitions for a test board;
- replacement of assessment level E and possible others by the sole assessment level EZ, meeting the requirements of a “zero defect” approach;
- inclusion of an extended endurance test, a flammability test, a temperature rise test, vibration tests, an extended rapid change of temperature test, and a single pulse high-voltage overload test;
- inclusion of requirements applicable to 0  $\Omega$  resistors (jumpers).

This bilingual version (2013-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2009-01.

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

FDIS	Report on voting
40/1933/FDIS	40/1970/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts of the IEC 60115 series, under the general title *Fixed resistors for use in electronic equipment*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

### Part 8: Sectional specification – Fixed surface mount resistors

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 60115 is applicable to fixed surface mount resistors for use in electronic equipment.

These resistors are typically described according to types (different geometric shapes) and styles (different dimensions). They have metallized terminations and are primarily intended to be mounted directly on to a circuit board.

##### 1.2 Object

The object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC 60115-1, the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods and to give general performance requirements for this type of resistor.

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 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60062:2004, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*  
Amendment 1(1992)

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60115-1:2008, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

IEC 61340-3-1, *Electrostatics – Part 3-1: Methods for simulation of electrostatic effects – Human body model (HBM) electrostatic discharge test waveforms*

IEC 61760-1:2006, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	44
1 Généralité .....	46
1.1 Domaine d'application .....	46
1.2 Objet .....	46
1.3 Références normatives .....	46
1.4 Informations qui doivent être fournies dans une spécification particulière .....	47
1.4.1 Dessin d'encombrement .....	47
1.4.2 Modèle et dimensions .....	47
1.4.3 Catégorie climatique .....	47
1.4.4 Limites de modification de la résistance après essais .....	47
1.4.5 Gamme de résistance .....	47
1.4.6 Tolérances relatives à la résistance nominale .....	47
1.4.7 Coefficient thermique de résistance .....	47
1.4.8 Dissipation nominale .....	47
1.4.9 Tension limite nominale .....	48
1.4.10 Tension d'isolation .....	48
1.4.11 Résistance d'isolement .....	48
1.4.12 Marquage .....	48
1.4.13 Renseignements sur les commandes .....	48
1.4.14 Montage .....	48
1.5 Classification de produits .....	49
2 Caractéristiques, valeurs nominales et sévérités d'essai préférentielles .....	49
2.1 Caractéristiques préférentielles .....	49
2.1.1 Modèle et dimensions .....	49
2.1.2 Catégories climatiques préférentielles .....	51
2.1.3 Variation de la résistance en fonction de la température .....	51
2.1.4 Limites de variation de la résistance .....	52
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques nominales .....	54
2.2.1 Résistance .....	54
2.2.2 Tolérances de la résistance .....	54
2.2.3 Dissipation nominale $P_{70}$ .....	54
2.2.4 Tension nominale limite $U_{max}$ .....	55
2.2.5 Résistance d'isolement .....	55
2.2.6 Tension d'isolation .....	55
2.3 Sévérités préférentielles pour les essais .....	55
2.3.1 Surcharge à court terme .....	55
2.3.2 Brasabilité .....	56
2.3.3 Résistance à la chaleur de brasage .....	56
2.3.4 Essai (d'adhérence) de cisaillement .....	57
2.3.5 Essai de surcharge à impulsion périodique .....	58
2.3.6 Résistance aux décharges électrostatiques (DES) .....	58
2.3.7 Résistance des composants aux solvants .....	59
2.3.8 Résistance du marquage aux solvants .....	59
2.4 Préparation de l'éprouvette .....	59
2.4.1 Séchage .....	59
2.4.2 Montage des composants .....	59
3 Procédures d'évaluation de la qualité .....	62

3.1	Généralités.....	62
3.2	Définitions .....	62
3.2.1	Première phase de fabrication .....	62
3.2.2	Composants à structure similaire.....	62
3.2.3	Niveau d'assurance de la qualité EZ.....	62
3.3	Constitution des lots de contrôle.....	63
3.4	Homologation .....	64
3.4.1	Homologation sur la base de la procédure utilisant un effectif d'échantillons fixe .....	64
3.4.2	Homologation sur la base des essais lot par lot et périodiques .....	64
3.5	Contrôle de conformité de la qualité .....	65
3.6	Procédures d'agrément de technologie.....	65
3.7	Livraison différée.....	65
Annexe A (normative) Résistances de valeurs 0 $\Omega$ (cavaliers).....		79
A.1	Information devant être indiquée dans une spécification particulière .....	79
A.2	Caractéristiques préférentielles .....	79
A.3	Caractéristiques nominales préférentielles .....	79
A.4	Sévérités préférentielles .....	79
A.5	Programme d'essai pour l'homologation.....	80
A.6	Programme d'essai pour le contrôle de conformité de la qualité .....	80
Annexe B (informative) Symboles littéraux et abréviations .....		81
B.1	Symboles littéraux .....	81
B.2	Abréviations.....	82
Bibliographie.....		83
Figure 1 – Forme et dimensions des résistances rectangulaires (RR) .....		50
Figure 2 – Forme et dimensions des résistances cylindriques (RC).....		51
Figure 3 – Courbe de dépréciation .....		55
Figure 4 – Configuration de base pour les essais mécaniques, environnementaux et électriques dans le cas de montages de Kelvin (à 4 points) .....		60
Figure 5 – Fixation de la conduite de détection pour les montages de Kelvin (à 4 points) pour des éprouvettes dont la résistance nominale est inférieure à 100 mW .....		60
Figure 6 – Configuration de base pour les essais mécaniques, environnementaux et électriques .....		61
Tableau 1a – Modèles préférentiels pour les résistances rectangulaires (RR).....		49
Tableau 1b – Modèles préférentiels pour les résistances cylindriques (RC) .....		50
Tableau 2 – Variation de résistance admise.....		52
Tableau 3a – Limites de variation de la résistance .....		53
Tableau 3b – Limites de variation de la résistance .....		54
Tableau 4 – Force d'essai de cisaillement.....		58
Tableau 5 – Dimensions de la plage d'accueil.....		61
Tableau 6 – Programme d'essai pour l'homologation .....		65
Tableau 7a – Programme d'essai pour le contrôle de conformité de la qualité: Essais lot par lot .....		72
Tableau 7b – Programme d'essai pour le contrôle de conformité de la qualité: Essais périodiques.....		74



## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS  
LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –****Partie 8: Spécification intermédiaire –  
Résistances fixes pour montage en surface****AVANT-PROPOS**

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales, des Spécifications Techniques, des Rapports Techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références Normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60115-8 a été établie par le Comité d'Études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1989 et son Amendement 1 (2000). Cette deuxième édition constitue une révision technique et inclut des conditions d'essai, des exigences concernant le brasage sans plomb et des procédures d'assurance de la qualité qui sont conformes aux exigences de l'approche «zéro défaut».

Les principales modifications techniques par rapport à la première édition sont les suivantes:

- introduction d'une classification de produit basée sur les exigences de l'application;
- extension de la liste des modèles et des dimensions;
- utilisation d'un domaine d'application étendu avec des définitions de classe de stabilité;
- extension des listes de valeurs préférentielles des caractéristiques nominales;

- inclusion de conditions d'essai et d'exigences pour le brasage sans plomb, pour les surcharges périodiques, pour la résistance aux décharges électrostatiques (DES);
- inclusion d'une nouvelle série de sévérités pour un essai de cisaillement;
- inclusion de définitions d'une carte d'essai;
- remplacement du niveau d'assurance de la qualité E et des autres possibles par l'unique niveau d'assurance de la qualité EZ qui est conforme aux exigences de l'approche «zéro défaut»;
- inclusion d'un essai d'endurance étendu, d'un essai d'inflammabilité, d'un essai d'échauffement, d'essais de vibrations, d'un essai étendu de variation rapide de température et d'un essai de surcharge sous forme d'une simple impulsion de tension élevée;
- inclusion d'exigences applicable aux résistances de valeurs 0  $\Omega$  (cavaliers).

La présente version bilingue (2013-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2009-01.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1933/FDIS et 40/1970/RVD.

Le rapport de vote 40/1970/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française n'a pas été soumise au vote.

La présente publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60115, sous le titre général *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

# RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

## Partie 8: Spécification intermédiaire – Résistances fixes pour montage en surface

### 1 Généralités

#### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60115 s'applique aux résistances fixes pour montage en surface utilisées dans les équipements électroniques.

Ces résistances sont généralement décrites selon des types (différentes formes géométriques) et des modèles (différentes dimensions). Elles comportent des extrémités métallisées et sont conçues principalement pour être montées directement sur un circuit imprimé.

#### 1.2 Objet

L'objet de la présente norme est de prescrire des valeurs nominales et des caractéristiques préférentielles et de sélectionner à partir de la CEI 60115-1, les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriées et de donner les exigences de performance générales pour ce type de résistance.

Les exigences et les sévérités des essais prescrites dans les spécifications particulières se référant à la présente spécification intermédiaire doivent être d'un niveau de performance supérieur ou égal parce que des niveaux de performance inférieurs ne sont pas permis.

#### 1.3 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60062:2004, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*  
Amendement 1(1992)

CEI 60068-2-58:2004, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td – Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60115-1:2008, *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61193-2:2007, *Systèmes d'évaluation de la qualité – Partie 2: Choix et utilisation de plans d'échantillonnage pour le contrôle des composants électroniques et de leurs emballages*

CEI 61340-3-1, *Électrostatique – Partie 3-1: Méthodes pour la simulation des effets électrostatiques – Formes d'onde d'essai des décharges électrostatiques pour le modèle du corps humain (HBM)*

CEI 61760-1:2006, *Technique de montage en surface – Partie 1: Méthode normalisée pour la spécification des composants pour montage en surface (CMS)*