

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Fixed resistors for use in electronic equipment –  
Part 2: Sectional specification: Leaded fixed low power film resistors**

**Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques –  
Partie 2: Spécification intermédiaire: Résistances fixes à broches à couches, à  
faible dissipation**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**  
CODE PRIX

---

ICS 31.040.10

ISBN 978-2-8322-1584-5

**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.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references .....	8
3 Terms, definitions, product technologies and product classification .....	9
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Product technologies .....	9
3.2.1 Metal film technology.....	9
3.2.2 Metal glaze technology .....	9
3.2.3 Metal oxide technology .....	10
3.2.4 Carbon film technology .....	10
3.3 Product classification .....	10
4 Preferred characteristics.....	11
4.1 General.....	11
4.2 Style and dimensions .....	11
4.3 Preferred climatic categories.....	12
4.4 Resistance.....	13
4.5 Tolerances on resistance .....	13
4.6 Rated dissipation $P_{70}$ .....	13
4.7 Limiting element voltage $U_{max}$ .....	14
4.8 Insulation voltage $U_{ins}$ .....	14
4.9 Insulation resistance $R_{ins}$ .....	14
5 Tests and test severities.....	14
5.1 Preparation of specimen .....	14
5.1.1 Drying.....	14
5.1.2 Mounting of components on a test rack.....	14
5.1.3 Specification of test boards.....	14
5.1.4 Mounting of components on test boards.....	16
5.2 Tests .....	17
5.2.1 Dimensions.....	17
5.2.2 Insulation resistance.....	17
5.2.3 Voltage proof .....	17
5.2.4 Short time overload .....	18
5.2.5 Temperature rise .....	18
5.2.6 Robustness of terminations .....	18
5.2.7 Solderability.....	18
5.2.8 Resistance to soldering heat.....	19
5.2.9 Rapid change of temperature.....	19
5.2.10 Rapid change of temperature, $\geq 100$ cycles .....	20
5.2.11 Vibration .....	20
5.2.12 Climatic sequence .....	20
5.2.13 Damp heat, steady state .....	21
5.2.14 Endurance at 70 °C .....	21
5.2.15 Endurance at room temperature .....	22
5.2.16 Endurance at the upper category temperature .....	22
5.2.17 Single pulse high voltage overload test.....	23

	5.2.18	Component solvent resistance .....	23
	5.2.19	Solvent resistance of marking .....	23
	5.2.20	Flammability test .....	24
	5.2.21	Electrostatic discharge (ESD) test .....	24
	5.2.22	Periodic pulse overload test.....	24
6		Performance requirements .....	25
	6.1	General.....	25
	6.2	Limits for change of resistance .....	25
	6.3	Insulation resistance .....	27
	6.4	Variation of resistance with temperature .....	27
	6.5	Temperature rise .....	28
	6.6	Solderability.....	28
	6.7	Flammability .....	28
7		Marking, packaging and ordering information.....	28
	7.1	Marking of the component.....	28
	7.2	Packaging.....	28
	7.3	Marking of the packaging .....	28
	7.4	Ordering information .....	28
8		Detail specifications.....	29
	8.1	General.....	29
	8.2	Information to be specified in a detail specification .....	29
		8.2.1 Outline drawing or illustration .....	29
		8.2.2 Style and dimensions.....	29
		8.2.3 Climatic category .....	29
		8.2.4 Resistance range.....	29
		8.2.5 Tolerances on resistance.....	30
		8.2.6 Rated dissipation $P_{70}$ .....	30
		8.2.7 Limiting element voltage $U_{\max}$ .....	30
		8.2.8 Insulation voltage $U_{\text{ins}}$ .....	30
		8.2.9 Insulation resistance $R_{\text{ins}}$ .....	30
		8.2.10 Test severities .....	30
		8.2.11 Limits of resistance change after testing .....	30
		8.2.12 Temperature coefficient of resistance .....	30
		8.2.13 Marking .....	30
		8.2.14 Ordering information.....	30
		8.2.15 Mounting .....	31
		8.2.16 Storage.....	31
		8.2.17 Additional information .....	31
		8.2.18 Quality assessment procedures .....	31
		8.2.19 0 $\Omega$ resistors .....	31
9		Quality assessment procedures .....	31
	9.1	General.....	31
	9.2	Definitions.....	31
		9.2.1 Primary stage of manufacture .....	31
		9.2.2 Structurally similar components .....	31
		9.2.3 Assessment level EZ .....	32
	9.3	Formation of inspection lots .....	32
	9.4	Qualification approval (QA) procedures.....	33

9.5	Quality conformance inspection .....	33
9.6	Capability approval (CA) procedures .....	33
9.7	Technology approval (TA) procedures .....	34
9.8	Delayed delivery .....	34
9.9	Certified test records .....	34
9.10	Certificate of conformity (CoC) .....	34
Annex A (normative)	0 Ω Resistors (Jumper) .....	45
A.1	General .....	45
A.2	Preferred characteristics .....	45
A.3	Tests and test severities .....	45
A.4	Performance requirements .....	46
A.5	Marking, packaging and ordering information .....	46
A.6	Detail specification .....	46
A.7	Quality assessment procedures .....	46
Annex B (informative)	Radial formed styles .....	48
B.1	General .....	48
B.1.1	Scope of this annex .....	48
B.1.2	Denomination of radial formed styles .....	48
B.1.3	Coated lead wires .....	49
B.1.4	Means for support of mounting height .....	49
B.1.5	Means for retention .....	49
B.2	Radial formed styles .....	50
B.2.1	Radial formed style with lateral body position .....	50
B.2.2	Radial formed style with upright body position .....	51
B.3	Packaging .....	54
B.4	Quality assessment .....	55
B.4.1	General .....	55
B.4.2	Quality assessment of formed resistors .....	55
B.4.3	Forming of finished resistors of assessed quality .....	55
B.4.4	Special inspection requirements .....	55
Annex C (normative)	Endurance at room temperature .....	57
C.1	Remark on the temporary relevance of this annex .....	57
C.2	General .....	57
C.3	Test chamber and mounting of specimen .....	57
C.4	Initial measurement .....	58
C.5	Temperature and load .....	58
C.6	Duration .....	60
C.7	Intermediate measurements .....	60
C.8	Final inspection, measurements and requirements .....	60
Annex D (informative)	Letter symbols and abbreviations .....	62
D.1	Letter symbols .....	62
D.2	Abbreviations .....	64
Annex X (informative)	Cross reference for references to the prior revision of this standard .....	66
Bibliography	.....	68
Figure 1	– Shape and dimensions of axial leaded resistors .....	11

Figure 2 – Alternative methods for specification of the length of excessive protective coating on axial leaded resistors .....	12
Figure 3 – Lead-wire spacing of axial leaded resistors with bent leads.....	12
Figure 4 – Derating curve .....	13
Figure 5 – Basic layout for mechanical, environmental and electrical tests, Kelvin (4 point) connections .....	15
Figure 6 – Basic layout for mechanical, environmental and electrical tests, standard connections .....	16
Figure 7 – Assembly of specimen to the test board .....	17
Figure B.1 – Shape and dimensions of radial formed resistor for lateral body position .....	50
Figure B.2 – Shape and dimensions of radial formed resistor for lateral body position with kinked lead wires .....	50
Figure B.3 – Shape and dimensions of a radial formed resistor for upright body position .....	52
Figure B.4 – Shape and dimensions of a radial formed resistor for upright body position and wide spacing .....	52
Figure B.5 – Shape and dimensions of a radial formed resistor for upright body position and wide spacing, with kinked lead wire .....	53
Figure C.1 – Derating curve with specification of a suitable test dissipation .....	59
Figure C.2 – Derating curve without specification of a suitable test dissipation .....	59
Table 1 – Preferred styles of axial leaded resistors .....	11
Table 2 – Test board dimensions .....	15
Table 3 – Limits for change of resistance at tests .....	26
Table 4 – Permitted change of resistance due to variation of temperature.....	27
Table 5 – Test schedule for qualification approval.....	35
Table 6 – Test schedule for quality conformance inspection.....	40
Table B.1 – Feasible lead-wire spacing of radial formed resistor for lateral body position.....	51
Table B.2 – Feasible lead-wire spacing of a radial formed resistor for upright body position.....	54

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –****Part 2: Sectional specification:  
Leaded fixed low power film 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60115-2 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1982, and it constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- it includes test conditions and requirements for lead-free soldering and assessment procedures meeting the requirements of a "zero defect" approach;
- it introduces a product classification based on application requirements;
- it includes an extension of the list of styles and dimensions;
- it includes the use of an extended scope of stability class definitions;
- it includes the extension of the lists of preferred values of ratings;

- it includes test conditions and requirements for lead-free soldering, for periodic overload and for resistance to electrostatic discharge (ESD);
- it includes a new set of severities for a shear test;
- it includes definitions for a test board;
- it includes the replacement of assessment level E and possible others by the sole assessment level EZ, meeting the requirements of a “zero defect” approach;
- it includes 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;
- it includes requirements applicable to 0  $\Omega$  resistors (jumpers);
- it includes recommendations for the denomination, description, packaging and quality assessment of radial formed styles;
- it includes prescriptions for endurance testing at room temperature, supplementary to the rulings of IEC 60115-1.

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

FDIS	Report on voting
40/2282/FDIS	40/2289/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.

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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 2: Sectional specification: Leaded fixed low power film resistors

#### 1 Scope

This part of IEC 60115 is applicable to leaded fixed low-power film resistors for use in electronic equipment.

These resistors are typically described according to types (different geometric shapes) and styles (different dimensions) and product technology. The resistive element of these resistors is typically protected by a conformal lacquer coating. These resistors have wire terminations and are primarily intended to be mounted on a circuit board in through-hole technique.

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.

#### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

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

IEC 60286-1, *Packaging of components for automatic handling – Part 1: Tape packaging of components with axial leads on continuous tapes*

IEC 60294:2012, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations*

IEC 60301, *Preferred diameters of wire terminations of capacitors and resistors*



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

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	74
1 Domaine d'application .....	76
2 Références normatives .....	76
3 Termes, définitions, technologies de produit et technologie de l'émail métallique .....	77
3.1 Termes et définitions .....	77
3.2 Technologies de produit.....	77
3.2.1 Technologie à couches minces .....	77
3.2.2 Technologie de l'émail métallique .....	77
3.2.3 Technologie de l'oxyde métallique .....	78
3.2.4 Technologie à couche de carbone .....	78
3.3 Classification de produit.....	78
4 Caractéristiques préférentielles .....	79
4.1 Généralités .....	79
4.2 Modèle et dimensions .....	79
4.3 Catégories climatiques préférentielles.....	80
4.4 Résistance.....	81
4.5 Tolérances sur la résistance .....	81
4.6 Dissipation assignée $P_{70}$ .....	81
4.7 Tension limite de l'élément $U_{max}$ .....	82
4.8 Tension d'isolement $U_{ins}$ .....	82
4.9 Résistance d'isolement $R_{ins}$ .....	83
5 Essais et sévérités d'essais .....	83
5.1 Préparation des spécimens.....	83
5.1.1 Séchage .....	83
5.1.2 Installation des composants dans un châssis d'essai .....	83
5.1.3 Spécification des cartes d'essai .....	83
5.1.4 Montage des composants sur les cartes d'essai .....	85
5.2 Essais.....	86
5.2.1 Dimensions.....	86
5.2.2 Résistance d'isolement .....	86
5.2.3 Tension de tenue.....	86
5.2.4 Surcharge de courte durée .....	87
5.2.5 Echauffement .....	87
5.2.6 Robustesse des sorties.....	87
5.2.7 Brasabilité .....	88
5.2.8 Résistance à la chaleur de brasage .....	88
5.2.9 Variation rapide de température.....	89
5.2.10 Variation rapide de température, $\geq 100$ cycles .....	89
5.2.11 Vibrations .....	89
5.2.12 Séquence climatique .....	89
5.2.13 Chaleur humide, essai continu .....	91
5.2.14 Endurance à 70 °C .....	91
5.2.15 Endurance à la température de la salle.....	91
5.2.16 Endurance à la température de catégorie supérieure .....	92
5.2.17 Essai de surcharge haute tension à une seule impulsion .....	92

5.2.18	Résistance au solvant des composants .....	92
5.2.19	Résistance au solvant du marquage .....	93
5.2.20	Essai d'inflammabilité .....	93
5.2.21	Essai de décharge électrostatique (ESD).....	93
5.2.22	Essai de surcharge à impulsions périodiques.....	93
6	Exigences de performances.....	94
6.1	General.....	94
6.2	Limites de la variation de résistance .....	94
6.3	Résistance d'isolement .....	96
6.4	Variation de la résistance avec la température .....	96
6.5	Echauffement.....	97
6.6	Brasabilité.....	97
6.7	Inflammabilité .....	97
7	Marquage, emballage et informations relatives aux commandes.....	97
7.1	Marquage du composant.....	97
7.2	Emballage.....	97
7.3	Marquage de l'emballage .....	97
7.4	Informations relatives aux commandes .....	98
8	Spécifications particulières .....	98
8.1	Généralités .....	98
8.2	Informations à indiquer dans une spécification particulière.....	98
8.2.1	Dessin d'encombrement ou illustration.....	98
8.2.2	Modèle et dimensions .....	98
8.2.3	Catégorie climatique .....	98
8.2.4	Plage de résistances .....	99
8.2.5	Tolérances sur la résistance .....	99
8.2.6	Dissipation assignée $P_{70}$ .....	99
8.2.7	Tension limite de l'élément $U_{max}$ .....	99
8.2.8	Tension d'isolement $U_{ins}$ .....	99
8.2.9	Résistance d'isolement $R_{ins}$ .....	99
8.2.10	Sévérités des essais.....	99
8.2.11	Limites de variation de résistance après essai.....	99
8.2.12	Coefficient de température de résistance.....	99
8.2.13	Marquage .....	100
8.2.14	Informations relatives aux commandes .....	100
8.2.15	Montage .....	100
8.2.16	Stockage .....	100
8.2.17	Informations supplémentaires .....	100
8.2.18	Procédures d'assurance de la qualité .....	100
8.2.19	Résistances de $0 \Omega$ .....	100
9	Procédures d'assurance de la qualité .....	100
9.1	Généralités .....	100
9.2	Définitions.....	100
9.2.1	Etape initiale de fabrication .....	100
9.2.2	Composants de structure semblable .....	101
9.2.3	Niveau d'assurance EZ.....	101
9.3	Formation des lots de contrôle .....	101
9.4	Procédures d'homologation (QA) .....	102

9.5	Contrôle de conformité de la qualité.....	103
9.6	Procédures d'agrément de savoir-faire (CA: <i>Capability Approval</i> ) .....	103
9.7	Procédures d'agrément technologique de filière (TA: <i>Technology Approval</i> ) .....	103
9.8	Livraison retardée .....	103
9.9	Rapports d'essais certifiés .....	103
9.10	Certificat de conformité (CoC: <i>Certificate of Conformity</i> ) .....	103
Annexe A (normative) Résistances de 0 Ω (câble de liaison) .....		114
A.1	Généralités .....	114
A.2	Caractéristiques préférentielles.....	114
A.3	Essais et sévérités d'essais .....	114
A.4	Exigences de performances .....	115
A.5	Marquage, emballage et informations relatives aux commandes .....	115
A.6	Spécification particulière.....	115
A.7	Procédures d'assurance de la qualité.....	115
Annexe B (informative) Modèles de forme radiale .....		117
B.1	Généralités .....	117
B.1.1	Domaine d'application de cette annexe.....	117
B.1.2	Dénomination de modèles de forme radiale .....	117
B.1.3	Broches revêtues.....	118
B.1.4	Moyen pour supporter la hauteur de montage .....	118
B.1.5	Moyen de maintien .....	119
B.2	Modèles de forme radiale.....	119
B.2.1	Modèle de forme radiale avec la position horizontale du corps.....	119
B.2.2	Modèle de forme radiale avec la position verticale du corps.....	121
B.3	Emballage.....	124
B.4	Assurance de la qualité.....	125
B.4.1	Généralités .....	125
B.4.2	Assurance de la qualité de résistances formées .....	125
B.4.3	Formation de résistances finies sous assurance de la qualité .....	125
B.4.4	Exigences d'inspection particulières .....	125
Annexe C (normative) Endurance à la température de la salle .....		127
C.1	Remarque sur la pertinence temporaire de la présente annexe .....	127
C.2	Généralités .....	127
C.3	Chambre d'essai et montage de spécimen .....	127
C.4	Mesure initiale .....	128
C.5	Température et charge.....	128
C.6	Durée.....	130
C.7	Mesures intermédiaires.....	130
C.8	Exigences, mesures et inspection finale.....	131
Annexe D (informative) Symboles littéraux et abréviations .....		132
D.1	Symboles littéraux .....	132
D.2	Abréviations.....	134
Annexe X (informative) Correspondance pour la révision précédente de cette norme.....		136
Bibliographie.....		138
Figure 1 – Forme et dimensions des résistances à broches axiales .....		79

Figure 2 – Méthodes alternatives pour la spécification de la longueur d'excès de revêtement de protection sur les résistances à broches axiales .....	80
Figure 3 – Espacement des broches de résistances à broches axiales avec broches courbées.....	80
Figure 4 – Courbe de taux de réduction .....	82
Figure 5 – Configuration de base pour les essais mécaniques, environnementaux et électriques dans le cas de montages de Kelvin (à 4 points) .....	84
Figure 6 – Configuration de base pour les essais mécaniques, environnementaux et électriques, connexions normalisées.....	85
Figure 7 – Montage d'un spécimen sur la carte d'essai .....	86
Figure B.1 – Forme et dimensions de résistance de forme radiale pour position horizontale du corps .....	119
Figure B.2 – Forme et dimensions de résistance de forme radiale pour position horizontale du corps avec broches recourbées .....	120
Figure B.3 – Forme et dimensions de résistance de forme radiale pour position verticale du corps .....	122
Figure B.4 – Forme et dimensions de résistance de forme radiale pour position verticale du corps et espacement large .....	122
Figure B.5 – Forme et dimensions de résistance de forme radiale pour position verticale du corps et espacement large, avec broche recourbée .....	123
Figure C.1 – Courbe de taux de réduction avec spécification de dissipation d'essai appropriée .....	129
Figure C.2 – Courbe de taux de réduction sans spécification de dissipation d'essai appropriée .....	130
Tableau 1 – Modèles préférentiels des résistances à broches axiales .....	79
Tableau 2 – Dimensions de la carte d'essai .....	84
Tableau 3 – Limites de variation de résistance lors des essais .....	95
Tableau 4 – Variation de résistance permise en raison de la variation de température .....	96
Tableau 5 – Plan d'essai pour homologation .....	104
Tableau 6 – Programme d'essai pour le contrôle de conformité de la qualité .....	109
Tableau B.1 – Espacement des broches réalisable d'une résistance de forme radiale pour position horizontale du corps .....	121
Tableau B.2 – Espacement des broches réalisable d'une résistance de forme radiale pour position verticale du corps .....	124

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

#### Partie 2: Spécification intermédiaire: Résistances fixes à broches à couches, à faible dissipation

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60115-2 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 1982. Elle constitue une révision technique

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

- inclut des conditions d'essai et des exigences pour le brasage sans plomb et des procédures d'évaluation satisfaisant aux exigences d'une approche "zéro défaut";
- introduction d'une classification de produit basée sur des exigences d'application;
- extension de la liste des modèles et dimensions;

- utilisation d'un domaine d'application élargi des définitions de classes de stabilité;
- extension des listes de valeurs assignées préférentielles;
- introduction de conditions d'essais et d'exigences pour la brasure sans plomb, pour les surcharges périodiques et pour la résistance aux décharges électrostatiques (ESD);
- introduction de nouvelles sévérités pour un essai de cisaillement;
- introduction de définitions pour une carte d'essai;
- remplacement du niveau d'assurance E et d'autres niveaux possibles par le seul niveau d'assurance EZ, satisfaisant aux exigences d'une approche "zéro défaut";
- introduction d'un essai d'endurance prolongée, d'un essai d'inflammabilité, d'un essai d'échauffement, d'un essai de vibrations, d'un essai de variation rapide de température étendu et d'un essai de surcharge haute tension à une seule impulsion;
- introduction d'exigences applicables aux résistances de 0  $\Omega$  (câbles de liaison);
- introduction de recommandations pour la dénomination, la description, l'emballage et l'évaluation de la qualité des modèles de forme radiale;
- introduction de prescriptions pour les essais d'endurance à la température ambiante, en complément des règles de l'IEC 60115-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2282/FDIS	40/2289/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

# RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

## Partie 2: Spécification intermédiaire: Résistances fixes à broches à couches, à faible dissipation

### 1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux résistances fixes à broches à couches, à faible dissipation utilisées dans les équipements électroniques.

Ces résistances sont généralement décrites en fonction des types (formes géométriques différentes), des modèles (dimensions différentes) et de la technologie de produit. L'élément résistif de ces résistances est généralement protégé par un revêtement de laque conforme. Ces résistances comportent des fils de sortie et sont principalement destinées à être montées sur une carte de circuits avec la technique des trous traversants.

L'objectif de la présente norme est de prescrire des valeurs assignées et des caractéristiques préférentielles et de sélectionner d'après l'IEC 60115-1 les procédures d'assurance de qualité, les essais et les méthodes de mesures appropriés, et de fournir des exigences générales pour ce type de résistance.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60062:2004, *Codes de marquage des résistances et des condensateurs*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

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

IEC 60286-1, *Emballage des composants pour opérations automatisées – Partie 1: Emballage des composants à sorties axiales en bandes continues*

IEC 60294:2012, *Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à sorties axiales*



IEC 60301, *Valeurs préférentielles des diamètres des fils de sorties des condensateurs et résistances*

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

IEC 61760-1:2006, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*