

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fixed resistors for use in electronic equipment –
Part 2-10: Blank detail specification: Low-power film resistors with leads for
through-hole assembly on circuit boards (THT), for general electronic
equipment, classification level G**

**Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques –
Partie 2-10: Spécification particulière-cadre: Résistances à broches à couche, à
faible dissipation, pour assemblage par trous traversants sur cartes de circuit
imprimé (carte THT) pour des équipements électroniques généraux, niveau de
classification G**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.10

ISBN 978-2-8322-9839-8

**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.....	5
0 Introduction to the template provided by this blank detail specification.....	7
0.1 Scope of this blank detail specification.....	7
0.2 Function of this blank detail specification	7
0.3 Identification of the detail specification and the resistor	8
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
4 Characteristics and ratings	11
4.1 General.....	11
4.2 Dimensions	11
4.3 Ratings	14
4.4 Resistance range and tolerance on resistance	15
5 Tests and test severities	16
5.1 General.....	16
5.2 Resistance.....	16
5.3 Temperature coefficient of resistance	17
5.4 Temperature rise	17
5.5 Endurance at the rated temperature 70 °C	17
5.6 Endurance at a maximum temperature: UCT	17
5.7 Short-term overload	17
5.8 Electrostatic discharge (ESD) test.....	18
5.9 Visual examination.....	18
5.10 Gauging of dimensions	18
5.11 Detail dimensions	18
5.12 Robustness of terminations.....	19
5.13 Vibration	19
5.14 Rapid change of temperature	19
5.15 Climatic sequence.....	19
5.16 Damp heat, steady state	19
5.17 Solderability, with lead-free solder	20
5.18 Solderability, with SnPb solder.....	20
5.19 Resistance to soldering heat.....	20
5.20 Solvent resistance	21
5.21 Insulation resistance	21
5.22 Voltage proof	21
5.23 Flammability	21
6 Performance requirements.....	21
6.1 General.....	21
6.2 Limits for change of resistance at tests	22
6.3 Temperature coefficient of resistance	22
6.4 Temperature rise	23
6.5 Visual examination.....	23
6.5.1 General visual criteria.....	23
6.5.2 Visual criteria after tests	24
6.5.3 Visual criteria for packaging.....	24

6.6	Solderability	24
6.7	Insulation resistance	24
6.8	Flammability	25
7	Marking, packaging and ordering information	25
7.1	Marking of the component	25
7.2	Packaging	25
7.3	Marking of the packaging	25
7.4	Ordering information	25
8	Additional information	26
8.1	General	26
8.2	Storage and transportation	26
8.3	Substrate for assembly	26
8.4	Soldering process	26
8.5	Use of cleaning agents or solvents	26
8.6	Coating or potting after assembly	27
9	Quality assessment procedures	27
9.1	General	27
9.1.1	100 % test	27
9.1.2	Certificate of conformity (CoC)	27
9.1.3	Certified test records of released lots	28
9.2	Qualification approval	28
9.3	Maintenance of a qualification approval	28
9.3.1	Quality conformance inspection	28
9.3.2	Non-conforming specimen	28
Annex A (normative)	Symbols and abbreviated terms	38
A.1	Symbols	38
A.2	Abbreviated terms	40
Annex B (normative)	Reference for visual examination	41
Annex C (normative)	Zero Ohm resistors (jumpers)	42
C.1	General	42
C.2	Characteristics and ratings	42
C.3	Tests and test severities	43
C.4	Performance requirements	43
C.5	Marking, packaging and ordering information	43
C.6	Additional information	43
C.7	Quality assessment procedures	43
C.7.1	Test schedule for qualification approval	43
C.7.2	Test schedule for quality conformance inspection	44
Annex X (informative)	Cross-references to the prior revision of this specification	45
Bibliography	46
Figure 1	– Outline and dimensions	12
Figure 2	– Lead eccentricity of the wire terminations	13
Figure 3	– Length of excessive coating on the wire terminations	13
Figure 4	– Derating curve	15
Table 1	– Styles and dimensions	12

Table 2 – Climatic categories	14
Table 3 – Ratings.....	14
Table 4 – Temperature coefficients, tolerances and resistance ranges for climatic category ... / ... /	16
Table 5 – Short-term overload duration	18
Table 6 – ESD test voltages.....	18
Table 7 – Additional cycles of the damp heat, cyclic test.....	19
Table 8 – Damp heat, steady state test duration	20
Table 9 – Limits for change of resistance at tests	22
Table 10 – Permitted change of resistance due to the variation of temperature	23
Table 11 – Test schedule for the qualification approval.....	29
Table 12 – Test schedule for quality conformance inspection.....	33
Table C.1 – Climatic category	42
Table C.2 – Ratings for 0 Ω resistors	42
Table X.1 – Cross-references to clauses of the prior edition	45

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 2-10: Blank detail specification: Low-power film resistors with leads for through-hole assembly on circuit boards (THT), for general electronic equipment, classification level G**

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.

IEC 60115-2-10 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment. It is an International Standard.

This first edition cancels and replaces IEC 60115-2-1:1982. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) it employs the product classification based on application requirements as defined in the generic specification IEC 60115-1:2020;
- b) it permits the specification of additional dimensional requirements concerning the eccentricity of termination wires and the coating extending onto wires;
- c) it provides for a tabulated presentation of resistance ranges in relationship to the temperature coefficient and the tolerance;

- d) it supports solderability testing for both traditional lead-bearing soldering and up-to-date lead-free soldering, as required;
- e) it introduces a test for the specimens' robustness to electrostatic discharge;
- f) it introduces a test for the specimens' resistance to solvents;
- g) it introduces a test for the flammability of the specimens;
- h) it employs consistent stability requirements grouped in stability classes;
- i) it supports the provision of detailed visual acceptance criteria;
- j) it includes the requirement for a visual examination of the primary and proximity packaging;
- k) it provides the correlated test schedules for a qualification approval and for subsequent quality conformance inspections side by side;
- l) it employs quality assessment procedures which meet the requirements of a zero-defect approach, which evades the use of historic AQL levels and the permission of non-conforming specimens in test groups;
- m) it provides for the inclusion of specific visual acceptance criteria, to be applied in addition to those given in Annex B of the sectional specification IEC 60115-2:2023;
- n) it provides for the optional coverage of 0 Ω resistors (jumpers) within the scope of the drafted detail specification;
- o) furthermore, it employs a new document structure, for which a transition guidance is provided in Annex X.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
40/2944/CDV	40/3002/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

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 document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

0 Introduction to the template provided by this blank detail specification

COMMENT This introduction is not intended to be copied into the drafted detail specification. Therefore, it is positioned in front of the conventional document structure and clause numbering range. It nevertheless contains normative requirements to the drafted detail specification.

0.1 Scope of this blank detail specification

This part of IEC 60115-2 is applicable to the drafting of detail specifications for low-power film resistors with leads, classified to level G, based on the definition of the product classification levels in IEC 60115-1:2020, 3.4.

Another part of IEC 60115-2 provides a separate blank detail specification for the drafting of detail specifications for low-power film resistors with leads, classified to level P and to level R.

Yet other parts of IEC 60115-2 may be issued to provide blank detail specifications for the drafting of detail specifications for low-power film resistors with leads, of other technologies or of other classification levels.

0.2 Function of this blank detail specification

A blank detail specification is a supplementary document to the sectional specification and contains requirements for style, layout and minimum contents of detail specifications. Detail specifications not complying with these requirements shall not be accepted as being in accordance with IEC specifications nor shall they be described as such.

Detail specifications complying with the requirements of this blank detail specification are a legitimate basis for the quality assessment of leaded fixed low-power film resistors under an adequate quality assessment system, e.g. the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ System), whereas the plain blank detail specification is not a suitable basis.

The detail specification should contain a table of contents prior the first page of the actual specification.

In the preparation of the detail specification, the content of IEC 60115-2:2023, 8.2 shall be taken into account. The detail specification should be written by using the preferred values given in IEC 60115-2.

Units, graphical symbols and letter symbols shall, whenever possible, be taken from those specified in the following standards:

- IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*
- IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*
- IEC 80000 (all parts), *Quantities and units*
- ISO 80000 (all parts), *Quantities and units*

This blank detail specification uses for its purpose two different kinds of notes:

- NOTE For notes which give additional information intended to assist the understanding or use of the resulting document and therefore shall be copied as NOTE into the drafted detail specification. As outlined in the ISO/IEC directives, these notes shall not contain any requirement, instruction, recommendation or permission.
- COMMENT For editorial notes which are intended to aid and direct the specification writer and therefore shall not be copied into the drafted detail specification. In order to accomplish their function, editorial notes require the use of instructions, recommendations and permissions addressed to the writer of the detail specification.

0.3 Identification of the detail specification and the resistor

The first page of the detail specification should have a layout starting with a title block as recommended on the following page.

The numbers in square brackets are editorial references, which are not intended to be copied into the drafted detail specification, and which correspond to the following information on the contents which shall be inserted in the indicated fields.

- [1] The name of the standardisation organisation under whose authority the detail specification is published and, if applicable, the organization from whom the detail specification is available.
- [2] The number allocated to the detail specification by the IEC or by the responsible standardisation organisation, together with the date of issue and issue number, as applicable. Further reference details required by the responsible standardisation organisation or quality assessment system may be given here, including an established mark of conformity, as applicable.
- [3] The number and issue date and number, as applicable, of the relevant generic specification, sectional specification and blank detail specification, where the referenced issues shall be the most recent issues of the respective specifications.
- [4] The title of the detail specification, providing a short description of the type of resistors.
This entry should support the discrimination between similar specifications and should be suitable for an entry in a register of approvals or in a catalogue of standards. It may duplicate information given in fields [6] and [7] and in the textual scope in Clause 1.
- [5] An outline drawing or illustration of the products. This entry should aid the easy recognition of the specified resistors and, if possible, support the discrimination between similar specifications. It may duplicate information given in Figure 1.
- [6] Information on the typical construction of the resistors (where applicable), information of the specified resistors being insulated or non-insulated (see IEC 60115-1:2020, 3.1.7), and information on compatibility with a specific soldering process (if applicable, see 8.4). This entry may duplicate information given in the textual scope in Clause 1.
- [7] The classification level of the resistors covered by this detail specification, the level of quality assessment (Assessment level EZ), and the general level of stability requirements at performance tests (Stability class).
This information may duplicate information given in the textual scope in Clause 1.
- [8] Optional field for table notes.
- [9] Statement(s) about the availability of information on components qualified to this detail specification, if applied within a full quality assessment system.

Example for the use within the IECQ system:

Information about components qualified to this detail specification is available in the approvals section of the website <http://www.iecq.org>.

Specification available from:	IEC 60115-2-10xx:20yy
[1]	[2]
Electronic components of assessed quality in accordance with:	
Generic specification:	IEC 60115-1:2020 [3]
Sectional specification:	IEC 60115-2:2023
Blank detail specification:	IEC 60115-2-10:2023
FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –	
Part 2-10xx: Detail specification –	
Low-power film resistors with leads for through-hole assembly on circuit boards (THT), for general electronic equipment, classification level G,	
	[4]
[5]	Technology ... [6]
	Insulated / Non-insulated
	Product classification level G
	Assessment level EZ [7]
	Stability classes ...
	[8]

COMMENT The remainder of this page is intentionally left empty in order to start Clause 1 on top of the next page.

Information about components qualified to this detail specification is available
[9]

FIXED RESISTORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 2-10: Blank detail specification: Low-power film resistors with leads for through-hole assembly on circuit boards (THT), for general electronic equipment, classification level G

1 Scope

COMMENT The text of this clause may repeat information already given in some fields of the above title block. Essential information on the special type of components covered by the drafted detail specification may be added, preferably at the place marked with "...".

This detail specification specifies the characteristics and ratings of low-power film resistors with leads for use in electronic equipment, which are typically assembled in through-hole technology (THT) on circuit boards.

...

The resistors covered herein are classified to level G, as defined in IEC 60115-1:2020, 3.4 for general electronic equipment, typically operated under benign or moderate environmental conditions, where the major requirement is function. Examples for level G include consumer products and telecommunication user terminals.

This detail specification is based upon the blank detail specification IEC 60115-2-10:2023.

This detail specification establishes test schedules and performance requirements permitting the quality assessment of the resistors covered herein according to the quality assessment procedures specified by IEC 60115-1:2020, Annex Q.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

IEC 60115-1:2020, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60115-2:2023, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification – Low-power film resistors with leads for through-hole assembly on circuit boards (THT)*

IEC 60115-2-10:2023, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2-10: Blank detail specification – Low-power film resistors with leads for through-hole assembly on circuit boards (THT), for general electronic equipment, classification level G*

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

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

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

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

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

...

COMMENT 1 The above list of normative references provides an example and needs to be adapted to the actual requirements of the drafted detail specification, indicated by the space marked with "...", which however does not preclude from sorting in proper numerical order.

COMMENT 2 According to the ISO/IEC directives, dated references are required when reference is made to a specific part of the referenced standard and generally should be applied only in such cases.

COMMENT 3 It is recommended to update any dated references to the most recent revision of the referenced standard when drafting a detail specification. This involves updating of the dated normative references within the text of the drafted detail specification.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	51
0 Présentation du modèle fourni par la présente spécification particulière-cadre	53
0.1 Domaine d'application de la présente spécification particulière-cadre	53
0.2 Fonction de la présente spécification particulière-cadre	53
0.3 Identification de la spécification particulière et de la résistance	54
1 Domaine d'application	57
2 Références normatives	57
3 Termes et définitions	58
4 Caractéristiques et valeurs assignées.....	58
4.1 Généralités	58
4.2 Dimensions	59
4.3 Caractéristiques assignées	61
4.4 Plage de résistances et tolérance sur la résistance.....	63
5 Essais et sévérités des essais	64
5.1 Généralités	64
5.2 Résistance.....	65
5.3 Coefficient de température de la résistance	65
5.4 Augmentation de température	65
5.5 Endurance à la température assignée de 70 °C	65
5.6 Endurance à la température maximale: UCT	65
5.7 Surcharge à court terme	65
5.8 Essai de décharge électrostatique (DES).....	66
5.9 Examen visuel	66
5.10 Calibrage des dimensions	66
5.11 Dimensions détaillées	67
5.12 Robustesse des sorties.....	67
5.13 Vibrations	67
5.14 Variation rapide de température.....	67
5.15 Séquence climatique.....	67
5.16 Chaleur humide, essai continu	68
5.17 Brasabilité, avec brasure sans plomb.....	68
5.18 Brasabilité avec brasure SnPb	68
5.19 Résistance à la chaleur de brasage	69
5.20 Résistance au solvant.....	69
5.21 Résistance d'isolement	69
5.22 Tension de tenue	69
5.23 Inflammabilité	69
6 Exigences de performances.....	69
6.1 Généralités	70
6.2 Limites de variation de résistance lors des essais.....	70
6.3 Coefficient de température de la résistance	71
6.4 Augmentation de température	71
6.5 Examen visuel	72
6.5.1 Critères visuels généraux	72
6.5.2 Critères visuels après les essais.....	72
6.5.3 Critères visuels pour l'emballage	72

6.6	Brasabilité.....	72
6.7	Résistance d'isolement	73
6.8	Inflammabilité	73
7	Marquage, emballage et informations de commande	73
7.1	Marquage du composant.....	73
7.2	Emballage.....	73
7.3	Marquage de l'emballage	74
7.4	Informations de commande	74
8	Informations supplémentaires	74
8.1	Généralités	74
8.2	Stockage et transport.....	74
8.3	Substrat pour assemblage	75
8.4	Procédé de brasage.....	75
8.5	Utilisation d'agents de nettoyage ou de solvants.....	75
8.6	Application de revêtement ou de composé d'empottage après assemblage.....	75
9	Procédures d'assurance de la qualité	76
9.1	Généralités	76
9.1.1	Essai à 100 %	76
9.1.2	Certificat de conformité (CoC)	76
9.1.3	Enregistrements d'essais certifiés de lots acceptés	76
9.2	Homologation.....	76
9.3	Maintien de l'homologation	77
9.3.1	Contrôle de conformité de la qualité	77
9.3.2	Éprouvette non conforme.....	77
Annexe A (normative) Symboles et abréviations		87
A.1	Symboles	87
A.2	Abréviations.....	89
Annexe B (normative) Référence pour l'examen visuel		90
Annexe C (normative) Résistances 0 ohm (cavaliers)		91
C.1	Généralités	91
C.2	Caractéristiques et valeurs assignées	91
C.3	Essais et sévérités des essais	92
C.4	Exigences de performances	92
C.5	Marquage, emballage et informations de commande.....	92
C.6	Informations supplémentaires	92
C.7	Procédures d'assurance de la qualité.....	93
C.7.1	Programme d'essais pour l'homologation.....	93
C.7.2	Programme d'essais pour les contrôles de conformité de la qualité	93
Annexe X (informative) Références croisées donnant les équivalences entre la présente spécification et son édition précédente.....		94
Bibliographie.....		95
Figure 1 – Dessin d'encombrement et dimensions		59
Figure 2 – Excentricité des fils de sortie.....		61
Figure 3 – Longueur de l'excédent de revêtement sur les fils de sortie		61
Figure 4 – Courbe de taux de réduction		63

Tableau 1 – Modèles et dimensions	60
Tableau 2 – Catégories climatiques	61
Tableau 3 – Valeurs assignées	62
Tableau 4 – Coefficients de température, tolérances et plages de résistances pour la catégorie climatique ... / ... /	64
Tableau 5 – Durée de surcharge à court terme	66
Tableau 6 – Tensions d’essai de DES	66
Tableau 7 – Cycles supplémentaires de l’essai cyclique de chaleur humide	67
Tableau 8 – Essai continu de chaleur humide	68
Tableau 9 – Limites de variation de résistance lors des essais	70
Tableau 10 – Variation de résistance autorisée due à la variation de température	71
Tableau 11 – Programme d’essais pour l’homologation	78
Tableau 12 – Programme d’essais pour le contrôle de conformité de la qualité	82
Tableau C.1 – Catégorie climatique	91
Tableau C.2 – Caractéristiques assignées pour les résistances 0 Ω	91
Tableau X.1 – Références croisées des articles/paragraphes de l’édition précédente	94

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS
ÉLECTRONIQUES –****Partie 2-10: Spécification particulière-cadre: Résistances à broches
à couche, à faible dissipation, pour assemblage par trous traversants
sur cartes de circuit imprimé (carte THT) pour des équipements
électroniques généraux, niveau de classification G**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document 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 brevet.

L'IEC 60115-2-10 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition annule et remplace l'IEC 60115-2-1:1982. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) recours à la classification de produit basée sur les exigences d'application, telle qu'elle est définie dans la spécification générique IEC 60115-1:2020;

- b) autorisation de la spécification d'exigences dimensionnelles supplémentaires, concernant l'excentricité des fils de sortie et la prolongation du revêtement sur ces fils;
- c) présentation sous forme de tableau des plages de résistances, en relation avec le coefficient de température et la tolérance;
- d) acceptation des essais de brasabilité couvrant à la fois la brasure traditionnelle contenant du plomb et la brasure plus contemporaine, sans plomb, selon ce qui est exigé;
- e) introduction d'un essai couvrant la robustesse des éprouvettes aux décharges électrostatiques;
- f) introduction d'un essai couvrant la robustesse des éprouvettes aux solvants;
- g) introduction d'un essai couvrant l'inflammabilité des éprouvettes;
- h) recours à des exigences de stabilité homogènes regroupées dans des classes de stabilité;
- i) prise en charge de la spécification de critères d'acceptation visuelle détaillés;
- j) spécification d'une exigence d'examen visuel portant sur l'emballage principal et l'emballage de proximité;
- k) spécification groupée des programmes d'essais corrélés pour l'homologation et les contrôles ultérieurs de conformité de la qualité;
- l) recours à des procédures d'assurance de la qualité satisfaisant aux exigences d'une approche zéro défaut, qui évite l'utilisation des anciens niveaux NQA et l'autorisation d'éprouvettes non conformes au sein de groupes d'essai;
- m) inclusion de critères d'acceptation visuelle spécifiques, s'appliquant en complément de ceux donnés à l'Annexe B de la spécification intermédiaire IEC 60115-2:2023;
- n) couverture facultative des résistances 0 Ω (cavaliers) relevant du domaine d'application du projet de spécification particulière;
- o) recours à une nouvelle structure documentaire, avec des recommandations facilitant la transition vers celle-ci données à l'Annexe X.

La présente version bilingue (2024-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2023-02.

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site Web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

0 Présentation du modèle fourni par la présente spécification particulière-cadre

COMMENTAIRE La présente introduction n'est pas destinée à figurer dans le projet de spécification particulière. Elle est donc positionnée en amont de la structure documentaire conventionnelle et de la plage de numérotation conventionnelle des articles/paragraphes. Elle contient cependant des exigences normatives relatives au projet de spécification particulière.

0.1 Domaine d'application de la présente spécification particulière-cadre

La présente partie de l'IEC 60115-2 s'applique à la rédaction de spécifications particulières couvrant les résistances à broches à couche, à faible dissipation, classées niveau G selon la définition des niveaux de classification de produit donnée dans l'IEC 60115-1:2020, 3.4.

Une autre partie de l'IEC 60115-2 fournit une spécification particulière-cadre pour la rédaction de spécifications particulières couvrant les résistances à broches à couche, à faible dissipation, classées niveau P et niveau R.

Cependant, d'autres parties de l'IEC 60115-2 sont susceptibles d'être publiées afin de fournir des spécifications particulières-cadres pour la rédaction de spécifications particulières couvrant les résistances à broches à couche, à faible dissipation, basées sur d'autres technologies ou associées à d'autres niveaux de classification.

0.2 Fonction de la présente spécification particulière-cadre

Une spécification particulière-cadre constitue un document venant compléter une spécification intermédiaire, et qui contient des exigences relatives au style, à la mise en forme et au contenu minimal à faire figurer dans les spécifications particulières. Les spécifications particulières qui ne satisfont pas à ces exigences ne doivent pas être acceptées comme étant conformes aux spécifications de l'IEC, et ne doivent pas être décrites comme telles.

Les spécifications particulières qui satisfont aux exigences de la présente spécification particulière-cadre constituent une base légitime pour l'assurance de la qualité des résistances fixes à broches à couche, à faible dissipation, dans le contexte d'un système approprié d'assurance de la qualité, par exemple le système IEC d'assurance de la qualité des composants électroniques) (système IECQ), tandis qu'à elle seule, la présente spécification particulière-cadre ne constitue pas une base appropriée.

Il convient que la spécification particulière contienne un sommaire, disposé avant la première page de la spécification à proprement parler.

Lors de l'établissement de la spécification particulière, le contenu de l'IEC 60115-2:2023, 8.2 doit être pris en compte. Il convient que la spécification particulière soit rédigée en utilisant les valeurs préférentielles données dans l'IEC 60115-2.

Les unités, les symboles graphiques et les symboles littéraux doivent provenir, dans la mesure du possible, des normes suivantes:

- IEC 60027-1, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*
- IEC 60617, *Symboles graphiques pour schémas*
- IEC 80000 (toutes les parties), *Grandeurs et unités*
- ISO 80000 (toutes les parties), *Grandeurs et unités*

La présente spécification particulière-cadre utilise deux types de notes différents:

- NOTE Concerne les notes qui donnent des informations supplémentaires visant à faciliter la compréhension ou l'utilisation du document obtenu, et qui doivent donc être copiées dans le projet de spécification particulière avec la mention NOTE. Comme indiqué dans les Directives ISO/IEC, ces notes ne doivent contenir aucune exigence, instruction, recommandation ou autorisation.
- COMMENTAIRE Concerne les notes rédactionnelles destinées à aider et à orienter le rédacteur de la spécification, et qui ne doivent donc pas être copiées dans le projet de spécification particulière. Afin d'assurer leur fonction, les notes rédactionnelles exigent de spécifier des instructions, des recommandations et des autorisations, à l'attention du rédacteur de la spécification particulière.

0.3 Identification de la spécification particulière et de la résistance

Il convient que la première page de la spécification particulière fasse figurer en premier le bloc titre, comme recommandé à la page suivante.

Les nombres entre crochets sont des références rédactionnelles, qui ne sont pas destinées à être copiées dans le projet de spécification particulière, et qui correspondent aux informations suivantes, relatives au contenu qui doit figurer dans les champs indiqués.

- [1] Le nom de l'organisme de normalisation sous l'autorité duquel la spécification particulière est publiée, et le cas échéant l'organisme auprès duquel la spécification particulière est disponible.
- [2] Le numéro attribué à la spécification particulière par l'IEC ou par l'organisme de normalisation qui en est responsable, conjointement avec la date de publication et le numéro d'édition, suivant le cas. D'autres détails concernant la référence, exigés par l'organisme de normalisation responsable ou le système d'assurance de la qualité, peuvent être donnés ici, comprenant une marque de conformité officielle, suivant le cas.
- [3] Le numéro, ainsi que la date de publication et le numéro de l'édition, suivant le cas, de la spécification générique, de la spécification particulière et de la spécification particulière-cadre appropriées, pour lesquels les éditions citées en référence doivent correspondre aux éditions les plus récentes des spécifications respectives.
- [4] Le titre de la spécification particulière, qui fournit une brève description du type de résistance.

Il convient que cette entrée permette de faire la distinction entre des spécifications similaires, et il convient que sa syntaxe soit telle qu'elle permette de constituer une entrée dans un registre d'homologations ou dans un catalogue de normes. Cette entrée peut répéter les informations données dans les champs [6] et [7], et dans l'intitulé du domaine d'application donné à l'Article 1.

- [5] Un dessin d'encombrement ou une représentation graphique des produits. Il convient que cette entrée permette de reconnaître aisément les résistances spécifiées et, dans la mesure du possible, de faire la distinction entre des spécifications similaires. Cette entrée peut répéter les informations données à la Figure 1.
- [6] Informations sur la construction typique des résistances (le cas échéant), informations sur le fait que les résistances spécifiées soient ou non isolées (voir l'IEC 60115-1:2020, 3.1.7), et informations sur la compatibilité avec un procédé de brasage spécifique (le cas échéant, voir 8.4). Cette entrée peut répéter les informations données dans l'intitulé du domaine d'application à l'Article 1.
- [7] Le niveau de classification des résistances couvertes par la spécification particulière, le niveau d'assurance de la qualité (niveau d'évaluation EZ), and et le niveau général des exigences de stabilité lors des essais de performances (classe de stabilité).

Cette entrée peut répéter les informations données dans l'intitulé du domaine d'application à l'Article 1.

[8] Champ facultatif permettant la saisie de notes dans ce tableau.

[9] Énoncé(s) concernant la disponibilité d'informations sur les composants homologués conformément à la spécification particulière, si cela intervient dans le contexte d'un système complet d'assurance de la qualité.

Exemple d'utilisation dans le contexte du système IECQ:

Les informations sur les fabricants qui ont des composants homologués conformément à la présente spécification particulière sont disponibles dans la section des homologations du site Web <http://www.iecq.org>.

Spécification disponible auprès de: [1]	IEC 60115-2-10xx:20yy [2]
Composants électroniques sous assurance de la qualité en conformité avec les normes: Spécification générique: IEC 60115-1:2020 [3] Spécification intermédiaire: IEC 60115-2:2023 Spécification particulière-cadre: IEC 60115-2-10:2023	
RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – Partie 2-10xx: Spécification particulière – Résistances à broches à couche, à faible dissipation, pour assemblage par trous traversants sur cartes de circuit imprimé (carte THT) pour des équipements électroniques généraux, niveau de classification G [4]	
[5]	Technologie ... Résistance isolée / Résistance non isolée [6]
	Niveau de classification de produit G Niveau d'évaluation EZ [7] Classes de stabilité ...
[8]	

COMMENTAIRE Le reste de cette page est volontairement laissé vide, afin que l'Article 1 commence en haut de la page suivante.

Les informations concernant les composants homologués conformément à la présente spécification particulière sont disponibles [9]

RÉSISTANCES FIXES UTILISÉES DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 2-10: Spécification particulière-cadre: Résistances à broches à couche, à faible dissipation, pour assemblage par trous traversants sur cartes de circuit imprimé (carte THT) pour des équipements électroniques généraux, niveau de classification G

1 Domaine d'application

COMMENTAIRE Le texte du présent article peut répéter les informations déjà données dans certains champs du bloc titre ci-dessus. Des informations essentielles sur le type particulier de composants couvert par le projet de spécification particulière peuvent être ajoutées, de préférence à la position dans la page où figurent les points de suspension "...".

La présente spécification particulière spécifie les caractéristiques et valeurs assignées des résistances à broches à couche, à faible dissipation, utilisées dans les équipements électroniques, et qui sont généralement assemblées sur les cartes de circuit imprimé au moyen de la technologie à trous traversants (THT).

...

Les résistances couvertes par la présente spécification particulière sont classées niveau G, tel qu'il est défini dans l'IEC 60115-1:2020, 3.4, correspondant aux équipements électroniques généraux, généralement utilisés dans des conditions d'environnement douces ou modérées, pour lesquels l'exigence majeure est la fonction. Le niveau G inclut par exemple des produits de grande consommation et des terminaux de télécommunication pour utilisateurs.

La présente spécification particulière est basée sur la spécification particulière-cadre IEC 60115-2-10:2023.

La présente spécification particulière définit les programmes d'essais et les exigences de performances permettant de procéder à l'assurance de la qualité des résistances qu'elle couvre, conformément aux procédures d'assurance de la qualité spécifiées dans l'IEC 60115-1:2020, Annexe Q.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 60063, *Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs*

IEC 60115-1:2020, *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 60115-2:2023, *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 2: Spécification intermédiaire – Résistances à broches à couche, à faible dissipation, pour assemblage par trous traversants sur cartes de circuit imprimé (carte THT)*

IEC 60115-2-10:2023, *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 2-10: Spécification particulière-cadre – Résistances à broches à couche, à faible dissipation, pour assemblage par trous traversants sur cartes de circuit imprimé (carte THT) pour des équipements électroniques généraux, niveau de classification G*

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

IEC 60294, *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 61760-1, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode normalisée pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

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

...

COMMENTAIRE 1 La liste de références normatives ci-dessus constitue un exemple, qu'il est nécessaire d'adapter en fonction des exigences réelles du projet de spécification particulière, en utilisant l'espace où figurent des points de suspension "...", lequel ne présume cependant pas du tri par ordre numérique approprié des références normatives.

COMMENTAIRE 2 Conformément aux Directives ISO/IEC, des références datées sont exigées dès lors qu'il est fait référence à une partie spécifique de la norme citée en référence, et il convient généralement que ces références datées ne s'appliquent que dans de pareils cas.

COMMENTAIRE 3 Il est recommandé, lors de la rédaction d'une spécification particulière, d'actualiser les quelconques références datées afin de spécifier la révision la plus récente de la norme citée en référence. Cela suppose d'actualiser les références normatives datées qui sont citées dans le corps du texte du projet de spécification particulière.