

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL STANDARD
NORME HORIZONTALE

**International Electrotechnical Vocabulary (IEV) –
Part 523: Micro-electromechanical devices**

**Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) –
Partie 523: Dispositifs microélectromécaniques**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL STANDARD

NORME HORIZONTALE

**International Electrotechnical Vocabulary (IEV) –
Part 523: Micro-electromechanical devices**

**Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) –
Partie 523: Dispositifs microélectromécaniques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 01.040.29; 31.080.99

ISBN 978-2-8322-6265-8

**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.....	IV
INTRODUCTION Principles and rules followed	VIII
1 Scope.....	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
 Section 523-01 – General	 3
Section 523-02 – Science and engineering	5
Section 523-03 – Material science	9
Section 523-04 – Functional elements	17
Section 523-05 – Machining technology	30
Section 523-06 – Bonding and assembling technology.....	42
Section 523-07 – Measurement technology.....	48
Section 523-08 – Application technology	51
 INDEX	 57

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	VI
INTRODUCTION Principes d'établissement et règles suivies	XI
1 Domaine d'application	2
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
 Section 523-01 – Généralités	3
Section 523-02 – Sciences et techniques	5
Section 523-03 – Science des matériaux	9
Section 523-04 – Eléments fonctionnels	17
Section 523-05 – Techniques d'usinage	30
Section 523-06 – Technologies de collage et d'assemblage	42
Section 523-07 – Technologies de mesure	48
Section 523-08 – Technologies d'application	51
 INDEX	57

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY (IEV) –

Part 523: Micro-electromechanical devices

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 60050-523 has been prepared by IEC technical committee 1: Terminology.

This first edition comprises terminology formerly published in IEC 62047-1:2016, IEC 62047-6:2009, IEC 62047-8:2011, IEC 62047-12:2011, IEC 62047-13:2012, IEC 62047-14:2012, IEC 62047-15:2015, IEC 62047-16:2015, IEC 62047-17:2015, IEC 62047-19:2013 and IEC 62047-22:2014 and selected and reviewed by IEC subcommittee 47F: Microelectromechanical systems, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices, and IEC technical committee 1: Terminology, as change request C00040 for inclusion in the *International Electrotechnical Vocabulary*.

This publication was developed in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 1, IEC Supplement, Annexes SK and SL, and was approved by the validation team of IEC technical committee 1: Terminology, under the normal database procedure.

A list of all parts of the IEC 60050 series, published under the general title *International Electrotechnical Vocabulary* can be found on the IEC website and is available at www.electropedia.org.

All parts of the IEC 60050 series have the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL (IEV) –

Partie 523: Dispositifs microélectromécaniques

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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC 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 IEC 60050-523 a été établie par le comité d'études 1 de l'IEC: Terminologie.

Cette première édition comprend la terminologie publiée auparavant dans IEC 62047-1:2016, IEC 62047-6:2009, IEC 62047-8:2011, IEC 62047-12:2011, IEC 62047-13:2012, IEC 62047-14:2012, IEC 62047-15:2015, IEC 62047-16:2015, IEC 62047-17:2015, IEC 62047-19:2013 and IEC 62047-22:2014, et passée en revue par le sous-comité 47F: Systèmes microélectromécaniques, du comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs, et le comité d'études 1 de l'IEC: Terminologie, en tant que "change request" C00040 pour inclusion dans le *Vocabulaire Electrotechnique International*.

Cette publication a été développée en conformité avec les Annexes SK et SL du Supplément IEC aux Directives ISO/IEC, Partie 1, et a été approuvée par l'équipe de validation du comité d'études 1 de l'IEC: Terminologie, selon la procédure base de données "normale".

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60050, publiée sous le titre général *Vocabulaire Electrotechnique International*, peut être consultée sur le site web de l'IEC et est disponible à l'adresse www.electropedia.org.

Toutes les parties de la série IEC 60050 ont le statut d'une norme horizontale conformément au Guide IEC 108.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

INTRODUCTION

Principles and rules followed

General

The IEV (IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary*) is a general purpose multilingual vocabulary covering the field of electrotechnology, electronics and telecommunication (available at www.electropedia.org). It comprises about 22 000 *terminological entries*, each corresponding to a *concept*. These terminological entries are distributed among about 90 *parts*, each part corresponding to a given field.

EXAMPLE

Part 161 (IEC 60050-161): Electromagnetic compatibility

Part 411 (IEC 60050-411): Rotating machines

The terminological entries follow a hierarchical classification scheme part/section/concept; within the sections, the terminological entries are organized in a systematic order.

The terms and definitions (and possibly non-verbal representations, examples, notes to entry and sources) in the entries are given in two or more of the three IEC languages, that is French, English and Russian (*principal IEV languages*).

In each terminological entry, the terms alone are also given in several of the additional IEV languages [Arabic (ar), Czech (cs), German (de), Spanish (es), Finnish (fi), Italian (it), Japanese (ja), Korean (ko), Norwegian [Bokmål (nb) and Nynorsk (nn)], Polish (pl), Portuguese (pt), Slovenian (sl), Serbian (sr), Swedish (sv) and Chinese (zh)].

Information regarding the IEV and the drafting and presentation of the terminological entries is provided in the [IEC Supplement to the ISO/IEC Directives](#), Annex SK. The following constitutes a summary of these rules.

Organization of a terminological entry

Each of the terminological entries corresponds to a concept, and comprises:

- an *IEV number*,
- possibly a *letter symbol for the quantity or unit*,

then, for the principal IEV languages present in the part:

- the term designating the concept, called "*preferred term*", possibly accompanied by *synonyms* and *abbreviations*,
- the *definition* of the concept,
- possibly *non-verbal representations*, *examples* and *notes to entry*,
- possibly the *source*,

and finally, for the additional IEV languages, the terms alone.

IEV number

The IEV number is comprised of three elements, separated by hyphens:

part number: 3 digits,

section number: 2 digits,

entry number: sequence of decimal digits in which leading zeroes are permissible but redundant (e.g. 1 to 113, 01 to 99, 001 to 127).

EXAMPLE **845-27-003**

Letter symbols for quantities and units

These symbols, which are language independent, are given on a separate line following the IEV number.

EXAMPLE

131-12-04

R

resistance

Preferred term and synonyms

The preferred term is the term that heads a terminological entry in a given language; it can be followed by synonyms. It is printed in boldface.

Synonyms:

The synonyms are printed on separate lines under the preferred term: preferred synonyms are printed in boldface, admitted and deprecated synonyms are printed in lightface. Deprecated synonyms are prefixed by the text "DEPRECATED:".

Absence of an appropriate term:

When no appropriate term exists in a given language, the preferred term is replaced by five dots, as follows:

" " (and there are of course no synonyms).

Attributes

Each term (and synonym) can be followed by attributes giving additional information, and printed in lightface on the same line as the corresponding term, following this term.

EXAMPLE

specific use of the term:

transmission line, <in electric power systems>

national variant:

lift, GB

grammatical information:

quantize, verb

transient, noun

AC, adj

Source

In some cases, it has been necessary to include in an IEV part a concept taken from another IEV part, or from another authoritative terminology document (ISO/IEC Guide 99, ISO/IEC 2382, etc.), either with or without modification to the definition (and possibly to the term).

This is indicated by the mention of this source, printed in lightface, and placed at the end of the terminological entry in each of the principal IEV languages present.

EXAMPLE SOURCE: IEC 60050-131:2002, 131-03-13, modified

Terms in additional IEV languages

These terms are placed following the terminological entries in the principal IEV languages, on separate lines (a single line for each language), preceded by the alpha-2 code for the language defined in ISO 639-1, and in the alphabetic order of this code.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

INTRODUCTION

Principes d'établissement et règles suivies

Généralités

L'IEV (IEC 60050 – *Vocabulaire Electrotechnique International*) est un vocabulaire multilingue à usage général couvrant le champ de l'électrotechnique, de l'électronique et des télécommunications (disponible à l'adresse www.electropedia.org). Il comprend environ 22 000 *articles terminologiques* correspondant chacun à un *concept* (une notion). Ces articles terminologiques sont répartis dans environ 90 *parties*, chacune correspondant à un domaine donné.

EXEMPLE

Partie 161 (IEC 60050-161): Compatibilité électromagnétique

Partie 411 (IEC 60050-411): Machines tournantes

Les articles terminologiques suivent un schéma de classification hiérarchique partie/section/concept, les articles terminologiques étant, au sein des sections, classés dans un ordre systématique.

Les termes et définitions (et éventuellement les représentations non verbales, exemples, notes à l'article et sources) sont donnés dans deux des trois langues de l'IEC ou dans les trois, c'est-à-dire français, anglais et russe (*langues principales de l'IEV*).

Dans chaque article terminologique, les termes seuls sont également donnés dans plusieurs des *langues additionnelles de l'IEV* [arabe (ar), tchèque (cs), allemand (de), espagnol (es), finnois (fi), italien (it), japonais (ja), coréen (ko), norvégien [bokmål (nb) et nynorsk (nn)], polonais (pl), portugais (pt), slovène (sl), serbe (sr), suédois (sv) et chinois (zh)].

Des informations concernant l'IEV, la rédaction ainsi que la présentation des articles terminologiques sont fournies dans le [Supplément de l'IEC aux Directives ISO/IEC](#), à l'Annexe SK. Un résumé de ces règles est donné ci-dessous.

Constitution d'un article terminologique

Chacun des articles terminologique correspond à un concept, et comprend:

- un *numéro IEV*,
- éventuellement un *symbole littéral de grandeur ou d'unité*,

puis, pour chaque langue principale de l'IEV présente dans la partie:

- le terme désignant le concept, appelé "*terme privilégié*", éventuellement accompagné de *synonymes et d'abréviations*,
- la *définition* du concept,

- éventuellement des *représentations non verbales*, des *exemples* et des *notes à l'article*,
- éventuellement la *source*,

et enfin, pour les langues additionnelles de l'IEV, les termes seuls.

Numéro IEV

Le numéro IEV comprend trois éléments, séparés par des traits d'union:

numéro de partie: 3 chiffres,

numéro de section: 2 chiffres,

numéro d'article: série de chiffres décimaux dans laquelle les zéro initiaux sont permis mais superflus (par exemple 1 à 113, 01 à 99, 001 à 127).

EXEMPLE **845-27-003**

Symboles littéraux de grandeurs et d'unités

Ces symboles, indépendants de la langue, sont donnés sur une ligne séparée suivant le numéro IEV.

EXEMPLE

131-12-04

R

résistance, f

Terme privilégié et synonymes

Le terme privilégié est le terme qui figure en tête d'un article dans une langue donnée; il peut être suivi par des synonymes. Il est imprimé en gras.

Synonymes.

Les synonymes sont imprimés sur des lignes séparées sous le terme privilégié: les synonymes privilégiés sont imprimés en gras, et les synonymes admis et déconseillés sont imprimés en maigre. Les synonymes déconseillés sont précédés par le texte "DÉCONSEILLÉ:".

Absence de terme approprié:

Lorsqu'il n'existe pas de terme approprié dans une langue, le terme privilégié est remplacé par cinq points, comme ceci:

"....." (et il n'y a alors bien entendu pas de synonymes).

Attributs

Chaque terme (et synonyme) peut être suivi d'attributs donnant des informations supplémentaires; ces attributs sont imprimés en maigre, à la suite de ce terme, et sur la même ligne.

EXEMPLE

spécificité d'utilisation du terme:

rang, <d'un harmonique>

variante nationale:

unité de traitement, CA

catégorie grammaticale:

quantifier, verbe

électronique, f

électronique, adj

Source

Dans certains cas, il a été nécessaire d'inclure dans une partie de l'IEV un concept pris dans une autre partie de l'IEV, ou dans un autre document de terminologie faisant autorité (Guide ISO/IEC 99, ISO/IEC 2382, etc.), avec ou sans modification de la définition (ou éventuellement du terme).

Ceci est indiqué par la mention de cette source, imprimée en maigre et placée à la fin de l'article terminologique dans chacune des langues principales de l'IEV présentes.

EXEMPLE SOURCE: IEC 60050-131:2002, 131-03-13, modifié

Termes dans les langues additionnelles de l'IEV

Ces termes sont placés à la fin des articles terminologiques dans les langues principales de l'IEV, sur des lignes séparées (une ligne par langue), précédés par le code alpha-2 de la langue, défini dans l'ISO 639-1, et dans l'ordre alphabétique de ce code.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY (IEV) –

Part 523: Micro-electromechanical devices

1 Scope

This part of IEC 60050 gives the general terminology used for micro-electromechanical devices including the process of production of such devices. It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108, *Guidelines for ensuring the coherency of IEC publications – Application of horizontal standards*.

This terminology is consistent with the terminology developed in the other specialized parts of the IEV.

This horizontal standard is primarily intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 108.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of horizontal standards in the preparation of its publications.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions

The terms and definitions contained in this part of IEC 60050 were extracted from the Electropedia (www.electropedia.org) (also known as the "IEV Online") – the world's most comprehensive online terminology database covering the field of electrotechnology, electronics and telecommunication.

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL (IEV) –

Partie 523: Dispositifs microélectromécaniques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60050 donne la terminologie générale pour les dispositifs microélectromécaniques en incluant le procédé de production de ces dispositifs. Elle a le statut de norme horizontale conformément au Guide IEC 108, *Lignes directrices pour assurer la cohérence des publications de l'IEC – Application des normes horizontales*.

Cette terminologie est en accord avec la terminologie figurant dans les autres parties spécialisées de l'IEV.

La présente norme horizontale est essentiellement destinée à l'usage des comités d'études dans la préparation des normes, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 108.

L'une des responsabilités d'un comité d'études est d'utiliser, autant que possible, les normes horizontales lors de la préparation de ses publications.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Les termes et définitions contenus dans la présente partie de l'IEC 60050 ont été extraits de l'Electropedia (www.electropedia.org) (également connue sous le nom "IEV Online") – la base de données terminologique en ligne la plus complète couvrant le champ de l'électrotechnique, de l'électronique et des télécommunications.

523-01 General 523-01 Généralités

523-01-01

micro-electromechanical device

microsized device, in which sensors, actuators, transducers, resonators, oscillators, mechanical components and/or electric circuits are integrated

Note 1 to entry: Related technologies are extremely diverse from fundamental technologies such as design, material, processing, functional element, system control, energy supply, bonding and assembly, electric circuit, and evaluation to basic science such as micro-science and engineering as well as thermodynamics and tribology in a micro-scale. If micro-electromechanical devices constitute a system, it is sometimes called a MEMS, which is an acronym standing for "micro-electromechanical systems".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.1

dispositif microélectromécanique, m

dispositif microminiaturisé, dans lesquels des capteurs, des actionneurs, des transducteurs, des résonateurs, des oscillateurs, des composants mécaniques et/ou des circuits électriques sont intégrés

Note 1 à l'article: L'étendue des technologies associées est extrêmement vaste, allant des technologies fondamentales telles que la conception, les matériaux, le traitement, les éléments fonctionnels, les commandes systèmes, l'alimentation énergétique, les collages et les assemblages, les circuits électriques et l'appréciation, jusqu'aux sciences élémentaires telles que les microsciences et microtechniques, ainsi que la thermodynamique et la tribologie à l'échelle microscopique. Si les dispositifs constituent un système, ils sont parfois désignés sous l'appellation "système microélectromécanique" (MEMS, micro-electromechanical device).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.1

523-01-02

MST

microsystem technology

technology to realize microelectrical, optical and mechanical systems and their components by using micromachining

Note 1 to entry: The term "MST" is mostly used in Europe.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.2

MST, f

technologies des microsystèmes, f

technologie pour réaliser les microsystèmes électriques, optiques et de machines et même leurs [composants](#) en utilisant le micro-usinage

Note 1 à l'article: Le terme "MST" est essentiellement utilisé en Europe.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "MST" est dérivé du terme anglais développé correspondant "microsystem technology".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.2

523-01-03

micromachine

miniaturized [device](#), the [components](#) of which are several millimetres or smaller in size

Note 1 to entry: Various functional devices (such as a [sensor](#) that utilizes micromachine technology) are included.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.3.1

micromachine, f

[dispositif](#) miniaturisé dont les [composants](#) mesurent quelques millimètres, voire moins

Note 1 à l'article: Ce terme englobe différents dispositifs fonctionnels (tels qu'un [capteur](#) exploitant la technologie de micromachine).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.1.3.1

523-02 Science and engineering 523-02 Sciences et techniques

523-02-01

scale effect

change in effect on an object's behaviour or properties caused by a change in one or more of the object's dimensions

Note 1 to entry: The volume of an object is proportional to the third power of its length dimensions, while the surface area is proportional to the second power. As a result, the effect of surface force becomes larger than that of the body force in the microscopic world. For example, the dominant force in the motion of a microscopic object is not the inertial force, but the electrostatic force or viscous force. Material properties of microscopic objects are also affected by the internal material structure and surface, and, as a result, characteristic values are sometimes different from those of bulks. Frictional properties in the microscopic world also differ from those in the macroscopic world. Therefore, those effects must be considered carefully while designing a [micromachine](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.2

effet d'échelle, m

variation des effets sur le comportement ou les propriétés d'un objet, causée par la modification d'une ou plusieurs des dimensions de l'objet

Note 1 à l'article: Le volume d'un objet est proportionnel à la puissance trois de ses dimensions en longueur, tandis que la surface est proportionnelle à la puissance deux. En conséquence, l'effet de force de surface devient plus grand que celui de la force de masse dans le monde microscopique. Par exemple, la force dominante dans le mouvement de l'objet microscopique n'est pas la force d'inertie, mais la force électrostatique ou la force visqueuse. Les propriétés de matériaux d'objets microscopiques sont également affectées par la surface et la structure du matériau interne, et en conséquence, les valeurs caractéristiques sont parfois différentes de celles de volumes. Les propriétés de friction dans le monde microscopique diffèrent également de celles du monde macroscopique. Par conséquent, ces effets doivent être considérés avec prudence lors de la conception d'une [micromachine](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.2

523-02-02**microtribology**

tribology in the microscopic world

Note 1 to entry: Tribology deals with friction and wear in the macroscopic world. On the other hand, when the dimensions of components such as those in micromachines become extremely small, surface force and viscous force become dominant instead of gravity and inertial force. According to Coulomb's law of friction, frictional force is proportional to the normal load. In the micromachine environment, because of the reaction between surface forces, a large frictional force occurs that would be inconceivable in an ordinary scale environment. Also, a very small quantity of abrasion that would not be a problem in an ordinary scale environment can fatally damage a micromachine. Microtribology research seeks to reduce frictional forces and to discover conditions that are free of friction, even on an atomic level. In this research, observation is made of phenomena that occur with friction surfaces or solid surfaces at a resolution from 0,1 nm to 1 nm, and analysis of interaction on an atomic level is performed. These approaches are expected to be applied in solving problems in tribology for the ordinary scale environment as well as for the micromachine environment.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.3

microtribologie, f

tribologie dans le monde microscopique

Note 1 à l'article: La tribologie traite de la friction et de l'usure dans le monde macroscopique. Par ailleurs, lorsque les dimensions de composants telles que celles des micromachines deviennent extrêmement petites, la force de surface et la force visqueuse deviennent dominantes au lieu de la gravité et la force d'inertie. Selon la loi Coulomb de friction, la force de friction est proportionnelle à la charge normale. Dans l'environnement des micromachines, du fait de la réaction entre les forces de surface, une grande force de friction se produit, ce qui serait inconcevable dans un environnement à l'échelle ordinaire. De même, une très petite quantité d'abrasion qui ne constituerait pas un problème dans un environnement à l'échelle ordinaire peut irrémédiablement endommager une micromachine. La recherche en microtribologie vise à réduire les forces de friction et à découvrir les conditions exemptes de frictions, même à un niveau atomique. Dans cette recherche, les phénomènes qui se produisent avec des surfaces de friction ou des surfaces solides à une résolution allant de l'angström au nanomètre sont observés, et une analyse d'interaction à un niveau atomique est réalisée. Ces approches sont susceptibles d'être appliquées pour résoudre les problèmes en matière de tribologie pour l'environnement à l'échelle ordinaire ainsi que pour l'environnement des micromachines.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.3

523-02-03

electro-wetting on dielectric EWOD

wetting of a [substrate](#) controlled by the voltage between a droplet and the substrate covered with a dielectric film

Note 1 to entry: The contact angle of a liquid droplet, typically an [electrolyte](#), on a substrate can be electrically controlled because the solid-liquid surface [interfacial tension](#) can be controlled with the energy stored in the electric [double layer](#) which works as a [capacitor](#). Covering the [electrode](#) with a [dielectric material](#) of determined thickness, the [capacitance](#) can be determined with ease. Electro-wetting on dielectric is used typically in microfluidic [devices](#).

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.6

électro-mouillage sur diélectrique, m EWOD, m

mouillage d'un [substrat](#) contrôlé par la tension entre une goutte et le substrat recouvert d'un film diélectrique

Note 1 à l'article: L'angle de contact d'une goutte de liquide, typiquement un [électrolyte](#), sur un substrat peut être contrôlé électriquement parce que la [tension interfaciale](#) de surface entre solide et liquide peut être contrôlée avec l'énergie stockée dans la [double-couche](#) électrique jouant le rôle d'un [condensateur](#). La [capacité](#) peut être aisément déterminée en recouvrant l'[électrode](#) avec une [substance diélectrique](#) d'épaisseur déterminée. L'électro-mouillage sur diélectrique est typiquement utilisé dans les [dispositifs](#) microfluidiques.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "EWOD" est dérivé du terme anglais développé correspondant "electro-wetting on dielectric".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.6

523-02-04

stiction

phenomenon in which a moving structure is stuck to another structure or [substrate](#) by adhesion forces

Note 1 to entry: When structures become smaller, stiction appears significant owing to the [scale effect](#), meaning that surface forces predominate over body forces. Stiction frequently occurs in the MEMS fabrication process when small structures are released during wet etching processes owing to the [surface tension](#) of liquid. Representative adhesion forces that cause stiction are van der Waals force, electrostatic force, and surface tension of liquid between structures.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.7

frottement par adhérence, m

phénomène par lequel une microstructure en mouvement reste attachée à une autre structure ou à un [substrat](#) par des forces d'adhérence

Note 1 à l'article: Lorsque des structures deviennent plus petites, le frottement par adhérence devient important en raison de l'[effet d'échelle](#) par lequel les forces de surface sont plus importantes que les forces de masse. Un frottement par adhérence se produit fréquemment dans le procédé de fabrication de MEMS, lorsque de petites structures sont produites pendant les procédés de gravure humide en raison de la [tension superficielle](#) du liquide. Parmi les forces d'adhérence causant le frottement par adhérence figurent les forces de van der Waals, les forces électrostatiques et la tension de surface d'un liquide entre des structures.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.2.7

523-02-05**hydrophilic**, adj

physical property of a [molecule](#) that can bond with water (H₂O) through hydrogen bonding

hydrophile, adj

propriété physique d'une [molécule](#) pouvant se lier à l'eau (H₂O) par liaison hydrogène

523-02-06**hydrophobic**, adj

tendency for non-polar molecules to form aggregates of like molecules in water and for analogous intramolecular interactions

hydrophobe, adj

propriété tendant à constituer des molécules non polaires qui forment des agrégats de molécules semblables dans l'eau et interactions intramoléculaires analogues

523-03 Material science 523-03 Science des matériaux

523-03-01

$P_{\max}$

maximum force, <in a cycle>

highest value of the applied force in a [cycle](#)

Note 1 to entry: This definition is a modified version of a definition in ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.1

force maximale, <dans un cycle> f

valeur la plus élevée de la force appliquée en un [cycle](#)

Note à l'article: Cette définition est une version modifiée d'une définition dans ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.1

523-03-02

$P_{\min}$

minimum force, <in a cycle>

lowest value of the applied force in a [cycle](#)

Note 1 to entry: This definition is a modified version of a definition in ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.2

force minimale, <dans un cycle> f

valeur la plus faible de la force appliquée en un [cycle](#)

Note à l'article: Cette définition est une version modifiée d'une définition dans ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.2

523-03-03

P_{mean}

mean force

average value of the [maximum force](#) and the [minimum force](#) in constant [amplitude](#) loading, or of individual [cycles](#)

Note 1 to entry: This definition is a modified version of a definition in ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.3

force moyenne, f

valeur moyenne de la [force maximale](#) et de la [force minimale](#) en charge d'[amplitude](#) constante, ou des [cycles](#) individuels

Note à l'article: Cette définition est une version modifiée d'une définition dans ASTM E 1823-05a.

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.3

523-03-04

$\delta_{\max}$

maximum displacement

highest value of the applied [displacement](#) in a [cycle](#)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.9

déplacement maximal, m

valeur la plus élevée du [déplacement](#) appliqué dans un [cycle](#)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.9

523-03-05

$\delta_{\min}$

minimum displacement

lowest value of the applied [displacement](#) in a [cycle](#)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.10

déplacement minimal, m

valeur la plus faible du [déplacement](#) appliqué dans un [cycle](#)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.10

523-03-06

δ_{mean}

mean displacement

average value of the [maximum displacement](#) and the [minimum displacement](#) in constant [amplitude](#) loading, or of individual [cycles](#)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.11

déplacement moyen, m

valeur moyenne du [déplacement maximal](#) et du [déplacement minimal](#) en charge d'[amplitude](#) constante, ou des [cycles](#) individuels

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.11

523-03-07

$\Delta\delta$

displacement range

difference between the [maximum displacement](#) and the [minimum displacement](#) in constant [amplitude](#) loading

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.12

plage de déplacement, f

différence entre le [déplacement maximal](#) et le [déplacement minimal](#) en charge d'[amplitude](#) constante

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.12

523-03-08

R

force ratio

stress ratio

ratio of the [minimum force](#) (or the minimum stress) to the [maximum force](#) (or the maximum stress)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.13

rapport des forces, m

rapport des contraintes, m

rapport de la [force minimale](#) (ou de la contrainte minimale) à la [force maximale](#) (ou à la contrainte maximale)

SOURCE: IEC 62047-6:2009, 3.13

523-03-09

w

deflection, <of a test piece>

displacement of a test piece at the midpoint of the longitudinal axis of the test piece, which is measured with respect to the imaginary straight line connecting the two fixed ends of the test piece

SOURCE: IEC 62047-8:2011, 3.1, modified – In the definition, "middle of the length" has been replaced by "midpoint of the longitudinal axis of the test piece".

flèche, <d'une éprouvette d'essai> f

déplacement d'une éprouvette d'essai au point médian de l'axe longitudinal de l'éprouvette d'essai, que l'on mesure par rapport à la ligne droite reliant les deux extrémités fixes de l'éprouvette d'essai

SOURCE: IEC 62047-8:2011, 3.1, modifié – Dans la définition, "au milieu de la longueur" a été remplacé par "au point médian de l'axe longitudinal de l'éprouvette d'essai".

523-03-10 β **deflection angle**

angle between the longitudinal axis of the deformed test piece and the reference line defined by the two fixed ends of the test piece

SOURCE: IEC 62047-8:2011, 3.2, modified – In the definition, "straight line connecting two fixed ends" has been replaced by "reference line defined by the two fixed ends".

angle de flèche, m

angle formé entre l'axe longitudinal de l'éprouvette d'essai déformée et la ligne de référence définie par les deux extrémités fixes de l'éprouvette d'essai

SOURCE: IEC 62047-8:2011, 3.2, modifié – Dans la définition, "ligne droite reliant deux extrémités fixes" a été remplacé par "ligne de référence définie par les deux extrémités fixes".

523-03-11**amplitude, <micro-electromechanical devices>**

one-half the difference between the maximum value and the minimum value in a loading cycle

SOURCE: IEC 62047-12:2011, 3.1

amplitude, f

moitié de la différence entre la valeur maximale et la valeur minimale dans un cycle de charge

SOURCE: IEC 62047-12:2011, 3.1

523-03-12**S-N curve**

See [IEV 815-17-09](#)

courbe S-N, f

Voir [IEV 815-17-09](#)

523-03-13**failure strength**

stress at which a test specimen fractures

résistance à une défaillance, f

contrainte à laquelle une éprouvette se fracture

523-03-14

instantaneous failure strength

failure strength in a quasi-static test or a resonant vibration test at rapid amplitude growth

SOURCE: IEC 62047-12:2011, 3.5

résistance à une défaillance instantanée, f

résistance à une défaillance au cours d'un essai quasi-statique ou d'un essai aux vibrations à la résonance pour une augmentation rapide de l'amplitude

SOURCE: IEC 62047-12:2011, 3.5

523-03-15

grid pattern

pattern marked on the surface of the testing material permitting immediate and direct measurement of the formability for the metallic film materials

Note 1 to entry: The pattern consists of small circles or rectangles.

SOURCE: IEC 62047-14:2012, 3.1.2

motif en grille, m

motif marqué à la surface du matériau d'essai permettant une mesure immédiate et directe de l'aptitude au formage des matériaux à couche métallique

Note 1 à l'article: La grille est constituée d'un motif à petits cercles ou rectangles.

SOURCE: IEC 62047-14:2012, 3.1.2

523-03-16

σ_f

residual stress

stress that remains after the original cause of the stresses (external forces, heat source) has been removed

SOURCE: IEC 62047-16:2015, 3.1

contrainte résiduelle, f

contrainte subsistant après avoir éliminé la cause de l'origine des contraintes (forces externes, source de chaleur)

SOURCE: IEC 62047-16:2015, 3.1

523-03-17 κ **curvature**See [IEV 113-01-31](#)**courbure, f**Voir [IEV 113-01-31](#)**523-03-18****membrane window**

testing area, contacted directly with the pressure media and surrounded by a frame, in the free-standing film specimen

Note 1 to entry: See Figure 1.

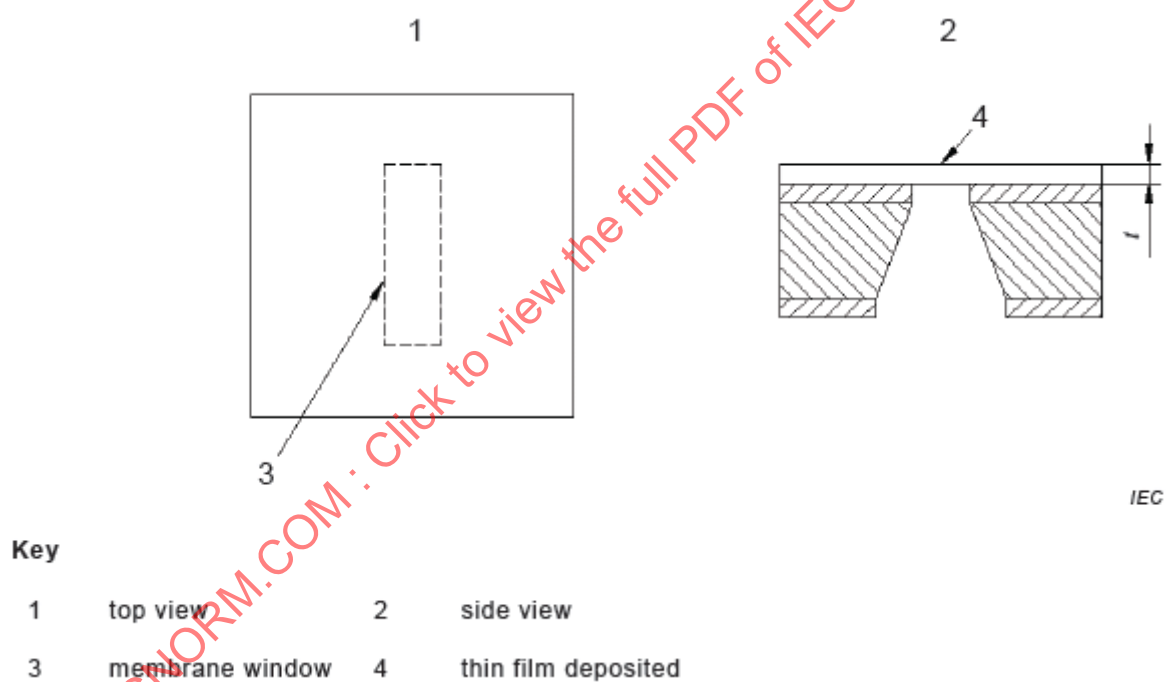


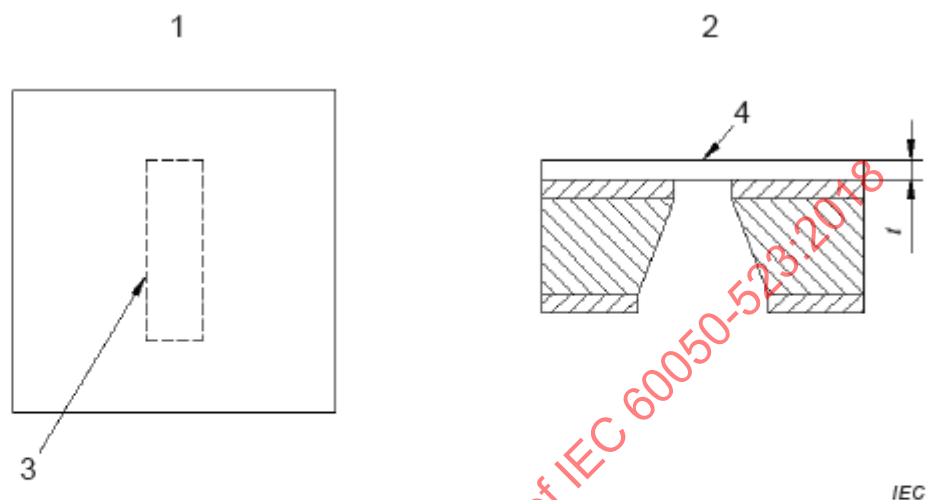
Figure 1 – Typical example of a bulge specimen

SOURCE: IEC 62047-17:2015, 3.1.3

fenêtre à membrane, f

zone d'essais, en contact direct avec le fluide hydraulique et entourée d'un cadre, dans le spécimen de couche autonome

Note 1 à l'article: Voir Figure 1.



Légende

1	vue de dessus	2	vue de côté
3	fenêtre à membrane	4	couche mince déposée

Figure 1 – Exemple typique de spécimen de renflement

SOURCE: IEC 62047-17:2015, 3.1.3

523-03-19

G_F

gauge factor

ratio of the change in electrical [resistance](#) divided by the product of the original resistance (R_0 , resistance in the undeformed configuration) and the engineering strain (e)

$$G_F = (R - R_0) / R_0 e$$

where R is the electrical resistance in the deformed configuration.

SOURCE: IEC 62047-22:2014, 3.1.1, modified – In the definition, "the product of" has been added. Note 1 to entry has been deleted; its content is now part of the definition.

coefficient de traction, m

rapport entre la modification de [résistance](#) électrique divisée par le produit de la résistance originale (R_0 , résistance en configuration non déformée) et la déformation d'ingénierie (e)

$$G_F = (R - R_0) / R_0 e$$

où R est la résistance électrique dans la configuration déformée.

SOURCE: IEC 62047-22:2014, 3.1.1, modifié – Dans la définition, "le produit de" a été ajouté. La Note 1 à l'article a été supprimée; son contenu fait désormais partie de la définition.

523-03-20

A_{telic}

elongation at electrical failure

engineering strain value at which the electrical [resistance](#) starts to exceed a predefined limit

SOURCE: IEC 62047-22:2014, 3.1.2

allongement en défaillance électrique, m

valeur de déformation d'ingénierie à laquelle la [résistance](#) électrique commence à dépasser une valeur prédéfinie

SOURCE: IEC 62047-22:2014, 3.1.2

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

523-04 Functional elements 523-04 Éléments fonctionnels

523-04-01

biosensor

sensor that uses organic substances in the device, that is intended for measurement of organism-related subsystems, or that mimics an organism

Note 1 to entry: A typical biosensor consists of a biologically originated specific material such as an enzyme or an antibody that identifies the object of measurement and the device that measures a physical or chemical quantity change related to the identifying reaction. A semiconductor sensor or any of various types of electrode (e.g. ISFET, micro-oxygen electrode, and fluorescence detection optical sensor) prepared by silicon micromachining technology can be used as this device. Biosensors are used for blood analysis systems, glucose sensors, microrobots, and so on.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.11

biocapteur, m

capteur qui utilise des substances organiques dans le dispositif, destiné à la mesure de sous-systèmes liés aux organismes ou qui imite un organisme

Note 1 à l'article: Un biocapteur typique est constitué du matériau spécifique d'origine biologique tel qu'un enzyme ou un anticorps, qui identifie l'objet de la mesure, et le dispositif qui mesure une modification de grandeur physique ou chimique liée à la réaction d'identification. Un capteur à semiconducteurs ou tout autre type d'électrode (par exemple ISFET, électrode à micro-oxygène, capteur optique de détection de fluorescence) préparé par la technologie de micro-usinage du silicium peut être utilisé comme ce dispositif. Les biocapteurs sont utilisés pour les systèmes d'analyses sanguines, les capteurs de glucose, les microrobots, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.11

523-04-02

integrated microprobe

one-piece probe combining a microprobe and a signal processing circuit

Note 1 to entry: The smaller the sensitive part of the sensor, 1) the less interference with the measuring object, 2) the higher the signal-to-noise ratio in the measurement, and 3) the more small-area local data can be obtained. An integrated microprobe is a device consisting of a microprobe prepared by micromachining silicon to an ultra-microscopic needle and incorporating a signal processing circuit. Integrated microprobes, made by machining silicon needles to a diameter of from several nanometres to several micrometres and combining them with an impedance conversion circuit, etc., are in actual use as microscopic electrodes for organisms, scanning tunnelling microscopes (STMs), and atomic force microscopes (AFMs).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.12

microsonde intégrée, f

sonde combinant en une pièce une microsonde et un circuit de traitement de signal

Note 1 à l'article: Plus la partie sensible du [capteur](#) est petite, 1) moins l'objet de mesure connaît de perturbations; 2) plus le [rapport signal sur bruit](#) de la mesure est élevé; 3) plus il est possible d'obtenir des données locales de petite zone. Une microsonde intégrée est un [dispositif](#) constitué d'une microsonde préparée par micro-usinage du silicium sous la forme d'une aiguille microscopique et incorporant un circuit de traitement de signal. Les microsondes intégrées réalisées en usinant les aiguilles de silicium selon un diamètre compris entre plusieurs nanomètres et plusieurs micromètres et en les combinant avec un circuit de conversion d'impédance, etc., sont exploitées comme [électrodes](#) microscopiques pour les organismes, les microscopes à effet tunnel à balayage (STM), et les [microscopes à force atomique](#) (AFM).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.12

523-04-03**ISFET****ion-sensitive field-effect transistor**

[semiconductor sensor](#) integrating an ion-sensitive electrode with a [field-effect transistor](#) (FET)

Note 1 to entry: In the ion-sensitive electrode section, the membrane voltage changes according to fluctuations in pH or carbon dioxide partial pressure in the blood, for example. As the voltage amplifier, the ISFET uses a FET, a transistor controlling the conductance of the current path (channels) formed by the majority carriers using an [electric field](#) perpendicular to the carrier flow. The ISFET is based on silicon micromachining technology integrating a detector and amplifier on a silicon [substrate](#). In addition, an ISFET with mechanical [components](#) such as a valve has been developed. The ISFET is used in such fields as medical analysis and environmental instrumentation.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.13

ISFET, m**transistor à effet de champ sensible aux ions, m**

[capteur](#) à [semiconducteurs](#) intégrant une électrode sensible aux ions avec un [transistor à effet de champ](#) (FET, field-effect transistor)

Note 1 à l'article: Dans la section d'électrode sensible aux ions, la tension de la membrane varie selon les fluctuations du pH ou de la pression partielle en dioxyde de carbone dans le sang, par exemple. Comme l'amplificateur de tension, l'ISFET utilise un FET, un transistor contrôlant la conductance du chemin de courant (voies) formé par les porteurs majoritaires utilisant un [champ électrique](#) perpendiculaire à la circulation de porteur. L'ISFET est fondé sur la technologie du micro-usinage du silicium intégrant un détecteur et un amplificateur sur un [substrat](#) de silicium. De plus, un ISFET avec [composants](#) mécaniques, tels qu'une vanne, a été développé. L'ISFET est utilisé dans des domaines tels que l'analyse médicale et l'instrumentation environnementale.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "ISFET" est dérivé du terme anglais développé correspondant "ion-sensitive field-effect transistor".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.13

523-04-04

microgyroscope

microscopic [sensor](#) for measuring angular velocity

Note 1 to entry: Rotational and vibrational gyroscopes are based on the Coriolis force. Ring laser gyroscopes and optical fibre gyroscopes are based on the Sagnac effect. Among these types of gyroscope, vibrational gyroscopes (the tuning fork- and resonant piece-types) are suitable for miniaturization and are being developed for miniaturized applications.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.15, modified – "Microgyroscopes are expected to be applied as microrobot attitude sensors." omitted from Note 1 to entry

microgyroscope, m

[capteur](#) microscopique pour la mesure de la vitesse angulaire

Note 1 à l'article: Les gyroscopes de rotation et de vibration reposent sur la force de Coriolis. Les gyroscopes laser en anneau et les gyroscopes à fibre optique reposent sur l'effet Sagnac. Parmi ces types de gyroscopes, les gyroscopes vibrants (les types à diapason et à pièce de résonance) sont adaptés pour la miniaturisation et sont en cours de développement pour les applications miniaturisées.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.15, modifié – "Les microgyroscopes sont susceptibles d'être appliqués en tant que capteurs d'orientation de microrobot." omis de la Note 1 à l'article

523-04-05

diaphragm structure

flexible membrane structure that separates space

Note 1 to entry: In a microscopic region, materials such as single-crystal silicon, polysilicon, and so on are used for the diaphragm structure. The structure is commonly fabricated by [anisotropic etching](#). The thickness of the structure can be controlled from several micrometres to several tens of micrometres depending on the application. The structure can be used to detect pressure changes, or to cause displacement. For example, it is used in the pressure-sensitive part of a pressure [sensor](#) for automobile engines and silicon microphones. Also, it is used as a membrane to change pressure in [microvalves](#) and [micropumps](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.16

structure de diaphragme, f

structure de membrane flexible qui sépare l'espace

Note 1 à l'article: Dans une région microscopique, des matériaux tels que le silicium cristallin, le polysilicium, entre autres, sont utilisés pour la structure de diaphragme. La structure est généralement fabriquée par [gravure anisotrope](#). L'épaisseur de la structure peut être contrôlée entre quelques micromètres et plusieurs dizaines de micromètres, en fonction de l'application. La structure peut être utilisée pour détecter les variations de pression ou pour provoquer un déplacement. Par exemple, elle est utilisée dans la partie sensible à la pression d'un [capteur](#) de pression pour les moteurs d'automobile et les microphones à membrane de silicium. De même, elle est utilisée comme membrane pour modifier la pression des [microvannes](#) et [micropompes](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.16

523-04-06**microcantilever**

cantilever produced by micromachining

Note 1 to entry: Microcantilevers are often used in high-resolution microscopes such as the [atomic force microscope](#) (AFM).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.17

micropoutre, f

poutre produite par micro-usinage

Note 1 à l'article: Les micropoutres sont souvent utilisées dans les microscopes haute résolution tels que les [microscopes à force atomique](#) (AFM).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.17

523-04-07**microchannel**

channel produced by micromachining

Note 1 to entry: Microchannels are often used in fluidic [devices](#) such as a [lab-on-a-chip](#). The flow in a microchannel is different from that in a macroscopic one, and the formulation of the flow is one of the key issues in micro-science and engineering. A microchannel can be used as an acoustic guide.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.18

microcanal, m

canal produit par micro-usinage

Note 1 à l'article: Les microcanaux sont souvent utilisés dans les [dispositifs](#) fluidiques tels que le [dispositif de laboratoire sur puce](#). Le débit dans un microcanal est différent de celui du canal macroscopique, et la formulation du débit est l'une des questions clés des microsciences et des microtechniques. Un microcanal peut être utilisé en tant que guide acoustique.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.18

523-04-08

microactuator

actuator produced by micromachining

Note 1 to entry: For a micromachine to perform mechanical work, the microactuator is indispensable as a basic component. Major examples are the electrostatic actuator prepared by a silicon process, the piezoelectric actuator that utilizes functional materials like lead zirconate titanate (PZT), the pneumatic rubber-actuator, and so on. Many other actuators based on various energy conversion principles have been investigated and developed. However, the energy conversion efficiency of all these actuators deteriorates as their size is reduced. Therefore, the motion mechanisms of organisms such as the deformation of protein molecules, the flagellar movement of bacteria, and muscle contraction are being utilized to develop special new actuators for micromachines.

Note 2 to entry: Micro-electrostatic actuators are actuated by a micro-electrostatic field, magnetic microactuators are driven by a micromagnetic field, and piezoelectric microactuators depend on a microstress field to convey motion and power.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.2

micro-actionneur, m

actionneur produit par micro-usinage

Note 1 à l'article: Pour une micromachine réalisant des travaux mécaniques, le micro-actionneur est indispensable en tant que composant de base. Peuvent être cités à titre d'exemples principaux l'actionneur électrostatique préparé par procédé silicium, l'actionneur piézoélectrique qui utilise des matériaux fonctionnels comme le plomb-zirconium-titane (PZT), l'actionneur caoutchouc pneumatique, et ainsi de suite. De nombreux autres actionneurs fondés sur divers principes de conversion énergétique ont été étudiés et développés. Cependant, tous ces actionneurs voient leur rendement de conversion énergétique se détériorer lorsque leur taille est réduite. Par conséquent, les mécanismes de mouvements d'organismes tels que la déformation de molécules de protéines, le mouvement flagellaire de bactéries et la contraction musculaire sont utilisés pour développer de nouveaux actionneurs spéciaux pour les micromachines.

Note 2 à l'article: Les actionneurs microélectrostatiques sont actionnés par un champ microélectrostatique, les micro-actionneurs magnétiques sont entraînés par un champ micromagnétique, et les micro-actionneurs piézoélectriques dépendent d'un champ de microcontrainte pour amener le déplacement et la puissance.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.2

523-04-09

light-driven actuator

actuator that uses light as a control signal or an energy source or both

Note 1 to entry: Since the development of photostrictive materials, various light-driven actuators have been proposed. These actuators have simple structures and can be driven by wireless means. A motor is proposed that utilizes the spin realignment effect, in which a magnetic material absorbs light and the resulting heat changes the direction of magnetization reversibly. Actuators utilizing thermal expansion, and exploiting polymer photochemical reactions, are also being studied.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.3

actionneur commandé par la lumière, m

actionneur qui utilise la lumière comme signal de commande ou source d'énergie, ou les deux à la fois

Note 1 à l'article: Après le développement de matériaux photostrictifs, divers actionneurs commandés par la lumière ont été proposés. Ces actionneurs ont des structures simples et peuvent être commandés sans fil. Le moteur proposé utilise l'effet de réalignement de spin, dans lequel un matériau magnétique absorbe la lumière, la chaleur résultante modifiant le sens de magnétisation de manière réversible. Les actionneurs utilisant la dilatation thermique et exploitant les réactions photochimiques de polymères sont également étudiés.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.3

523-04-10**piezoelectric actuator**

actuator that uses piezoelectric material

Note 1 to entry: Piezoelectric actuators are classified into the single-plate, bimorph, and stacked types, and the popular material is lead zirconate titanate (PZT). The features are: 1) quick response, 2) large output force per volume, 3) ease of miniaturization because of the simple structure, 4) narrow displacement range for easier microdisplacement control, and 5) high efficiency of energy conversion. Piezoelectric actuators are used for the actuators for micromachines, such as ultrasonic motors, and vibrators. An applied example is a piezoelectric actuator for a travelling mechanism, which moves by the resonance vibration of a piezoelectric bimorph, and a micropositioner piezoelectric actuator, which amplifies the displacements of a stacked piezoelectric device by a lever.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.4

actionneur piézoélectrique, m

actionneur utilisant un matériau piézoélectrique

Note 1 à l'article: Les actionneurs piézoélectriques sont classés en types à plaque unique, bimorphes et empilés; l'un des matériaux les plus répandus est le plomb-zirconium-titane (PZT). Les caractéristiques sont les suivantes: 1) réponse rapide; 2) grande force de sortie par volume; 3) facilité de miniaturisation du fait d'une structure simple; 4) plage de déplacement étroite en vue d'une commande plus facile du microdéplacement; 5) haut rendement de la conversion énergétique. Les actionneurs piézoélectriques sont utilisés pour les actionneurs pour micromachines, telles que les moteurs ultrasonores et les vibrateurs. Peuvent être cités à titre d'exemple appliqué un actionneur piézoélectrique pour mécanisme mobile, qui se déplace par la vibration de résonance d'un bimorphe piézoélectrique, et un actionneur piézoélectrique micropositionneur, qui amplifie les déplacements d'un dispositif piézoélectrique empilé par un levier.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.4

523-04-11

shape-memory alloy actuator

actuator that uses an alloy that changes shape on heating and returns to its original shape on cooling

Note 1 to entry: Shape-memory alloy actuators are compact, light, and produce large forces. These actuators can be driven repeatedly in a heat cycle or can be controlled arbitrarily by switching the electric current through the actuator itself. Lately, attempts have been made to use the alloys to build a servosystem that has an appropriate feedback mechanism and a cooling system, intended for applications where quick response is not necessary. Application examples under development are microgrippers for cell manipulation, microvalves for regulating very small amounts of flow and active endoscopes for medical use.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.5, modified – The definition has been rewritten.

actionneur en alliage à mémoire de forme, m

actionneur qui utilise un alliage qui change de forme lorsqu'il est chauffé et qui reprend sa forme originale lors de son refroidissement

Note 1 à l'article: Les actionneurs en alliage à mémoire de forme sont compacts, légers, et produisent de grandes forces. Ils peuvent être entraînés de manière répétée en un cycle thermique et peuvent être commandés arbitrairement en commutant le courant électrique par l'intermédiaire de l'actionneur à proprement parler. Récemment, des tentatives ont été faites pour utiliser les alliages afin de créer un système d'asservissement qui comporte un mécanisme de rétroaction approprié et un système de refroidissement, destinés à des applications où une réponse rapide n'est pas nécessaire. Peuvent être cités à titre d'exemples d'application en préparation les micropinces pour la manipulation de cellules, les microvannes pour la régulation de très petits débits et les endoscopes actifs à usage médical.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.5, modifié – La définition a été réécrite.

523-04-12

comb-drive actuator

electrostatic actuator, consisting of a series of parallel fingers, fixed in position, engaged and interleaved with a second, movable set of fingers

Note 1 to entry: The application of an electrostatic charge to the first set of fingers attracts the fingers of the second set, such that they become more fully engaged in the interdigit spaces of the first set. Then the static charge is removed and drained, and the second set of fingers is returned to its home position by micromachined spring tension.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.8

actionneur microrésonateur, m

actionneur électrostatique, constitué d'une série de doigts parallèles, en position fixe, engagés et entrelacés avec un second ensemble de doigts mobiles

Note 1 à l'article: L'application d'une charge électrostatique à la première série de doigts attire les doigts de la seconde série, de sorte qu'ils s'insèrent plus à fond dans les espaces interdigitaux de la première série. La charge statique est alors enlevée et évacuée, et la seconde série de doigts revient à sa position initiale par la tension du ressort micro-usiné.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.8

523-04-13**scanning mirror**

mirror that scans a light beam

Note 1 to entry: Scanning mirrors are developed for laser printers, the scanning parts of optical [sensors](#), the heads for optical disks, displays and so on. An array of scanning mirrors can be fabricated on a silicon [wafer](#) with an [actuator](#) by micromachining technology.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.20, modified – "The scanning mirror is expected to be one of the practical applications of micromachine technology." omitted from Note 1 to entry

miroir de balayage, m

miroir qui balaie un faisceau de lumière

Note 1 à l'article: Les miroirs de balayage sont développés pour les imprimantes laser, les parties de balayage des [capteurs](#) optiques, les têtes de lecture pour les disques optiques, les afficheurs, entre autres. Un ensemble de miroirs de balayage peut être fabriqué sur une [tranche](#) de silicium avec un [actionneur](#), grâce à la technologie de micro-usinage.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.20, modifié – "Le miroir de balayage est susceptible d'être l'une des applications pratiques de la technologie des micromachines." omis de la Note 1 à l'article

523-04-14**optical switch**

optical element to switch optical signals without conversion into electric signals

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.22

interrupteur optique, m

élément optique permettant de commuter des signaux optiques sans conversion en signaux électriques

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.22

523-04-15**microgripper**

mechanical [device](#) that grasps microscopic objects

Note 1 to entry: Microgrippers have two roles. They can be used as tools to assemble [micromachines](#) or as the hands of microrobots, etc. In either case, the microgripper has fingers to grasp objects and an [actuator](#) to handle them. Compared to a microrobot hand, microgrippers are structurally large but require precise control. As the function of a microgripper is simply to grasp an object, multi-degrees of freedom handling requires the combination of suitable manipulators. Compared to non-contact-type handling using a laser beam, contact-type handling based on a microgripper or similar device gives better attitude control of the object. However, if the object to be handled is below several tens of micrometres in size, the attractive forces between the surfaces of the microgripper fingers and the object handled make manipulation difficult.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.23

micropinçe, f

dispositif mécanique qui saisit des objets microscopiques

Note 1 à l'article: Les micropinçes ont deux rôles. Elles peuvent être utilisées comme outils pour assembler des micromachines ou comme les mains des microrobots, etc. Dans l'un ou l'autre cas, la micropinçe comporte des doigts pour saisir des objets et un actionneur pour les manipuler. Comparées à une main de microrobot, les micropinçes possèdent une grande structure, mais nécessitent un dispositif de commande précis. Comme la fonction d'une micropinçe est simplement de saisir un objet, une préhension autorisant plusieurs degrés de liberté nécessite la combinaison de manipulateurs adaptés. Comparée à une manipulation de type sans contact utilisant un faisceau laser, la manipulation de type à contact fondée sur une micropinçe ou un dispositif analogue autorise une meilleure commande d'orientation de l'objet. Cependant, si la taille de l'objet à manipuler est inférieure à plusieurs dizaines de micromètres, les forces d'attraction entre les surfaces des doigts de la micropinçe et l'objet manipulé rendent la manipulation difficile.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.23

523-04-16

micropump

mechanical device that pressurizes and thus transports a small amount of fluid

Note 1 to entry: There are many examples of micropumps mainly fabricated on silicon or glass, for instance, and using micromachining technology to form a diaphragm together with an actuator. Application examples include a diaphragm-type pump with a microscopic check valve driven by a piezoelectric element, and an integrated pump using a thermal expansion actuator along with a microheater. Pumps discharging and sucking fluids by deforming a diaphragm actuated by a stacked piezoelectric actuator can control the rate by changing the frequency of the actuator drive. In addition, pulsation-damping pumps can control the fluid flow with a high accuracy by using a dual pump along with a synchronous buffer pump.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.24

micropompe, f

dispositif mécanique qui maintient sous pression et ainsi transporte une petite quantité de fluide

Note 1 à l'article: Il existe de nombreux exemples de micropompes principalement fabriquées à base de silicium ou de verre, par exemple, et utilisant la technologie de micro-usinage pour former un diaphragme ainsi qu'un actionneur. Peuvent être citées à titre d'exemples d'application une pompe de type diaphragme, avec un clapet de non-retour microscopique entraîné par un élément piézoélectrique, et une pompe intégrée utilisant un actionneur à dilatation thermique ainsi qu'un microchauffage. Les pompes déchargeant et aspirant les fluides en déformant un diaphragme actionné par un actionneur piézoélectrique à empilement peuvent commander le débit en modifiant la fréquence de l'entraînement de l'actionneur. De plus, les pompes d'amortissement des pulsations peuvent commander le flux de fluide avec grande précision en utilisant une double pompe ainsi qu'une pompe tampon synchrone.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.24

523-04-17**microvalve**

mechanical [device](#) that controls the flow of fluid in a microscopic channel

Note 1 to entry: Microvalves, which are composed of such [components](#) as [actuators](#) and diaphragms, made of silicon, etc., control the flow in microscopic channels (narrower than several micrometres). For example, a gas flow control valve is composed of a stacked [piezoelectric actuator](#) and a diaphragm. To control high-viscosity fluids such as blood, it is necessary to enlarge the channel and increase the stroke of the valve drive. A mechanism using a shape-memory alloy coil and a bias spring has been developed experimentally for this purpose, as well as a mechanism that alters the channel by an electrostatic, magnetic, or piezoelectric actuator.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.25

microvanne, f

[dispositif](#) mécanique qui commande le flux de fluide dans un canal microscopique

Note 1 à l'article: Les microvannes, constituées de [composants](#) tels que des [actionneurs](#) et des diaphragmes réalisés en silicium, etc., commandent le flux dans les canaux microscopiques (de dimensions inférieures à plusieurs micromètres). Par exemple, une vanne de commande de l'écoulement gazeux est composée d'un [actionneur piézoélectrique](#) à empilement et d'un diaphragme. Pour commander les fluides à haute viscosité comme le sang, il est nécessaire d'élargir le canal et d'augmenter la course de l'entraînement de la vanne. Un mécanisme utilisant une bobine en alliage à mémoire de forme et un ressort biais a été développé expérimentalement à cet effet, ainsi qu'un mécanisme qui modifie le canal par un actionneur électrostatique, magnétique ou piézoélectrique.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.25

523-04-18**micro fuel cell**

micromachined [device](#) that converts the chemical energy of a fuel directly into electricity by an electrochemical process

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.27

micropile à combustible, f

[dispositif](#) micro-usiné convertissant directement l'énergie chimique d'un combustible en électricité par un procédé électrochimique

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.27

523-04-19

photoelectric transducer

transducer that generates an electric output corresponding to the incident light

Note 1 to entry: Photoelectric transducers are divided into two groups according to their applications: 1) a photodetector that handles light signals, and 2) a photovoltaic power system, such as a solar battery, that responds to light energy. In the former case, sensitivity and response speed are important, while in the latter case, energy conversion efficiency is important. Classified by their operating principles, photoelectric transducers can be divided into a photoconductive type, typified by photoconductive cells and image pick-up tubes, and a photovoltaic type, typified by photodiodes and solar batteries.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.28

transducteur photoélectrique, m

transducteur qui émet une sortie électrique correspondant à la lumière incidente

Note 1 à l'article: Les transducteurs photoélectriques sont divisés en deux groupes selon leurs applications: 1) un photodétecteur qui traite les signaux lumineux; 2) un système de puissance photovoltaïque, tel qu'une batterie solaire, qui réagit à l'énergie solaire. Dans le premier cas, la sensibilité et la vitesse de réponse sont importantes, tandis que dans le dernier cas c'est le rendement de conversion énergétique qui est important. Classés par leurs principes de fonctionnement, les transducteurs photoélectriques peuvent être divisés en un type photoconducteur, caractérisé par des cellules photoconductrices et des tubes analyseurs d'images, et un type photovoltaïque, caractérisé par des photodiodes et des batteries solaires.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.28

523-04-20

silicon-on-insulator

SOI

structure composed of an insulating material and a thin layer of silicon on it

Note 1 to entry: Sapphire (as in SOS), glass (as in SOG), silicon dioxide, silicon nitride, or even an insulating form of silicon itself is used as an insulator.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.3.1

silicium sur isolant, m

SOI, m

structure composée d'un isolant et d'une mince couche de silicium par-dessus

Note 1 à l'article: Le saphir [comme dans le substrat silicium sur saphir (SOS, silicon on sapphire)], le verre [comme dans le substrat silicium sur verre (SOG, silicon on glass)], le dioxyde de silicium, le nitrure de silicium, ou même une forme isolante de silicium lui-même sont utilisés comme isolant.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "SOI" est dérivé du terme anglais développé correspondant "silicon-on-insulator".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.3.1

523-04-21**e-compass**
electronic compass

compass that calculates and outputs an azimuth using the electric output of [sensors](#)

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.3, modified – Note 1 to entry deleted.

e-compas, m
compas électronique, m

compas qui calcule et délivre un azimuth en utilisant les sorties électriques de [capteurs](#)

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.3, modifié – La Note 1 à l'article a été supprimée.

523-04-22**2-axis e-compass**

[e-compass](#) that uses a 2-axis magnetic sensor [sensor](#) as a geomagnetism detection element

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.4

e-compas à 2 axes, m

[e-compas](#) qui utilise un [capteur](#) magnétique à 2 axes comme élément de détection de géomagnétisme

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.4

523-04-23**3-axis e-compass**

[e-compass](#) that uses a 3-axis magnetic [sensor](#) as a geomagnetism detection element

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.5

e-compas à 3 axes, m

[e-compas](#) qui utilise un [capteur](#) magnétique à 3 axes comme élément de détection du géomagnétisme

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.5

523-04-24**6-axis e-compass**

[e-compass](#) that uses a 3-axis magnetic [sensor](#) as a geomagnetism detection element, and a 3-axis acceleration sensor as a gravity detection element

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.6

e-compas à 6 axes, m

[e-compas](#) qui utilise un [capteur](#) magnétique à 3 axes comme élément de détection du géomagnétisme et un capteur d'accélération à 3 axes comme élément de détection de la gravité

SOURCE: IEC 62047-19:2013, 3.6

523-04-25**CMOS MEMS**

integrated MEMS [device](#), in which complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS) signal-processing circuits and MEMS elements are formed on the same silicon [substrate](#)

Note 1 to entry: CMOS MEMS is one form of the MEMS device that integrates CMOS signal-processing circuits and MEMS elements. Usually, the CMOS MEMS is fabricated by performing a MEMS process on the CMOS preformed [wafer](#), and therefore it is necessary that the MEMS process does not damage the CMOS circuit.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.26

MEMS CMOS, m

[dispositif](#) à MEMS intégré, dans lequel des circuits de traitement de signal à semiconducteurs à oxyde métallique complémentaires (CMOS, complementary metal-oxide-semiconductor) et des éléments MEMS sont formés sur le même [substrat](#) en silicium

Note 1 à l'article: Le MEMS CMOS est une forme de dispositif à MEMS qui intègre des circuits de traitement de signal CMOS et des éléments MEMS. Généralement, un MEMS CMOS est fabriqué en réalisant un MEMS sur une [tranche](#) CMOS préformée. Il est donc nécessaire que le procédé MEMS n'endommage pas le circuit CMOS.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.4.26

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

523-05 Machining technology 523-05 Techniques d'usinage

523-05-01

thick film technology

technology that forms thick films on a [substrate](#)

Note 1 to entry: A thick film is a film of a thickness of about 5 µm or greater formed by ink-paste coating or spray-printing and subsequent baking. Thick films are applied in the manufacture of piezoelectric or magnetic [actuators](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.3, modified – In the second sentence of Note 1 to entry, "These" has been replaced by "Thick".

technologie de couches épaisses, f

technologie formant des couches épaisses sur le [substrat](#)

Note 1 à l'article: Une couche épaisse est une couche d'une épaisseur d'environ 5 µm ou plus, formée par le revêtement d'une pâte à l'encre ou d'une impression par pulvérisation, et d'un étuvage postérieur. Les couches épaisses sont appliquées dans la fabrication des [actionneurs](#) piézoélectriques ou magnétiques.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.3, modifié – Dans la seconde phrase de la Note 1 à l'article, "Ces couches" a été remplacé par "Les couches épaisses".

523-05-02

thin film technology

technology that forms thin films on a [substrate](#)

Note 1 to entry: A thin film is a film formed on a substrate by means of vacuum deposition or ion [sputtering](#), or similar processes. The film thickness ranges from a layer of single atoms or molecules, to 5 µm in thickness. Usually the term "thin film technology" refers to films of a thickness of 1 µm or less. A thin film can change properties such as colour, reflectivity, and friction coefficient of the substrate, while the shape of the substrate is left practically unchanged. Phenomena such as optical interference and surface diffusion are noticeably affected by the formation of thin films. Thin film formations usually take a nonequilibrium, heterogeneous nucleation step, which brings on structural properties different from those of bulk materials produced under ordinary equilibrium conditions. In one application, thin film technology combined with etching improved the degree of integration of a thermal printer head that was conventionally manufactured by [thick film technology](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.4

technologie de couches minces, f

technologie formant des couches minces sur le [substrat](#)

Note 1 à l'article: Une couche mince est une couche formée sur le substrat au moyen d'un dépôt sous vide ou d'une [pulvérisation ionique sous vide](#), entre autres. L'épaisseur de la couche est comprise entre une couche d'atomes ou de molécules uniques et une épaisseur de 5 µm. Habituellement, le terme "technologie de couches minces" fait référence aux couches d'une épaisseur maximale de 1 µm. Une couche mince peut modifier des propriétés telles que la couleur, la réflectivité et le coefficient de frottement du substrat, tandis que la forme du substrat reste pratiquement inchangée. Les phénomènes tels que la perturbation optique et la diffusion de surface sont sensiblement affectés par la formation de couches minces. Les formations de couches minces utilisent habituellement une étape hors équilibre, de formation nucléaire hétérogène, qui provoque des propriétés structurales différentes de celles des matériaux en volume produits dans des conditions d'équilibre ordinaires. Dans le cadre d'une application, la technologie des couches minces combinée avec la gravure a amélioré le degré d'intégration d'une tête d'impression thermique qui était jusqu'alors fabriquée de manière classique par la [technologie de couches épaisses](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.4

523-05-03

bulk micromachining

micromachining that removes a part of the [substrate](#)

Note 1 to entry: An example of bulk micromachining is a processing method based on etching by a chemical solution to remove unnecessary parts of a substrate. Covering the areas to be preserved with a mask of SiO₂ or Si₃N₄ ensures that etching cannot progress below the surface. Also, a boron-doped layer can stop the etching of the part below the surface layer. Recently, [silicon fusion bonding](#) has been used to fabricate still more complex structures.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.5

micro-usinage de volume, m

procédé de micro-usinage consistant à enlever une partie du [substrat](#)

Note 1 à l'article: Peut être citée à titre d'exemple de micro-usinage de volume une méthode de traitement fondée sur la gravure par solution chimique pour enlever les parties inutiles d'un substrat. Le fait de couvrir les zones à préserver avec un masque de SiO₂ ou Si₃N₄ assure que la gravure ne peut pas progresser hors de la surface. De même, une couche dopée au bore peut limiter la gravure à la partie située sous la couche en surface. Récemment, le [collage par fusion du silicium](#) a été utilisé pour fabriquer des structures encore plus complexes.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.5

523-05-04**surface micromachining**

micromachining that forms various substances in various microshapes on the [substrate](#)'s surface

Note 1 to entry: Surface micromachining is a processing technique that applies for example chemical vapour deposition (CVD) to form various thin films on the substrate and uses a mask to perform selective removal of the substrate surface to produce movable parts and other structures. The dissolved layer that was deposited initially is called the sacrificial layer. A typical sacrificial layer material is phosphosilicate glass (PSG). This technology is applied to the fabrication of micro-beams, bearings, and links, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.6

micro-usinage de surface, m

procédé de micro-usinage formant diverses substances revêtant diverses microformes à la surface du [substrat](#)

Note 1 à l'article: Le micro-usinage de surface est une technique de traitement qui applique par exemple un dépôt chimique en phase vapeur (CVD, chemical vapour deposition) pour former diverses couches minces sur le substrat et qui utilise un masque pour réaliser le retrait sélectif de la surface du substrat pour produire des parties mobiles et d'autres structures. La couche dissoute qui a été déposée initialement est appelée la couche sacrificielle. Le matériau typique de la couche sacrificielle est le verre de phosphosilicate (PSG, phosphosilicate glass). Cette technologie est appliquée à la fabrication de microfaisceaux, roulements, liaisons, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.6

523-05-05**surface modification**

process that modifies physical, chemical, or biochemical properties of the material's surface

Note 1 to entry: Surface modification processes include doping for electric applications, deposition of materials for mechanical/chemical applications, and molecular modification for biochemical applications.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.7

modification de surface, f

procédé qui modifie les propriétés physiques, chimiques ou biochimiques de la surface du matériau

Note 1 à l'article: Les procédés de modification de surface incluent le dopage pour les applications électriques, le dépôt de matériaux pour les applications mécaniques et chimiques, et la modification moléculaire pour les applications biochimiques.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.7

523-05-06

LIGA process

process for creating a microstructure that can be used as a mould by using deep lithography, based on X-rays followed by electroforming

Note 1 to entry: LIGA is an acronym for Lithographie, Galvanoformung und Abformung, the German for lithography, [electroforming](#), and moulding. Characteristics of the LIGA process include the ability to mass-produce high [aspect-ratio](#) microstructures with a line width of 1 µm to 10 µm and a height of several hundreds of micrometres, to allow the use of a wide range of materials including plastics, metals, and ceramics, and to be combined with silicon [semiconductor](#) elements, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.13, modified – The definition has been rewritten.

procédé LIGA, m

procédé de création d'une microstructure qui peut être utilisé en tant que moule en utilisant la lithographie profonde, basé sur des rayons X suivi d'un électroformage

Note 1 à l'article: Le terme abrégé "LIGA" est dérivé du terme allemand développé correspondant "Lithographie, Galvanoformung und Abformung", signifiant lithographie, [électroformage](#) et moulage. Les caractéristiques du procédé LIGA incluent la capacité de produire en masse des microstructures à [rapport largeur/longueur](#) élevé, avec une largeur de trait de 1 µm à 10 µm et une hauteur de plusieurs centaines de micromètres, l'utilisation potentielle d'une large gamme de matériaux, y compris le plastique, les métaux et la céramique, et la combinaison possible avec les éléments à [semiconducteurs](#) de silicium, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.13, modifié – La définition a été réécrite.

523-05-07

laser dicing

[wafer](#)-cutting technology using a laser light that is radiated and scanned along dicing lines on a [substrate](#)

Note 1 to entry: In a cutting process where blade dicing is difficult to use, the laser dicing method is widely used where a laser light is focused inside the substrate and modified layers are formed beneath the scribe lines, and finally the wafer is diced by a mechanical expansion.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.19

découpage en dés au laser, m

technologie de découpage de [tranches](#) utilisant un rayonnement lumineux laser balayant des lignes de découpe formant des dés sur un [substrat](#)

Note 1 à l'article: Lorsqu'il est compliqué d'utiliser des lames pour le découpage en dés, la méthode de découpage en dés au laser est largement utilisée. Cette méthode utilise un rayonnement lumineux laser focalisé sur le substrat et des couches modifiées sont formées sous les lignes de découpe. Finalement, la tranche est découpée en dés par une expansion mécanique.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.19

523-05-08**isotropic etching**

etching process in which the etching rate does not vary with the crystallographic orientation or direction of the energy beams

Note 1 to entry: A typical isotropic etchant for silicon is HF/HNO₃/CH₃COOH (HNA) solution.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.23

gravure isotrope, f

procédé de gravure dans lequel la vitesse de gravure ne varie pas en fonction de l'orientation cristallographique ou de la direction des faisceaux énergétiques

Note 1 à l'article: L'agent de gravure isotrope typique pour le silicium est la solution HF/HNO₃/CH₃COOH (HNA).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.23

523-05-09**anisotropic etching**

etching process in which the etching rate differs depending on the crystallographic orientation or direction of the energy beams

Note 1 to entry: A typical anisotropic etchant for silicon is potassium hydroxide (KOH). It is widely used in various [bulk micromachining](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.24

gravure anisotrope, f

procédé de gravure dans lequel la vitesse de gravure diffère en fonction de l'orientation cristallographique ou de la direction des faisceaux énergétiques

Note 1 à l'article: L'agent de gravure anisotrope typique pour le silicium est l'hydroxyde de potassium (KOH), qui est largement utilisé dans divers [micro-usinages de volume](#)

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.24

523-05-10**etch stop**

deposition of a very low etch-rate layer at a controlled depth that effectively terminates the etching process

Note 1 to entry: An etch stop is sometimes used as the termination layer of the etching process. There are two basic types of etch stop that are used in micromachining: dopant etch stop and electrochemical etch stop.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.25, modified – The definition has been rewritten.

arrêt de gravure, m

dépôt d'une couche formée à une vitesse de gravure très faible à une profondeur contrôlée qui termine efficacement le procédé de gravure

Note 1 à l'article: L'arrêt de gravure est parfois utilisé comme la couche de fin du procédé de gravure. Il existe deux grands types de méthodes d'arrêt de gravure utilisés en micro-usinage: l'arrêt de gravure au dopant et l'arrêt de gravure électrochimique.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.25, modifié – La définition a été réécrite.

523-05-11

sacrificial etching

micromachining in which an intermediate layer sandwiched between two layers of a different material is preferentially (sacrificially) etched and selectively removed

Note 1 to entry: Usually, the etch selectivity is high between the intermediate layer and the two sandwich layers. The purpose of the sacrificial layer is to mechanically release one or both of the sandwich layers. Silicon oxide is a commonly used sacrificial layer.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.26

gravure sacrificielle, f

procédé de micro-usinage dans lequel une couche intermédiaire intercalée entre deux couches d'un matériau différent est de préférence (de manière sacrificielle) gravée et retirée sélectivement

Note 1 à l'article: Habituellement, la sélectivité de gravure est élevée entre la couche intermédiaire et les deux couches sandwich. L'objet de la couche sacrificielle est de relâcher mécaniquement une couche sandwich ou les deux. L'oxyde de silicium est une couche sacrificielle communément utilisée.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.26

523-05-12

reactive ion etching

RIE

technique that combines etching with corrosive gas and [sputtering](#) with ions

Note 1 to entry: Under reactive ion etching, material is removed selectively in the vertical direction under the mask by both chemical reaction and physical bombardment (sputtering) with ions and radicals produced in plasma. Unlike in anisotropic etching wherein the direction of erosion depends on the crystal orientation of the material, in reactive ion etching the direction of removal is determined by the direction of the ion stream. Reactive ion etching results in less undercut erosion from the edge beneath the mask than does wet etching.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.28

gravure ionique réactive, f
RIE, f

technique qui combine la gravure avec des gaz corrosifs et la [pulvérisation sous vide](#) avec des ions

Note 1 à l'article: Avec la gravure ionique réactive, le matériau est enlevé de manière sélective dans le sens vertical sous le masque, tant par réaction chimique que par bombardement physique (pulvérisation) avec des ions et des radicaux produits dans un plasma. À la différence de la gravure anisotrope, dans laquelle le sens d'érosion dépend de l'orientation cristallographique du matériau, dans la gravure ionique réactive le sens de retrait est déterminé par le sens du flux ionique. La gravure ionique réactive aboutit à moins d'érosion de gravures sous-jacentes, à partir du bord en dessous du masque, par rapport à la gravure humide.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "RIE" est dérivé du terme anglais développé correspondant "Reactive Ion Etching".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.28, modifié – Dans la définition, "pulvérisation" remplacé par "pulvérisation sous vide" en conformité avec l'IEV 521-03-17

523-05-13**deep reactive ion etching**
DRIE

variation of reactive ion etching (RIE), which can produce high [aspect-ratio](#) structures with vertical sidewalls

Note 1 to entry: For example, high aspect-ratio structures can be produced by introducing alternately an etching gas and a protective-film-forming gas in reactive ion etching equipment.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.29

gravure ionique réactive profonde, f
DRIE, f

variation de la gravure ionique réactive (RIE) qui peut produire des structures à [rapport largeur/longueur](#) élevé avec des parois verticales

Note 1 à l'article: Par exemple, des structures à rapport largeur/longueur élevé peuvent être produites en introduisant alternativement un gaz de gravure et un gaz de formation de film de protection dans un équipement de gravure ionique réactive.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "DRIE" est dérivé du terme anglais développé correspondant "deep reactive ion etching".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.29

523-05-14

inductively coupled plasma

ICP

high-density plasma generated by a high-intensity inductively coupled [electromagnetic field](#)

Note 1 to entry: Inductively coupled plasma is used in etching processes such as [deep reactive ion etching](#).

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.30, modified – In the definition, "inductive coupling" has been replaced by "a high-intensity inductively coupled electromagnetic field".

plasma à couplage inductif, m

ICP, m

plasma haute densité produit par un [champ électromagnétique](#) à haute intensité couplé inductivement

Note 1 à l'article: Le plasma à couplage inductif est utilisé dans les procédés de gravure tels que la [gravure ionique réactive profonde](#).

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "ICP" est dérivé du terme anglais développé correspondant "inductively coupled plasma".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.30, modifié – Dans la définition, "couplage inductif" a été remplacé par "un champ électromagnétique à haute intensité couplé inductivement".

523-05-15

atomic layer deposition

ALD

thin film deposition technique at atomic-level resolution thickness

Note 1 to entry: By changing the precursor gases sequentially, a chemical deposition process can be controlled down to the atomic or molecular scale. In the molecular beam [epitaxy](#) process, one of the related techniques, the deposited layer has the same crystal structure as that of the mono-crystalline [substrate](#).

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.32

dépôt de couches atomiques, m
ALD, m

technique de dépôt de couches minces dont la résolution en épaisseur est de l'ordre de l'atome

Note 1 à l'article: En modifiant de manière séquentielle les gaz précurseurs, le procédé de dépôt chimique peut être contrôlé jusqu'à l'échelle atomique ou moléculaire. Dans le procédé d'[épitaxie](#) par faisceaux moléculaires, qui est une des techniques connexes, la couche déposée a la même structure cristalline que celle d'un [substrat](#) monocristallin.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "ALD" est dérivé du terme anglais développé correspondant "atomic layer deposition".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.32

523-05-16**self-assembled monolayer**
SAM

self-organized monolayer of molecules that are adsorbed by chemical bonding on a surface due to the specific affinity of the molecule

Note 1 to entry: In a self-assembled monolayer, molecules are typically bonded to the [substrate](#) strongly with chemical bonding while molecules in Langmuir-Blodgett films are bonded weakly with physisorption, such as electrostatic force.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.34, modified – In the definition, "chemisorbed" has been replaced by "adsorbed by chemical bonding", and Note 2 to entry has been added.

monocouche auto-assemblée, f
SAM, f

monocouche auto-organisée de molécules adsorbées par une liaison chimique sur une surface en raison de l'affinité spécifique des molécules

Note 1 à l'article: Dans une monocouche auto-assemblée, les molécules sont typiquement fortement liées au [substrat](#) par une liaison chimique, alors que les molécules des films de Langmuir-Blodgett sont faiblement liées par adsorption physique, par exemple une force électrostatique.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "SAM" est dérivé du terme anglais développé correspondant "self-assembled monolayer".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.34, modifié – Dans la définition, "adsorbées chimiquement" a été remplacé par "adsorbées par une liaison chimique", et dans la Note 2 à l'article, "L'abréviation «SAM» est dérivée" a été remplacé par "Le terme abrégé "SAM" est dérivé".

523-05-17

electroforming

production or reproduction of an article by electrodeposition upon a mandrel or former or mould that is subsequently separated from the deposit

Note 1 to entry: A resin or other matrix is made conductive by electroless plating, and it is used as a cathode to electrodeposit a desired metal thickly and rapidly. The product is obtained by releasing the metal from the matrix. The electroforming method is used in the manufacture of stampers for compact discs and laser discs because the shape and surface roughness of the matrix is precisely replicated.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.35, modified – In the definition “articles by electrodeposition upon a mandrel or former or mould that are” has been replaced by “an article by electrodeposition upon a mandrel or former or mould that is”

électroformage, m

production ou reproduction par dépôt électrolytique sur un mandrin ou un moule d'un article qui est ensuite séparé de son support

Note 1 à l'article: Une résine ou une autre matrice est rendue conductrice par placage autocatalytique, et est utilisée comme une cathode pour déposer par électrolyse le métal souhaité, en couche épaisse et rapidement. Le produit est obtenu en libérant le métal de la matrice. La méthode d'électroformage est utilisée dans la fabrication de matrices pour les disques compacts et les disques laser, car la forme et la rugosité de surface de la matrice sont reproduites précisément.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.35, modifié – Dans la définition, "d'articles qui sont ensuite séparés de leurs supports" a été remplacé par "d'un article qui est ensuite séparé de son support"

523-05-18

nanoimprint

moulding process to replicate nanometre-scale structures

Note 1 to entry: Nanoimprint is classified into two types according to the difference in moulding method. Thermoplastic nanoimprint utilizes temperature and pressure controls with thermoplastic materials. Photo nanoimprint utilizes light irradiation with photo-curable materials. The hot-embossing process, a conventional technique, is a similar fabrication process to the thermoplastic nanoimprint. In some cases, hot-embossing and nanoimprint are distinguished through the moulding processes to form bulk-film materials and thin-film materials on a [substrate](#), respectively.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.37

nano-impression, f

procédé de moulage pour reproduire des structures à l'échelle du nanomètre

Note 1 à l'article: La nano-impression est classée en deux types en fonction de la méthode de moulage: la nano-impression thermoplastique qui utilise des contrôles de température et de pression avec des matériaux thermoplastiques, et la nano-impression photo qui utilise un rayonnement lumineux avec des matériaux photodurcissables. Le procédé d'estampage à chaud, une technique classique, est un procédé de fabrication similaire à la nano-impression thermoplastique. Dans certains cas, la différence entre l'estampage à chaud et la nano-impression porte sur le procédé de moulage, visant à former respectivement des matériaux de couches volumiques et des matériaux de couches minces sur un [substrat](#).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.37

523-05-19**micromoulding**

process for obtaining the desired shape of microscopic [components](#) after pouring a liquefied material into a mould

Note 1 to entry: Micromoulding is a microforming process that uses such means as compression, transfer, injection, and blowing to form a desired shape in a metallic mould. Microshapes are created by feeding raw materials such as polymers and ceramics into a mould. In the [LIGA process](#), plastics are formed in a metallic mould using precision moulding technology. In a typical example, a low-viscosity plastic is degassed and fed into the vacuum mould under high pressure to prevent bubbling and to fill small gaps completely. Heat treatment is performed at high temperature under high pressure to cure the plastics, to release the stress, and to compensate for shrinkage. The plastic structures made with this reaction injection moulding technology can be plated and used themselves as moulds to produce metallic structures.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.38

micromoulage, m

procédé destiné à obtenir la forme souhaitée de composants [composants](#) microscopiques après avoir versé un matériau liquéfié dans un moule

Note 1 à l'article: Le micromoulage est un procédé de microformage utilisant des moyens tels que la compression, le transfert, l'injection et le soufflage pour constituer la forme souhaitée dans un moule métallique. Des microformes sont créées en ajoutant des matières premières, telles que des polymères et de la céramique dans un moule. Dans le [procédé LIGA](#), les plastiques sont formés dans un moulage métallique utilisant la technologie de moulage de précision. Dans un exemple typique, un plastique de faible viscosité est dégazé et ajouté dans le moule à vide sous haute pression, afin de prévenir la formation de bulles et de remplir complètement les petits espaces. Le traitement thermique est réalisé à haute température sous haute pression pour cuire le plastique, soulager la contrainte, et compenser le retrait. Les structures en plastique réalisées avec cette technologie de moulage par réaction et injection peuvent être plaquées et utilisées elles-mêmes comme moules pour produire des structures métalliques.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.38

523-05-20

STM machining

atomic and molecular level surface processing (atomic manipulation) using a scanning tunnelling microscope (STM)

Note 1 to entry: STM machining, an example of which uses atoms to write characters, is well known and can be used to perform processing at the molecular and atomic levels. This technology is extremely sensitive to vibration, which makes its application difficult.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.39

usinage STM, m

traitement de surface de niveau atomique et moléculaire (manipulation atomique) utilisant un microscope à effet tunnel à balayage (STM)

Note 1 à l'article: L'usinage STM, dont un exemple emploie des atomes pour écrire des caractères, est bien connu et peut être utilisé pour réaliser le traitement aux niveaux moléculaire et atomique. Cette technologie est extrêmement sensible aux vibrations, ce qui rend son application difficile.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "STM" est dérivé du terme anglais développé correspondant "scanning tunnelling microscope".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.5.39

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60050-523:2018

523-06 Bonding and assembling technology

523-06 Technologies de collage et d'assemblage

523-06-01

bonding

technique for joining one object to another

EXAMPLE Typical examples include [anodic bonding](#), [diffusion bonding](#), [silicon fusion bonding](#), and ultrasonic wire bonding. In these examples, the materials are bonded without adhesive materials.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.1, modified – The definition has been rewritten.

collage, m

technique pour joindre un objet à un autre

EXEMPLE Les exemples typiques comprennent le [collage anodique](#), le [soudage par diffusion](#), le [collage par fusion du silicium](#) et le soudage de fils par ultrasons. Dans ces exemples, les matériaux sont collés sans matériaux adhésifs.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.1, modifié – La définition a été réécrite.

523-06-02

anodic bonding

technique of [bonding](#) a glass [substrate](#), which contains movable ions, and a substrate of silicon, metal, and so on, where the substrates are softened by heat, and bonded by the electrostatic attraction of a [double layer](#) produced by applying a high voltage across the substrates with the glass side as cathode

Note 1 to entry: High-precision bonding is achieved owing to the bonding process in the substrates' solid state. The bonding strength largely depends on the flatness of the surfaces, although this is not as critical as for silicon fusion bonding. Bonding silicon [wafers](#) with materials such as borosilicate or tempered glass enables structures with internal cavities, such as capacitive pressure [sensors](#) and [micropumps](#), to be fabricated. When bonding two silicon wafers or a silicon wafer and a metal wafer, a thin glass film is formed on the contacting surface of the wafers, or the surface of the silicon wafer is oxidized. The problem with the use of thin films is that, at high bonding temperatures, the dielectric breakdown voltage of the films is lowered to the point that sufficient voltage cannot be applied. To reduce the process temperature to room temperature, attempts are being made to form a glass film with a low melting point by [sputtering](#). This resolves problems such as the strain and deformation caused by thermal stress, and introduces benefits such as improvement in precision and widening the choice of materials.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.3

collage anodique, m

technique de [collage](#) d'un [substrat](#) de verre contenant des ions mobiles et d'un substrat de silicium, de métal, etc., où les substrats sont ramollis par la chaleur et collés par l'attraction électrostatique d'une [double-couche](#) produite en appliquant une haute tension à travers les substrats dont la face en verre fait office de cathode

Note 1 à l'article: Le résultat obtenu est un collage haute précision, en raison du procédé de collage au niveau de l'état solide des substrats. La résistance de collage dépend pour une grande part de l'uniformité des surfaces, bien que cela ne soit pas aussi critique que pour le collage par fusion du silicium. Le collage des [tranches](#) de silicium avec des matériaux tels que le verre borosilicate ou le verre trempé permet la fabrication de structures à cavités internes, telles que les [capteurs](#) de pression capacitifs et les [micropompes](#). Lors du collage de deux tranches de silicium ou d'une tranche de silicium et d'une tranche de métal, une couche mince de verre se forme sur la surface de contact des tranches, ou bien la surface de la tranche de silicium est oxydée. Le problème de l'utilisation des couches minces réside dans le fait que, à haute température de collage, la tension de rupture diélectrique des couches est diminuée au point qu'une tension suffisante ne peut pas être appliquée. Pour réduire la température du procédé à la température ambiante, des tentatives sont effectuées pour former une couche de verre présentant un bas point de fusion, par [pulvérisation sous vide](#). Cela résout des problèmes tels que la contrainte et la déformation causées par une contrainte thermique, et cela amène des points positifs tels qu'une amélioration de la précision et un large choix de matériaux.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.3

523-06-03

diffusion bonding

technique of [bonding](#) materials by heating them to below their melting points and pressing them together to achieve solid state adherence by the mutual diffusion of their atoms

Note 1 to entry: As the materials are bonded in a solid state, far more accurate bonding is possible than with fusion bonding. Diffusion bonding is mainly used for bonding metals or bonding a ceramic to a metal. After bonding dissimilar materials, thermal stress occurs during cooling because of the difference in the coefficients of the thermal expansion of the materials. To avoid cracking caused by this stress, most diffusion bonding research is concerned with ways of reducing thermal stress. Methods of achieving this include sandwiching either a third material with a coefficient of thermal expansion roughly halfway between that of the two bonding materials, or a readily deformable material between them. Much research is being done into the insertion of a material whose coefficient of thermal expansion changes gradually across its thickness (functionally gradient material, i.e. FGM).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.4

soudage par diffusion, m

technique pour lier des matériaux par chauffage en deçà de leur point de fusion et en les pressant ensemble pour obtenir l'adhérence à l'état solide par diffusion mutuelle de leurs atomes

Note 1 à l'article: Comme les matériaux sont collés à l'état solide, un collage bien plus précis est possible par rapport au collage par fusion. Le soudage par diffusion est principalement utilisé pour souder des métaux entre eux, ou pour souder un matériau céramique à du métal. Après le soudage de matériaux dissemblables, une contrainte thermique se produit au cours du refroidissement, du fait de la différence des coefficients de dilatation thermique des matériaux. Pour éviter les craquelures provoquées par cette contrainte, la plus grande partie des recherches sur le soudage par diffusion s'attache aux façons de réduire la contrainte thermique. Les méthodes prévues à cet effet comprennent la mise en sandwich soit d'un troisième matériau avec un coefficient de dilatation thermique approximativement à mi-chemin entre celui des deux matériaux, soit d'un matériau aisément déformable entre ceux-ci. Une grande partie des recherches en cours porte sur l'insertion d'un matériau dont le coefficient de dilatation thermique varie progressivement à travers l'épaisseur (matériau à gradient de fonctionnalité (FGM, functionally gradient material)).

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.4

523-06-04**surface-activated bonding
SAB**

process for [bonding](#) two [substrates](#) directly by increasing the surface energy of each substrate using ion beam or plasma irradiation

Note 1 to entry: Surface-activated bonding is effective in reducing thermal stress because the temperature in the bonding process is comparably low. In MEMS [devices](#), surface-activated bonding is expected to be applied to the substrate bonding such as hermetic sealing.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.5, modified – "Surface activated bonding" has been replaced with "surface-activated bonding".

**collage avec activation de surface, m
SAB, m**

procédé de [collage](#) direct de deux [substrats](#) en augmentant l'énergie de surface de chaque substrat, en utilisant un faisceau ionique ou un rayonnement plasma

Note 1 à l'article: Le collage avec activation de surface est efficace pour réduire les contraintes thermiques, car la température du procédé de collage est relativement faible. Le collage avec activation de surface est susceptible d'être appliqué aux [dispositifs](#) à MEMS, pour le collage hermétique du substrat.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "SAB" est dérivé du terme anglais développé correspondant "surface-activated bonding".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.5

523-06-05

silicon fusion bonding

technique of [bonding](#) hydrophilized [substrates](#) made of silicon, oxidized silicon, and so on by primary hydrogen bonds between the surfaces, and then by Si-O-Si bonds after [annealing](#) at high temperature

Note 1 to entry: Silicon fusion bonding is used to form impurity diffusion layers or insulation layers inside a [wafer](#) by bonding two silicon wafers, one or both of which may be oxidized. The technology is also used to bond wafers that contain impurities of different species or concentrations, as an alternative process to in-depth impurity diffusion or epitaxial growth where high temperatures and a long process time are required. The main problem with silicon fusion bonding is its high process temperature; all lower-temperature processes should take place after the bonding. Studies are ongoing to lower the process temperature by the application of plasma oxidation treatment before bonding, and to apply the technology to bond non-silicon materials. By bonding oxidized wafers, the [silicon-on-insulator](#) (SOI) structure can be obtained, in which an insulation layer is sandwiched by two silicon layers. The SOI structure is used to separate integrated element [components](#) by oxide and other [dielectric materials](#) to improve performance; for example, to manufacture [photodiode](#) arrays and so on. Another application of the technology is bonding wafers that have been bored or cut with grooves, to obtain precise structures made inside a wafer. This technique is used to make pressure [sensors](#), and heat exchangers for laser diodes with an internal cooling structure, and so on.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.6

collage par fusion du silicium, m

technique de [collage](#) de [substrats](#) hydrophilisés réalisés en silicium, en silicium oxydé, entre autres, par liaisons hydrogène primaire entre les surfaces, et ensuite par liaisons Si-O-Si après [recuit](#) à haute température

Note 1 à l'article: Le collage par fusion du silicium est utilisé pour former des couches de diffusion d'impureté ou des couches d'isolation à l'intérieur d'une [tranche](#) par liaison de deux tranches de silicium; l'une de ces tranches ou les deux peuvent être oxydées. La technologie est également utilisée pour lier les tranches qui contiennent des impuretés de différentes espèces ou concentrations, comme un procédé alternatif à la diffusion des impuretés en profondeur ou à la croissance épitaxiale, exigeant de hautes températures et une longue durée de procédé. Le problème principal posé par le collage par fusion du silicium réside dans la haute température du procédé; il convient que tous les procédés à température inférieure aient lieu après le collage. Des études sont en cours pour abaisser la température du procédé par l'application d'un traitement d'oxydation par plasma avant collage, et pour appliquer la technologie à la liaison de matériaux sans silicium. En liant deux tranches oxydées, la structure du [silicium sur isolant](#) (SOI) peut être obtenue, dans laquelle une couche d'isolation est en sandwich entre deux couches de silicium. La structure silicium sur isolant (SOI) est utilisée pour séparer les [composants](#) d'éléments intégrés par l'oxyde des autres [substances diélectriques](#), afin d'améliorer les performances; par exemple pour fabriquer des réseaux de [photodiodes](#), etc. Une autre application de la technologie consiste à lier des tranches qui ont été percées ou dans lesquelles des encoches ont été découpées, afin d'obtenir des structures précises réalisées à l'intérieur d'une tranche. Cette technique est utilisée pour réaliser des [capteurs](#) de pression, des échangeurs de chaleur pour les diodes laser avec structure de refroidissement interne, etc.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.6

523-06-06**packaging**, <of components>

process for protecting [components](#) by mounting them in a container having external terminals

Note 1 to entry: The purpose of packaging is to minimize external chemical and physical damage to the components. As the [device](#) is miniaturized, strain due to the packaging stress is possibly troublesome. To prevent this, amongst other things, the [bonding](#) technology that joins microcomponents and so on to a silicon chip is important. In the field of [sensor](#) systems, a hybrid integration technology is necessary, which has resulted in special packaging techniques being studied.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.9, modified – The definition has been rewritten, and the end of Note 1 to entry has been changed from "so that special packaging techniques are being studied" to "which has resulted in special packaging techniques being studied".

encapsulation, <de composants> f

procédé prévu pour protéger les [composants](#) en les montant dans un bac doté de bornes externes

Note 1 à l'article: L'objet de l'encapsulation est de minimiser les dommages extérieurs chimiques et physiques sur les composants. Comme le [dispositif](#) est miniaturisé, la déformation due à la contrainte de l'encapsulation est potentiellement gênante. Pour prévenir ce problème, il existe entre autres la technologie de [collage](#), qui relie les microcomposants, etc., à une puce de silicium. Dans le domaine des systèmes de [capteurs](#), une technologie d'intégration hybride est nécessaire, ce qui explique que des techniques spéciales d'encapsulation soient à l'étude.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.9, modifié – La définition a été réécrite.

523-06-07**wafer level packaging**

process to complete packaging before dicing the [wafer](#)

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.10

encapsulation au niveau de la tranche, f

procédé prévu pour compléter l'encapsulation avant le découpage en dés de la [tranche](#)

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.10

523-06-08**through-silicon-via****TSV**

perpendicularly penetrating electro interconnection between both surfaces of a silicon [substrate](#)

Note 1 to entry: Through-silicon-vias are mainly applied to three-dimensionally stacked [packaging](#) of [semiconductor devices](#). In the MEMS fields, the through-silicon-vias are applied to [wafer level packaging](#) technology. Some through-silicon-vias consist of through-via, insulator and [electrode](#) material. Solder, copper, doped-poly-silicon and so on are used as electrode materials.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.11

trou de liaison à travers le silicium, m

TSV, m

interconnexion électronique pénétrant perpendiculairement entre les deux surfaces d'un [substrat](#) de silicium

Note 1 à l'article: Les trous de liaison à travers le silicium s'appliquent principalement aux [dispositifs à semiconducteurs](#) encapsulés selon un empilement tridimensionnel. Dans le cas des MEMS, les trous de liaison à travers le silicium s'appliquent à la technologie de l'[encapsulation au niveau de la tranche](#). Certains trous de liaison à travers le silicium sont constitués de trous de liaison traversants, d'isolants et de matériaux d'[électrode](#). Les électrodes sont constituées de brasures, de cuivre, de polysilicium dopé, etc.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "TSV" est dérivé du terme anglais développé correspondant "through-silicon-via".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.6.11

523-06-09

adhesive bend strength

nominal strength at failure on the adhesive joint area in the bending mode

SOURCE: IEC 62047-13:2012, 3.1, modified – In the definition, "by bending mode" replaced with "in the bending mode".

résistance d'adhérence à la courbure, f

résistance nominale à la rupture au voisinage de la zone de liaison adhésive, par mode de courbure

SOURCE: IEC 62047-13:2012, 3.1

523-06-10

adhesive shear strength

nominal strength at failure on the adhesive joint area in the shear mode

SOURCE: IEC 62047-13:2012, 3.2

résistance d'adhérence au cisaillement, f

résistance nominale à la rupture au voisinage de la zone de liaison adhésive, par cisaillement

SOURCE: IEC 62047-13:2012, 3.2

523-07 Measurement technology

523-07 Technologies de mesure

523-07-01

scanning probe microscope SPM

microscope that uses a [probe](#) with a tip of atomic scale and scans it in a [raster](#) pattern close to the specimen for measuring physical quantities between the probe and the surface to obtain an image

Note 1 to entry: By approaching a sharply pointed probe tip to the surface of the specimen, various physical forces that work between the probe and the specimen can be measured at the resolution of an atomic scale. In general, the probe is moved over the surface of the specimen in a raster pattern while maintaining the measured physical quantity at a constant value, and the [displacement](#) of the probe in so doing is used as the data for drawing a fine image of the specimen. This is the common principle of different types of scanning probe microscope, i.e. the scanning tunnel microscope, [atomic force microscope](#), electrostatic force microscope, scanning ion microscope, scanning magnetic field microscope, scanning temperature microscope, and scanning friction force microscope.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.7.1

microscope sonde à balayage, m SPM, m

tout microscope utilisant une [sonde](#) avec une pointe d'échelle atomique et qui la balaie dans une configuration de [trame](#) près du spécimen pour la mesure des grandeurs physiques entre la sonde et la surface en vue d'obtenir une image

Note 1 à l'article: En approchant une pointe de sonde très pointue de la surface du spécimen, diverses forces physiques qui travaillent entre la sonde et le spécimen peuvent être mesurées à une résolution d'échelle atomique. En général, la sonde est déplacée sur la surface du spécimen dans une configuration de trame tout en gardant la grandeur physique mesurée à un niveau constant, et ce faisant le [déplacement](#) de la sonde est utilisé pour fournir les données permettant de dessiner une image fine du spécimen. Il s'agit du principe commun de différents types de microscopes sondes à balayage, c'est-à-dire le microscope à effet tunnel à balayage, le [microscope à force atomique](#), le microscope à force électrostatique, le microscope ionique à balayage, le microscope à champ magnétique à balayage, le microscope à température à balayage et le microscope à force de friction à balayage.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "SPM" est dérivé du terme anglais développé correspondant "scanning probe microscope".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.7.1

523-07-02

atomic force microscope **AFM**

microscope that measures microscopic geometry by monitoring the [displacement](#) of a cantilever caused by the atomic force between the cantilever tip and the specimen while scanning the cantilever in a [raster](#) pattern

Note 1 to entry: The optical lever method is useful for monitoring the displacement of the cantilever. The displacement of the cantilever is measured by detecting the reflected light from the cantilever. There are three types of cantilever movement in the measurements: 1) the method wherein the cantilever contacts the specimen, 2) the method that monitors the [amplitude](#) change of the vibrating cantilever with cyclic contact (tapping mode), 3) the method that monitors the frequency change of the vibrating cantilever without contact between the cantilever and the specimen.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.7.2

microscope à force atomique, m **AFM, m**

microscope qui mesure la géométrie microscopique en contrôlant le [déplacement](#) d'un microlevier provoqué par la force atomique entre l'extrémité du microlevier et le spécimen, au cours du balayage du microlevier en une configuration de [trame](#)

Note 1 à l'article: La méthode du levier optique est utile pour contrôler le déplacement du microlevier. Le déplacement du microlevier est mesuré en détectant la lumière réfléchiée par le microlevier. Il existe trois types de mouvements de microlevier dans les mesures: 1) la méthode dans laquelle le microlevier touche le spécimen; 2) la méthode qui contrôle les variations d'[amplitude](#) du microlevier vibrant avec contact cyclique (mode contact intermittent); 3) la méthode qui contrôle les variations de fréquence du microlevier vibrant sans contact entre le microlevier et le spécimen.

Note 2 à l'article: Le terme abrégé "AFM" est dérivé du terme anglais développé correspondant "atomic force microscope".

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.7.2

523-07-03

spectroscopic ellipsometry

optical measurement method where the sample is successively irradiated with several-wavelength monochromatic light and both the thickness and the [refractive index](#) of the layers can be obtained simultaneously from the polarized reflection

Note 1 to entry: Monochromatic light from a spectroscopy is linear-polarized using a polarizer. Then the light is irradiated on the thin film, and the reflected light intensity of the polarized components is measured. The thickness and the complex refractive index can be calculated from the measurement results.

SOURCE: IEC 62047-1:2016, 2.7.5