

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60749-22

Première édition
First edition
2002-09

**Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –**

**Partie 22:
Robustesse des contacts soudés**

iTeh STANDARD PREVIEW

**Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –**

[IEC 60749-22:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aac1c51194/iec-60749-22-2002>

**Part 22:
Bond strength**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60749-22:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de :

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**
Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**
Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**
Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:
Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**
The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**
This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**
If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:
Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60749-22

Première édition
First edition
2002-09

**Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –**

**Partie 22:
Robustesse des contacts soudés**

iTeh STANDARD PREVIEW

**(standards.iTeh.ai)
Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –**

[IEC 60749-22:2002](https://standards.iTeh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aac1c5194/iec-60749-22-2002)

[https://standards.iTeh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-](https://standards.iTeh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aac1c5194/iec-60749-22-2002)

**Part 22:
Bond strength**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet	10
1.1 Description générale de l'essai	10
1.2 Description de l'appareillage d'essai (pour toutes les méthodes)	10
2 Méthodes A et B (voir également l'annexe A)	10
2.1 Domaine d'application	10
2.2 Description générale de l'essai	12
3 Méthode C	14
3.1 Domaine d'application	14
3.2 Méthode C: Décollage de contact soudé	14
4 Méthode D	14
4.1 Domaine d'application	14
4.2 Méthode D: Essai du contact soudé au cisaillement (applicable aux dispositifs à surépaisseurs ou «flip chip»)	16
5 Méthodes E et F	16
5.1 Domaine d'application	16
5.2 Méthode E: Essai d'arrachement par poussée	16
5.3 Méthode F: Essai d'arrachement par traction	18
5.4 Critères de défauts pour les deux méthodes E et F	18
5.5 Force à appliquer (pour les deux méthodes)	18
6 Méthode G: Essai de cisaillement du point de soudure fil («wire ball»)	18
6.1 Domaine d'application	18
6.2 Description générale	20
6.3 Termes et définitions	20
6.4 Equipement et matériel	26
6.5 Procédure	28
6.6 Limites d'acceptabilité de l'essai	30
7 Renseignements que doit fournir la spécification particulière	34
Annexe A (normative) Guide	38

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	11
1.1 General description of the test	11
1.2 Description of the test apparatus (for all methods)	11
2 Methods A and B (see also annex A)	11
2.1 Scope	11
2.2 General description of the test	13
3 Method C	15
3.1 Scope	15
3.2 Method C: Bond peel	15
4 Method D	15
4.1 Scope	15
4.2 Method D: Bond shear (applied to flip chip)	17
5 Methods E and F	17
5.1 Scope	17
5.2 Method E: Push-off test	17
5.3 Method F: Pull-off test	19
5.4 Failure criteria for both methods E and F:	19
5.5 Force to be applied (both methods)	19
6 Method G: Wire ball shear test	19
6.1 Scope	19
6.2 General description	21
6.3 Terms and definitions	21
6.4 Equipment and material	27
6.5 Procedure	29
6.6 Acceptable test limits	31
7 Information to be given in the relevant specification	35
Annex A (normative) Guidance	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –
MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –**

Partie 22: Robustesse des contacts soudés

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60749-22 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette méthode d'essai est reproduit de la CEI 60749 Ed.2, chapitre 2, article 6 sans modification. Il n'a, par conséquent, pas été soumis au vote une seconde fois et est toujours issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/1394/FDIS	47/1402/RVD
47/1477/FDIS	47/1518/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.

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 3.

Chaque méthode d'essai régie par la CEI 60749-1 et faisant partie de la série est une norme indépendante, numérotée CEI 60749-2, CEI 60749-3, etc. La numérotation de ces méthodes d'essai est séquentielle et il n'y a pas de relation entre le numéro et la méthode d'essai (c'est-à-dire pas de regroupement de méthodes d'essais). La liste de ces essais sera disponible sur le site Internet de la CEI et dans le catalogue.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –**

Part 22: Bond strength

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60749-22 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

The text of this test method is reproduced from IEC 60749 Ed.2, chapter 2, clause 6 without change. It has therefore not been submitted to vote a second time and is still based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47/1394/FDIS	47/1402/RVD
47/1477/FDIS	47/1518/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Each test method governed by IEC 60749-1 and which is part of the series is a stand-alone document, numbered IEC 60749-2, IEC 60749-3, etc. The numbering of these test methods is sequential, and there is no relationship between the number and the test method (i.e. no grouping of test methods). The list of these tests will be available in the IEC Internet site and in the catalogue.

La mise à jour de toute méthode d'essais individuelle est indépendante de toute autre partie.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- annulée;
- remplacée par une édition révisée, ou encore
- modifiée.

Le contenu du corrigendum d'août 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 60749-22:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002>

Updating of any of the individual test methods is independent of any other part.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of August 2003 have been included in this copy.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 60749-22:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002>

INTRODUCTION

Les activités du groupe d'études 2 du comité d'études 47 de la CEI comprennent l'élaboration, la coordination et la révision des essais climatiques, électriques (pour lesquels seules les conditions électriques, de verrouillage et d'ESD sont prises en compte), mécaniques et les techniques d'inspection associées, requises pour assurer la qualité et la fiabilité pour la conception et la fabrication des semiconducteurs.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[IEC 60749-22:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002>

INTRODUCTION

Activity within IEC technical committee 47, working group 2, includes the generation, coordination and review of climatic, electrical (of which only ESD, latch-up and electrical conditions for life tests are considered), mechanical test methods, and associated inspection techniques needed to assess the quality and reliability of the design and manufacture of semiconductor products and processes.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[IEC 60749-22:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1afc92b3-3dd3-4628-954f-22aacflc5194/iec-60749-22-2002>

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 22: Robustesse des contacts soudés

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60749 est applicable aux dispositifs à semiconducteurs (dispositifs discrets et circuits intégrés).

L'objet de la présente partie est de mesurer la robustesse d'un contact soudé ou de déterminer sa conformité à des exigences de robustesse spécifiées.

NOTE Cet essai est identique à celui figurant dans l'article 6 du chapitre 2 de la CEI 60749 (1996) Amendement 1, sauf les modifications du présent article et sa renumérotation.

1.1 Description générale de l'essai

Sept méthodes d'essai sont décrites ici, chacune ayant son domaine propre, à savoir:

- les méthodes A et B sont destinées à l'essai des contacts soudés internes d'un dispositif et consistent en une traction exercée directement sur le fil de connexion;
- la méthode C est destinée aux contacts soudés extérieurs au dispositif et consiste en une contrainte de décollement exercée entre la sortie ou la borne et la sortie ou le substrat;
- la méthode D est destinée aux contacts soudés internes et consiste en un effort tranchant appliqué entre une pastille et un substrat ou entre des connexions face à face de configuration similaire;
- les méthodes E et F sont destinées aux contacts soudés externes et consistent en une poussée ou une traction exercée entre une pastille et le substrat;
- la méthode G est destinée à vérifier la résistance mécanique des points de soudure fil à une force de cisaillement.

1.2 Description de l'appareillage d'essai (pour toutes les méthodes)

L'appareillage d'essai comprend un matériel approprié permettant d'appliquer la contrainte spécifiée au contact soudé, au fil de sortie ou à la borne comme requis dans la méthode d'essai spécifiée et un appareil de mesure étalonné donnant une indication, en newtons (N), de la contrainte appliquée au point où le défaut se produit; cet appareil de mesure doit pouvoir mesurer les contraintes jusqu'à et y compris 100 mN avec une précision de $\pm 2,5$ mN, les contraintes entre 100 mN et 500 mN avec une précision de ± 5 mN, et les contraintes dépassant 500 mN avec une précision de $\pm 2,5$ % de la valeur indiquée.

2 Méthodes A et B (voir également l'annexe A)

2.1 Domaine d'application

Cet essai est prévu pour les contacts soudés entre fil et pastille, fil et substrat ou fil et borne à l'intérieur de l'encapsulation de dispositifs à semiconducteurs dont les contacts soudés sont réalisés par soudure, thermocompression, ultrasons ou autres techniques similaires.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 22: Bond strength

1 Scope and object

This part of IEC 60749 is applicable to semiconductor devices (discrete devices and integrated circuits).

The object of this part is to measure bond strength or determine compliance with specified bond strength requirements.

NOTE This test is identical to the test method contained in clause 6 of chapter 2 of IEC 60749 (1996), amendment 1, apart from changes to this clause and renumbering.

1.1 General description of the test

Seven test methods are described, each having its own purpose, that is:

- methods A and B are intended for testing internal bonds of a device by a direct pulling of the connecting wire;
- method C is intended for bonds external to the device and consists of a peeling stress exerted between the lead or terminal and the board or substrate;
- method D is intended for internal bonds and consists of a shear stress applied between a die and a substrate or similar face-bonded configurations;
- methods E and F are intended for external bonds and consist of a push-off or a pull-off stress exerted between a die and the substrate;
- method G is intended to test the mechanical resistance of wire bonds to a shear force.

1.2 Description of the test apparatus (for all methods)

The apparatus for this test should consist of suitable equipment for applying the specified stress on the bond, lead wire or terminals as required in the specified test method. A calibrated measurement and indication of the applied stress in newtons (N) at the point of failure should be provided by equipment capable of measuring stresses up to and including 100 mN with an accuracy of $\pm 2,5$ mN, stresses between 100 mN and 500 mN with an accuracy of ± 5 mN, and stresses exceeding 500 mN with an accuracy of $\pm 2,5$ % of the indicated value.

2 Methods A and B (see also annex A)

2.1 Scope

This test is intended to be applied to the wire-to-die bond, wire-to-substrate bond, or the wire-to-terminal bond inside the package of wire-connected semiconductor devices bonded by soldering, thermocompression, ultrasonic and other related techniques.