IEC 60512-16-21

Edition 1.0 2012-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 16-21: Mechanical tests on contacts and terminations – Test 16u: Whisker test via the application of external mechanical stresses

Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 16-21: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16u: Essai des trichites au moyen de l'application de contraintes mécaniques extérieures

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

L

ICS 31.220.10

ISBN 978-2-88912-057-4

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope and object 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 6
4 Test equipment 6
4.1 Optical microscope 6
4.2 Scanning electron microscope (SEM) 6
5 Preparation of the specimens 6
5.1 General 6
5.2 Handling of the specimens 7
5.3 Preconditioning 7
6 Measurement of whisker length 7
7 Test method 8
7.1 Initial measurement 8
7.2 Test 8
7.2.1 General 8
7.2.2 Test conditions 9
7.2.3 Accelerated conditions 9
7.2.4 Test duration 9
7.3 Final measurement 9
8 Requirements 9
9 Information to be recorded 9
10 Details to be specified 10
Annex A (informative) Whisker growth due to mechanical stresses induced by assembly processes and intended usage 11

Figure 1 – Whisker length 8
Figure A.1 – Filament whisker 11
Figure A.2 – Whisker on contact 11
Figure A.3 – Whisker on FFC 11

Table 1 – Preconditioning heat treatment of specimens for whisker test 7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 16-21: Mechanical tests on contacts and terminations – Test 16u: Whisker test via the application of external mechanical stresses

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 60512-16-21 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

FDIS	Report on voting
48B/2284/FDIS	48B/2294/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 of IEC series 60512, under the general title *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements*, 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.

CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 16-21: Mechanical tests on contacts and terminations Test 16u: Whisker test via the application of external mechanical stresses

1 Scope and object

This part of IEC 60512, when required by the detail specification, is used for testing connectors within the scope of IEC technical committee 48. It may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

The object of this standard is to define a standard test method to assess the possibility of whisker growth by external mechanical stress on the tin and tin-alloy plated parts of a connector in its application (after wire termination, after soldering, after mounting, mated with counterpart).

This standard does not cover internal stress type whisker.

NOTE 1 The test method dealing with internal stress type whisker, which is caused by the formation of intermetallic compound by diffusion, or by the formation of oxide film of the plating surface, or by the difference between coefficients of thermal expansion, is specified in IEC 60068-2-82.

While for internal stress type whisker, it is possible to apply accelerated test conditions, e.g.: by damp heat or temperature cycling, for the external mechanical stress type whisker covered by this standard, due to the different whisker generation mechanism, there are no accelerated conditions. The test detailed in this standard shall then be conducted under normal ambient conditions.

NOTE 2 Physical changes during the application process may cause changes of the material qualities, so that this test cannot be used as a qualification test of a connector in ‘as produced’ condition.

NOTE 3 The conditions specified in this test may accelerate the growth of tin whiskers in a test specimen, but no correlation has been demonstrated between the extent of whisker growth, which may occur in this test, and the extent of whisker growth which may be expected in actual use. Whisker growth in actual use may therefore be less than or greater than the extent of whisker growth found when using this test.

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 60050-581, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60068-68-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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 60068-2-82:2007, *Environmental testing – Part 2-82: Tests – Test XW_1: Whisker test methods for electronic and electric components*

IEC 60512-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1: General*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 13
1 Domaine d'application et objet 15
2 Références normatives 15
3 Termes et définitions 16
4 Matériel d'essai 16
4.1 Microscope optique 16
4.2 Microscope électronique à balayage (MEB) 16
5 Préparation des éprouvettes 17
5.1 Généralités 17
5.2 Manipulation des éprouvettes 17
5.3 Préconditionnement 17
6 Mesure de la longueur des trichites 18
7 Méthode d'essai 18
7.1 Mesures initiales 18
7.2 Essai 18
7.2.1 Généralités 18
7.2.2 Conditions d'essai 19
7.2.3 Conditions accélérées 19
7.2.4 Durée d'essai 19
7.3 Mesure finale 19
8 Exigences 20
9 Informations à consigner 20
10 Détails à spécifier 20
Annexe A (informative) Développement de trichites du fait de contraintes mécaniques induites par les processus d'assemblage et l'utilisation prévue 21

Figure 1 – Longueur de la trichite 18
Figure A.1 – Trichite en filament 21
Figure A.2 – Trichite au niveau du contact 21
Figure A.3 – Trichite sur FFC 21

Tableau 1 – Préconditionnement par traitement thermique des éprouvettes pour l'essai des trichites 17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 16-21: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16u: Essai des trichites au moyen de l'application de contraintes mécaniques extérieures

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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) de la 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et 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'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 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 de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60512-16-21 a été établie par le sous-comité: 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/2284/FDIS	48B/2294/RVD

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60512, présentées sous le titre général *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures* peut être consultée sur le site web de la CEI.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, 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 la CEI 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.

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 16-21: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16u: Essai des trichites au moyen de l'application de contraintes mécaniques extérieures

1 Domaine d'application et objet

Lorsque la spécification particulière l'exige, la présente partie de la CEI 60512 est utilisée pour les essais des connecteurs qui entrent dans le domaine d'application du comité d'études 48 de la CEI. Ces essais peuvent aussi être utilisés sur des composants similaires lorsqu'une spécification particulière le précise.

L'objet de la présente norme est de préciser une méthode d'essai normalisée pour évaluer la possibilité de développement de trichites par une contrainte mécanique extérieure sur les parties recouvertes d'un placage d'étain ou d'alliage d'étain d'un connecteur dans son application (après sortie de fil, après soudure, après montage, accouplé avec ses contreparties).

La présente norme ne couvre pas la trichite de type par contrainte interne.

NOTE 1 La méthode d'essai traitant de trichite de type par contrainte interne, qui est provoquée par la formation de composés intermétalliques par diffusion, ou par la formation d'une couche d'oxyde de la surface de placage, ou encore par la différence entre les coefficients de dilatation thermique, est spécifiée dans la CEI 60068-2-82.

Tandis que pour la trichite de type par contrainte interne, il est possible d'appliquer des conditions d'essai accélérées, par exemple, par la chaleur humide ou les cycles de température, pour la trichite de type par contrainte mécanique extérieure couverte par la présente norme, du fait du mécanisme différent de la production de trichite, il n'existe pas de conditions accélérées. L'essai détaillé dans la présente norme doit donc être réalisé dans des conditions ambiantes normales.

NOTE 2 Les variations physiques au cours du processus d'application peuvent entraîner des modifications des qualités de matériaux, de sorte que cet essai ne peut pas être utilisé en tant qu'essai d'homologation d'un connecteur en l'état tel qu'à la production.

NOTE 3 Les conditions spécifiées dans cet essai peuvent accélérer le développement des trichites d'étain dans une éprouvette d'essai, mais aucune corrélation n'a été démontrée entre l'étendue du développement de trichites, qui peut avoir lieu dans cet essai, et l'étendue du développement de trichites que l'on peut prévoir lors d'une utilisation réelle. Le développement de trichites lors d'une utilisation réelle peut, de ce fait, aussi bien être inférieur que supérieur à l'étendue du développement de trichites constaté lors de la mise en œuvre de cet essai.

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).

CEI 60050-581, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 60068-68-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

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)* (disponible en anglais seulement)

CEI 60068-2-82:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-82: Essais - Essai XW_1: Méthodes de vérification des trichites pour les composants électroniques et électriques*

CEI 60512-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1: Généralités*

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