

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices –

Part 14-1: Semiconductor sensors – Generic specification for sensors

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 14-1: Capteurs à semiconducteurs – Spécification générique pour les capteurs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices –

Part 14-1: Semiconductor sensors – Generic specification for sensors

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 14-1: Capteurs à semiconducteurs – Spécification générique pour les capteurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.080.01

ISBN 978-2-88910-276-1

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terminology, units, letter symbols, terms and definitions	6
3.1 Terminology, units and letter symbols.....	6
3.2 Terms and definitions	8
4 Standard environmental conditions	12
5 Marking	12
6 Quality assessment procedures	12
6.1 General	12
6.2 Eligibility	12
6.3 Qualification approval procedure	13
7 Test and measurement procedures.....	18
7.1 Standard conditions and general precautions	18
7.2 Physical examination.....	18
7.3 Climatic and mechanical tests	19
7.4 Alternative test methods	19
Annex A (normative) Sampling procedures	20
Bibliography.....	21
Figure 1 – Output-measurand relationship of a linear-output sensor with an offset.....	9
Figure 2 – Hysteresis and repeatability.....	11
Table 1 – Measurands	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –**Part 14-1: Semiconductor sensors –
Generic specification for sensors**

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 60747-14-1 has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 2000, and constitutes a technical revision.

The major changes with regard to the previous edition are as follows:

- a) Title change from "Semiconductor sensors - General and classification" to "Semiconductor sensors - Generic specification for sensors";
- b) Clause 3 has been divided into three Clauses 3, 4 and 5;
- c) Added new terms from IEC 60747-14-5;
- d) Added a new Clause relating to Quality assessment procedures;
- e) Added a Bibliography;
- f) Added a new Annex for the sampling procedure.

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

FDIS	Report on voting
47E/387/FDIS	47E/391/RVD

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

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

The list of all parts of the IEC 60747 series, under the general title *Semiconductor devices – Discrete devices*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 14-1: Semiconductor sensors – Generic specification for sensors

1 Scope

This part of IEC 60147-14 describes general items concerning the specifications for sensors, which are the basis for specifications given in other parts of this series for various types of sensors. Sensors described in this standard are basically made of semiconductor materials, however, the statements made in this standard are also applicable to sensors using materials other than semiconductor, for example dielectric and ferroelectric materials.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60617-DB, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General*

IEC 60749 (all parts), *Semiconductor device – Test method of mechanical and environment test*

IEC 62047-1, *Semiconductor devices – Micro-electromechanical devices – Part 1: Terms and definitions*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

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

IEC QC 001002-3:2005, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures*

3 Terminology, units, letter symbols, terms and definitions

3.1 Terminology, units and letter symbols

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62047-1 and the following apply.

Units, graphical and letter symbols shall, wherever possible, be taken from the following standards:

IEC 60027;

IEC 60617;

ISO 1000.

Any other units, symbols or terminology peculiar to one of the devices covered by this generic specification shall be taken from the relevant IEC or ISO standards (see Clause 2) or derived in accordance with the principles of the standards listed above.

Table 1 lists the measurands which are defined as the input quantities, properties, or conditions that are to be detected or measured by sensors. For example if the measurand is heat, it is measured by a thermal sensor; if it is pressure, it is measured by a pressure sensor. The measurands, arranged in alphabetical order are: acoustic, biological, chemical, electrical, magnetic, mechanical, optical, radiational, and thermal properties. Each entry in Table 1 not only represents the measurand itself, but also its temporal or spatial distribution.

Table 1 – Measurands

1 Acoustic
1.1 Wave amplitude, phase, polarization, spectrum
1.2 Wave velocity
1.3 Other (specify)
2 Biological
2.1 Biomass (identities, concentrations, states)
2.2 Other (specify)
3 Chemical
3.1 Components (identities, concentrations, states)
3.2 Other (specify)
4 Electrical
4.1 Charge, current
4.2 Potential, potential difference
4.3 Electric field (amplitude, phase, polarization, spectrum)
4.4 Conductivity

4.5 Permittivity

4.6 Other (specify)

5 Magnetic

5.1 Magnetic field (amplitude, phase, polarization, spectrum)

5.2 Magnetic flux

5.3 Other (specify)

6 Mechanical

6.1 Position (linear, angular)

6.2 Velocity

6.3 Acceleration

6.4 Force

6.5 Stress, pressure

6.6 Strain

6.7 Mass, density

6.8 Moment, torque

6.9 Speed or flow, rate of mass transport

6.10 Shape, roughness, orientation

6.11 Stiffness, compliance

6.12 Viscosity

6.13 Crystallinity, structural integrity

6.14 Level (of liquid)

6.15 Other (specify)

7 Optical

7.1 Wave amplitude, phase, polarization, spectrum

7.2 Wave velocity

7.3 Other (specify)

8 Radiation

8.1 Type

- 8.2 Energy
- 8.3 Intensity
- 8.4 Other (specify)
- 9 Thermal
 - 9.1 Temperature
 - 9.2 Flux
 - 9.3 Specific heat
 - 9.4 Thermal conductivity
 - 9.5 Other (specify)
- 10 Humidity
 - 10.1 Humidity, moisture
- 11 Other (specify)

3.2 Terms and definitions

3.2.1

ambient conditions allowed

specified tolerance which the sensor can perform, including temperature, acceleration, vibration, shock, ambient pressure (e.g. high altitudes), moisture, corrosive materials, and electromagnetic field

IEC 60721-2-1 and IEC60 721-3-0 shall be referred to for basic conditions.

3.2.2

bias

voltage or current that apply to signal electrode, etc., to decide action datum of sensor

3.2.3

full scale output

upper limit of sensor output over the measuring range

3.2.4

full scale span

FSS

algebraic difference between the end points of the output. The upper limit of sensor output over the measuring range is called the full scale output (FSO), see Figure 1. This signal is the sum of the offset signal plus the full scale span

3.2.5

hysteresis

maximum difference in output, at any measurand value, within the measuring range when the value is approached first with an increasing and then decreasing measurand (Figure 2). Hysteresis is expressed in percent of FSO during one calibration cycle

3.2.6**input full scale**

upper limit of sensor input over the measuring range

3.2.7**linearity**

closeness between the calibration curve and a specified straight line. There are two basic methods for calculating linearity: end point straight line fit or a least squares best line fit. While a least squares fit gives the “best case” linearity error (lower numerical value), the calculations required are burdensome. Conversely, an end point fit will give the “worst case” error (often more desirable in error budget calculations) and the calculation are more straightforward for the user. The result is called the end-point or terminal linearity

3.2.8**long term stability**

ability that can keep feature of sensor during certain period

3.2.9**measuring range**

set of values for a measurand for which the error of a measuring instrument is intended to lie within specified limits (Figure 1)

NOTE 1 The upper and lower limits of the specified measuring range are sometimes called “maximum capacity” and “minimum capacity”, respectively.

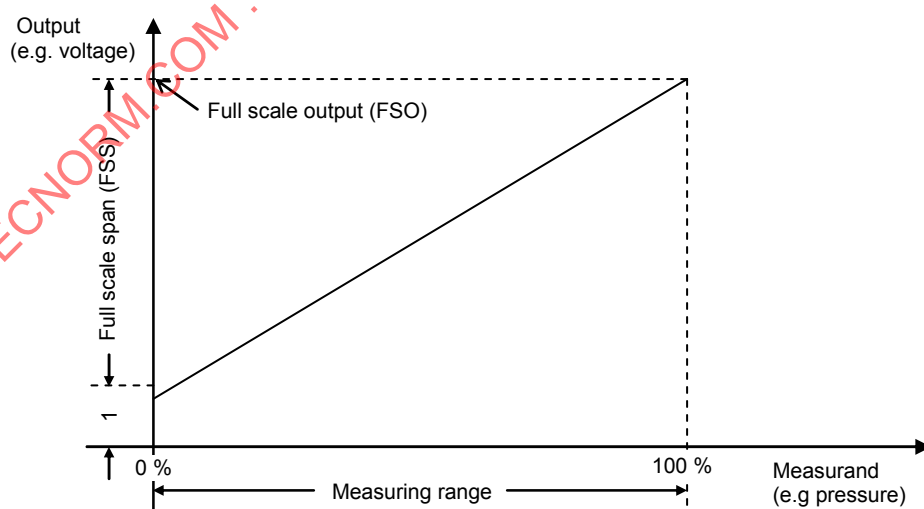
NOTE 2 In some other fields of knowledge, “range” is used to mean the difference between the greatest and the smallest values.

3.2.10**measurable temperature range**

temperature range that sensor can measure

3.2.11**offset**

output of a sensor, under room-temperature condition unless otherwise specified, with zero measurand applied (Figure 1)



IEC 2462/09

Figure 1 – Output-measurand relationship of a linear-output sensor with an offset

3.2.12

operating life

minimum duration over which the sensor will operate, either continuously or over a number of on-off cycles whose duration is specified, without changing performance characteristics beyond specified tolerances

3.2.13

operating temperature range

temperature range that sensor can operate in without giving damage in sensor normally

3.2.14

output quantity

output is usually the electrical quantity produced by a sensor and is a function of the measurable. The output format includes analogue output (e.g. a continuous function of the measurand such as voltage amplitude, voltage ratio, and changes in capacitance). Frequency output (i.e. the number of cycles or pulses per second as a function of the measurand) and frequency-modulated output (i.e. frequency deviation from a centre frequency) are also forms of analogue output. Another output format is the digital output which represents the measurand in the form of discrete quantities coded in some system of notation (e.g. binary code)

3.2.15

overload characteristics

overload (or overrange) is the maximum magnitude of measurand that can be applied to a sensor without causing a change in performance beyond specified tolerance. A key parameter of the overload characteristics is the recovery time, which is the amount of time allowed to elapse after removal of an overload condition before the sensor again performs within the specified tolerance

3.2.16

precision

ability that can measure real value repeatedly

3.2.17

repeatability

ability of a sensor to reproduce output readings at room temperature, unless otherwise specified, when the same measurand is applied to it consecutively, under the same conditions and in the same direction (Figure 2). It is expressed as the maximum difference between output readings as determined by two calibration cycles (Figure 2). It is usually stated as "within x % FSO"

3.2.18

resolution

minimal change of the value necessary to produce a detectable change at the output. When the measurand increment is from zero, it is called the threshold

3.2.19

selectivity

ability of sensor to measure one (e.g. one chemical component) in the presence of others

3.2.20

sensitivity

ratio of the change in sensor output to the change in the value of the measurable. It is the slope of the calibration curve (Figure1). For a sensor in which the output y is related to the measurand x by the equation $y = f(x)$, the sensitivity $S(x_a)$, at point x_a is

$$S(x_a) = \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=x_a}$$

It is desirable to have a high and, if possible, constant sensitivity. For a sensor having $y = kx + b$, where k and b are constants, the sensitivity S is k for the entire measuring range. For a sensor having $y = kx^2 + b$, the sensitivity S is $2kx$ and changes from one point to another over the measuring range

3.2.21

sensor

device which is affected by the measurand (stimulus) and provides an output quantity (response)

3.2.22

supply voltage range

supply voltage range not to affect the change for sensibility and feature of sensor

3.2.23

span

modulus of the difference between the two limits of the range

3.2.24

stability

ability of a sensor to maintain its performance characteristics for a certain period of time. Unless otherwise stated, stability is the ability of a sensor to reproduce output readings, obtained during the original calibration, and constant room conditions, for a specified period of time. It is typically expressed as a percentage of FSO

3.2.25

temperature coefficient

ratio of resistance change to temperature change

3.2.26

time of response

time interval, with the apparatus in a warmed-up condition, between the time when an instantaneous variation in volume ratio is produced at the apparatus inlet and the time when the response reaches a stated percentage (x) of the final indication.

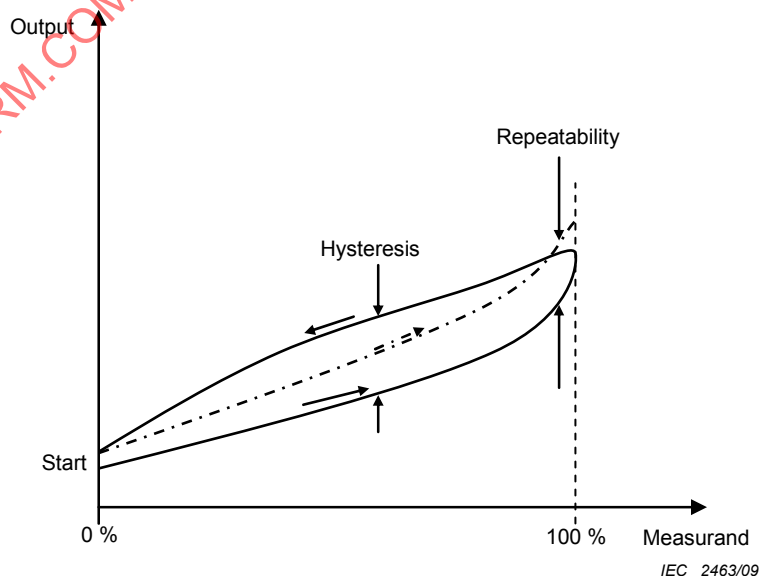


Figure 2 – Hysteresis and repeatability

4 Standard environmental conditions

Standard environmental conditions for the measurement of characteristics, for tests and operating conditions are at temperature of $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, a relative humidity of 25 % to 85 %, and pressure of 86 kPa to 106 kPa.

5 Marking

5.1.1 Device identification

The marking on the device shall enable clear identification of the device.

5.1.2 Device traceability

The device shall be provided with a traceability code which enables back-tracing of the device to a certain production or inspection lot.

5.1.3 Packing

Marking on the packing shall state:

- a) the device identification code;
- b) the traceability code(s) of the enclosed devices;
- c) the number of enclosed devices;
- d) the required precautions, if any.

This marking shall be in accordance with custom regulations.

NOTE Additional requirements can be specified in the relevant detail specification.

6 Quality assessment procedures

6.1 General

When this standard, and related standard are used for the purpose of a full quality assessment system such as IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ), Clause 4 applies.

6.2 Eligibility

6.2.1 Eligibility for qualification and/or capability approval

A type of device becomes eligible for qualification and/or capability approval when the rules of the following procedures are satisfied: IEC QC 001002-3:2005, Clause 3: *Qualification Approval of electronic components*, describing the procedure for qualification approval (QA), the release for delivery and validity of release.

6.2.2 Primary stage of manufacture

The primary stage of manufacture is defined in the sectional specification.

6.2.3 Formation of inspection lots

See the rules of procedure given in 3.3.1 of IEC QC 001002-3:2005.

6.2.4 Structurally similar device

See the rules of procedure given in 3.3.2 of IEC QC 001002-3:2005.

6.2.5 Subcontracting

The use of subcontracting is permitted, unreservedly.

See the rules of procedure given in 3.1.2.3 to 3.1.2.7 of IEC QC 001002-3:2005.

6.2.6 Incorporated components

See the rules of procedure given in 5.2.3 of IEC QC 001002-3:2005.

6.2.7 Validity of release

See the rules of procedure given in 3.2.2 of IEC QC 001002-3:2005.

6.3 Qualification approval procedure

6.3.1 Qualification approval testing

Methods a), b) or c) of IEC QC 001002-3:2005, Subclause 3.1.4 of the rules of procedure may be used at the manufacturer's discretion in accordance with the inspection requirements given in the sectional or blank detail specifications.

Samples may be composed of appropriate structurally similar devices.

All measurements called for in the detail specification shall be recorded.

The qualification report shall include a summary of all the test results for each group and subgroup, including number of devices tested and number of devices failed. This summary shall be derived from the recorded data. The manufacturer shall retain all data for submission to the NSI on demand.

6.3.2 Environmental and climatic tests

For environmental and climatic tests, refer to IEC 60749 series.

6.3.3 Granting of qualification approval

6.3.3.1 General

See the rules of procedure given in 3.1.5 of IEC QC 001002-3:2005.

Quality conformance tests are those tests which are performed on a lot-by-lot basis and periodically on specimens taken from production to establish that the quality of the product is being maintained. The sectional or detail specification shall prescribe those tests which have to be performed.

6.3.3.2 Lot-by-lot inspection

Lot-by-lot tests are carried out on each inspection lot. The results are used to determine whether the lot complies with the specified requirements.

Lot-by-lot tests may be divided into two groups:

- Group A, covering visual and dimensional inspection of the devices and the principal characteristics of the devices (initial measurement);

- Group B, covering additional important characteristics.

Each group may be divided into two or more subgroups. The following subgroups are recommended.

Subgroup A1

This subgroup comprises a visual examination as specified in 7.2.1.

Subgroup A2

This subgroup comprises measurements of primary electrical characteristics of the device.

Subgroup A3

This subgroup comprises measurements of primary optical characteristics of the device.

Subgroup A4 and A5

These subgroups may not be required. They comprise measurements of secondary characteristics of the device. The correct requirements for each device quality category are given in the relevant sectional or blank detail specification. The choice between subgroups A4 or A5 for given measurements is essentially governed by the desirability of performing them at a given quality level.

6.3.3.3 Periodic inspection

Periodic inspection is that inspection carried out periodically on a sample drawn either from an individual lot or from a number of lots. The lot(s) from which the sample is drawn shall have been shown to comply with the requirements for lot-by-lot inspection. The results from tests in this category are used to verify that the level of technical performance is being maintained.

Periodic tests are combined into Group C, which may be divided into two or more subgroups as described in 6.3.3.2.

Group D may be added containing additional tests required for the maintenance of QA.

6.3.3.4 Division of group B and group C into subgroups

To enable comparison and to facilitate change from group B to group C and vice versa when necessary, tests in these groups are divided among subgroups bearing the same number for corresponding tests.

Subgroup B1/C1

Comprise measurements that control dimensional interchange-ability of the devices.

Subgroup B2/C2

Comprise measurements that assess the electrical properties of the device design.

Subgroup B3/C3

Comprise measurements that assess the optical properties of the device design.

Subgroup B4/C4

Comprise measurements that further assess some of the electrical and optical characteristics of the device already measured in group A by measurement under different voltage, current, temperature or optical conditions.

Subgroup B5/C5

Comprise verification of ratings of the device, where appropriate.

Subgroup B6/C6

Comprise tests intended to assess mechanical robustness of the device.

Subgroup B7/C7

Comprise tests intended to assess interconnection ability of the device.

Subgroup B8/C8

Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand climatic stress, for example change of temperature, sealing.

Subgroup B9/C9

Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand mechanical stresses, for example vibration, shock.

Subgroup B10/C10

Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand long-term humidity.

Subgroup B11/C11

Comprise tests intended to assess electrical and optical properties of the device under storage conditions at extremes of temperature.

Subgroup B12/C12

Comprise tests intended to assess performance of the device under different conditions of air pressure.

Subgroup B13/C13

Comprise tests intended to assess failure characteristics of the device under endurance testing.

Subgroup B14/C14

Comprise tests on the permanence of marking.

These subgroups may not all be required. The required subgroups are specified in the relevant sectional or blank detail specification.

6.3.3.5 Inspection requirements

6.3.3.5.1 General

The statistical sampling procedures described in 6.3.4 shall be used.

6.3.3.5.2 Procedure in case of failure in periodic tests

When a group B failure occurs, the corresponding group C tests (see 6.3.3.3) are invalid. In the event of failing periodic inspection tests, see the rules of procedure given in 3.1.8 of IEC QC001002-3.

6.3.3.6 Switching rules for reduced inspection in Group C

The procedure is applicable to subgroups of Group C tests having a periodicity of twelve months or less when specifically permitted by the sectional specification. It shall not be applied to endurance tests unless otherwise prescribed in the relevant specification.

The relevant specification shall describe any limitations with respect to values, styles, etc., of a device in the use of this procedure.

See the switching rules of procedure given in 3.2.8 of IEC QC 001002-3:2005.

6.3.3.7 Delivery of device subjected to destructive or non-destructive tests

Tests considered as destructive are marked (D) in the sectional or blank detail specifications. Devices subjected to destructive tests shall not be included in the lot for delivery. Devices subjected to non-destructive environmental tests may be delivered provided they are re-tested according to group A requirements and satisfy them.

6.3.3.8 Delayed deliveries

Before delivery of lots which are in store longer than the storage time and in conditions specified in the relevant sectional or blank detail specification, the lots or the quantities to be delivered shall undergo the specified group A inspection and the group B interconnection ability tests.

6.3.4 Statistical sampling procedures

6.3.4.1 General

For group A, B and C inspections, either the AQL sampling procedure or the Zero-defects sampling procedure shall be used. The detail specification shall specify which of the procedures is to be used.

6.3.4.2 AQL sampling plans

See ISO 2859-1 and Annex A. There are three types of sampling plans: single, double and multiple. When several types of plans are available for a given AQL and code letter, any one may be used.

6.3.4.3 Zero-defects sampling plans

See IEC 61193-2 and Annex A.

6.3.5 Endurance tests

Endurance tests shall be specified in the detail specification.

6.3.6 Endurance tests where the failure rate is specified

6.3.6.1 General

Failure rate used in this standard is defined as a percentage per thousand hours. Endurance tests with the specified failure rate shall be specified in detail specification. Endurance tests performed on devices at, or within, their maximum ratings shall be considered non-destructive.

6.3.6.2 Selection of samples

Samples for endurance tests shall be selected at random from the inspection lot (see Annex A). The sample size for a 1 000 h test shall be given in the detail specification (see 6.3.4).

The acceptance number shall be the one associated with the particular sample size chosen.

6.3.6.3 Failure

A device which fails at one or more of the end-point limits specified for endurance tests shall be considered a failure. If the sample fails, the test may be terminated at the discretion of the manufacturer.

6.3.6.4 Endurance test time and sample size

When the failure rate is specified, the endurance test time shall be 1 000 h initially. Once a lot has passed the 1 000 h test, endurance tests can be reduced to a certain period, as specified in the detail specification.

6.3.6.5 Procedure to be used when the number of observed failures exceeds the acceptance number

6.3.6.5.1 General

In the event that the number of failures observed on endurance tests exceeds the acceptance number, the manufacturer shall choose one of the following options:

- a) withdraw the entire lot;
- b) add additional samples in accordance with 6.3;
- c) extend the test time to 1 000 h in accordance with 6.3, if a time less than 1 000 h was chosen;
- d) screen the lot and re-submit.

6.3.6.5.2 Additional samples

This option shall be used only once for each submission. When this option is chosen, a new total sample size (initial plus added) shall be chosen by the manufacturer. A quantity of additional devices sufficient to increase the sample to the newly chosen total sample size shall be selected from the lot. The new acceptance number shall be the one associated with new total sample size chosen. The added sample shall be subjected to the same endurance test conditions and time period as the initial sample. If the total observed number of defectives (initial plus added) does not exceed the acceptance number for the total sample, the lot shall be accepted; if the observed number of defectives exceeds the new acceptance number, the lot shall be rejected.

6.3.6.5.3 Extension of endurance test period

If an endurance test time periods less than 1 000 h is used and the number of failures observed in the initial sample exceeds the acceptance number, the manufacturer may, instead of adding additional samples, choose to extend the test time of the entire initial sample to 1 000 h and determine a new acceptance number. The new acceptance number shall be one associated with the largest sample size in the specified column which is less than, or equal to,

the sample size being tested. A device which is a failure at the initial reading interval shall be considered as such at the 1 000 h reading interval. If the observed number of defectives exceeds this acceptance number, the lot shall not be accepted.

6.3.7 Accelerated test procedures

Accelerated test may be applied when the acceleration factor is defined in advance according to the proper theoretical analysis or experimental data.

7 Test and measurement procedures

7.1 Standard conditions and general precautions

7.1.1 Standard conditions

Unless otherwise specified, all measurements are carried out under the atmospheric conditions as follows.

- ambient temperature $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- relative humidity between 25 % and 85 %;
- atmospheric pressure between 86 kPa and 106 kPa.

Measurements may be carried out at other temperatures provided the National Supervising Inspectorate is satisfied that the device will conform to the detail specification when tested at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ and relative humidity between 48 % and 52 % when this is important.

7.1.2 General precautions

Usual precautions should be taken to avoid damage to the device.

General precautions for electrostatic-sensitive devices are given in Clause 8 of IEC 60747-1:2006.

7.1.3 Precision of measurements

The limits quoted in the detail specifications are absolute. Measurement inaccuracies shall be taken into account when determining the actual measurement limits.

7.2 Physical examination

7.2.1 Visual examination

Unless otherwise specified, visual examination shall be performed under normal lighting conditions. Examination shall be made for correctness of the following elements:

- a) marking and its legibility;
- b) appearance of the device.

7.2.2 Dimensions

Dimensions shall be checked in accordance with the specified drawing.

7.3 Climatic and mechanical tests

Methods for climatic and mechanical tests shall be specified in the sectional specification or in the blank detail specification in accordance with IEC 60068-2 series. They shall be used when required and as prescribed by the detail specification. They are indicated as "destructive" or "non-destructive" according to 6.3.3.7.

When a mandatory sequence of testing is required, it shall be specified in the sectional specification or in the blank detail specification.

7.4 Alternative test methods

All specified measurements should be performed by using the methods given in the detail specification. In case alternative methods giving equivalent results have been used, it shall be clearly noted on the reports that it has not been measured according to IEC specified methods.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010

Annex A (normative)

Sampling procedures

A.1 General

The following specified procedures are suitable for all quality conformance requirements.

A.1.1 Selection of samples

Sample shall be randomly selected from the inspection lot. For continuous production, the manufacturer, at his option, may select samples in a regular periodic manner during manufacture, provided that the lot meets the requirements for the formation of lots.

A.1.2 Failures

Failure of a device for one or more tests of a subgroup shall be charged as a single failure.

A.2 Single-lot sampling method

Quality conformance inspection information (sample sizes and number of observed defectives) shall be accumulated from a single inspection lot to demonstrate conformance to the individual subgroup criteria.

A.2.1 Sample size

The sample size for each subgroup shall be determined in accordance with ISO 2859-1 or IEC 61193-2. The manufacturer may, at his option, select a sample size greater than that required; however, the number of failures permitted shall not exceed the acceptance number.

A.2.2 Acceptance procedure

An acceptance number shall be chosen and the associated number of sample devices selected and tested. If the observed number of defectives from the sample is less than or equal to the pre-selected acceptance number, the lot shall be accepted.

A.3 Multiple criteria

When one sample is used for more than one acceptance criterion, the entire sample for a subgroup shall be used for all criteria within the subgroup.

A.4 100 % inspection

Inspection of 100 % of the lot shall be allowed, at the option of the manufacturer, for subgroups other than those which are called destructive.

Bibliography

IEC 60721-2-1, *Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*

IEC 60721-3-0, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction*

Amendment (1987)

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	25
3 Terminologie, unités, symboles, termes et définitions	26
3.1 Terminologie, unités et symboles	26
3.2 Termes et définitions	29
4 Conditions d'environnement normales	32
5 Marquage	32
6 Procédures d'assurance de la qualité	33
6.1 Généralités	33
6.2 Admissibilité	33
6.3 Procédures d'homologation	34
7 Méthodes d'essais et de mesures	39
7.1 Conditions normales et précautions générales	39
7.2 Examen physique	39
7.3 Essais climatiques et mécaniques	40
7.4 Autres méthodes d'essai	40
Annexe A (normative) Règles d'échantillonnage	41
Bibliographie	42
Figure 1 – Relation sortie-mesurande d'un capteur de sortie-linéaire avec un décalage	30
Figure 2 – Hystérésis et reproductibilité	32
Tableau 1 – Mesurandes	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

**Partie 14-1: Capteurs à semiconducteurs –
Spécification générique pour les capteurs**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 60747-14-3 a été établie par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000, et constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- a) Modification du titre, antérieurement "Capteurs à semiconducteurs – Généralités et classification" remplacé par "Capteurs à semiconducteurs – Spécification générique pour les capteurs";
- b) L'Article 3 a été divisé en trois Articles 3, 4 et 5;
- c) Ajouts de nouveaux termes de la CEI 60747-14-5;

- d) Ajout d'un nouvel Article relatif aux Procédures d'assurance de la qualité;
- e) Ajout d'une Bibliographie;
- f) Ajout d'une Annexe relative à la procédure d'échantillonnage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47E/387/FDIS	47E/391/RVD

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

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

La liste de toutes les parties de la série CEI 60747, regroupées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 14-1: Capteurs à semiconducteurs – Spécification générique pour les capteurs

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60747-14 décrit des points généraux concernant les spécifications pour capteurs, qui sont le fondement des spécifications données dans d'autres parties de cette série pour divers types de capteurs. Les capteurs décrits dans cette norme sont essentiellement constitués de matériaux semi-conducteurs; cependant, les indications figurant dans la présente norme sont également applicables aux capteurs utilisant des matériaux autres que semiconducteurs, comme par exemple, des matériaux diélectriques et ferroélectriques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 2: Essais*

CEI 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60617-DB *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General* (disponible en anglais seulement)

CEI 60749 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*

CEI 62047-1, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositif microélectromécaniques – Partie 1: Termes et définitions*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

ISO 2859-1, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

CEI 61193-2, *Systèmes d'assurance de la qualité – Partie 2: Choix et utilisation des plans d'échantillonnage pour inspection des composants et boîtiers électroniques*

CEI QC 001002-3:2005, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures* (disponible en anglais seulement)

3 Terminologie, unités, symboles, termes et définitions

3.1 Terminologie, unités et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de la CEI 62047-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

Les unités, les symboles graphiques et la terminologie doivent, chaque fois que cela est possible, être issus des documents suivants:

CEI 60027;

CEI 60617;

ISO 1000.

Tous autres symboles, unités ou terminologie concernant un des dispositifs couverts par cette spécification générique doivent être extraits des normes CEI ou ISO (voir l'Article 2) ou dérivés conformément aux principes des normes énumérées ci-dessus.

Le Tableau 1 énumère les mesurandes qui sont définis comme les grandeurs d'entrée, les propriétés ou les conditions qui doivent être détectées ou mesurées par des capteurs. Par exemple, si le mesurande est la chaleur, elle est mesurée par un capteur thermique; s'il s'agit de la pression, elle est mesurée par un capteur de pression. Les mesurandes, disposés en ordre alphabétique sont les suivants: propriétés acoustiques, biologiques, chimiques, électriques, magnétiques, mécaniques, optiques, de rayonnement, et thermiques. Chaque entrée du Tableau 1 représente non seulement le mesurande lui-même, mais également sa distribution temporelle ou spatiale.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-14-1:2010

Tableau 1 – Mesurandes

1	Acoustique
1.1	Amplitude d'onde, phase, polarisation, spectre
1.2	Vitesse d'onde
1.3	Autres (spécifier)
2	Biologique
2.1	Biomasse (identités, concentrations, états)
2.2	Autres (spécifier)
3	Chimique
3.1	Composants (identités, concentrations, états)
3.2	Autres (spécifier)
4	Electrique
4.1	Charge, courant
4.2	Potentiel, différence de potentiel
4.3	Champ électrique (amplitude, phase, polarisation, spectre)
4.4	Conductivité
4.5	Permittivité
4.6	Autres (spécifier)
5	Magnétique
5.1	Champ électrique (amplitude, phase, polarisation, spectre)
5.2	Flux magnétique
5.3	Autres (spécifier)
6	Mécanique
6.1	Position (linéaire, angulaire)
6.2	Vitesse
6.3	Accélération
6.4	Force
6.5	Contrainte, pression

6.6 Déformation

6.7 Masse, densité

6.8 Moment, couple

6.9 Vitesse ou débit, vitesse du transport de masse

6.10 Forme, rugosité, orientation

6.11 Rigidité, Elasticité

6.12 Viscosité

6.13 Cristallinité, intégrité de la structure

6.14 Niveau (de liquide)

6.15 Autres (spécifier)

7 Optique

7.1 Amplitude d'onde, phase, polarisation, spectre

7.2 Vitesse d'onde

7.3 Autres (spécifier)

8 Rayonnement

8.1 Type

8.2 Énergie

8.3 Intensité

8.4 Autres (spécifier)

9 Thermique

9.1 Température

9.2 Flux

9.3 Chaleur spécifique

9.4 Conductivité thermique

9.5 Autres (spécifier)

10 Humidité

10.1 Humidité

11 Autres (spécifier)

3.2 Termes et définitions

3.2.1

conditions ambiantes autorisées

tolérance spécifiée que le capteur peut exécuter, dont la température, l'accélération, les vibrations, les chocs, la pression ambiante (par exemple, hautes altitudes), l'humidité, les matériaux corrosifs et les champs électromagnétiques

CEI 60721-2-1 et CEI 60721-3-0 doivent être citées en référence pour ce qui concerne les conditions de base.

3.2.2

polarisation

tension ou courant s'appliquant à l'électrode de signal, etc., en vue de décider de la référence d'action pour le capteur

3.2.3

sortie pleine échelle

limite supérieure de la sortie du capteur sur l'étendue de mesure

3.2.4

intervalle à pleine échelle

FSS¹

différence algébrique entre les points finaux de la valeur de sortie. La limite supérieure de la sortie du capteur sur l'étendue de mesure est appelée sortie pleine échelle (FSO²), voir la Figure 1. Ce signal est la somme du signal de décalage plus l'intervalle à pleine échelle

3.2.5

hystérésis

différence maximale de sortie, à toute valeur de mesurande, dans les limites de l'étendue de mesure lorsque la valeur est approchée d'abord par un mesurande croissant puis décroissant (Figure 2). L'hystérésis est exprimée en pourcentage de la FSO au cours d'un cycle d'étalonnage

3.2.6

pleine échelle en entrée

limite supérieure de l'entrée du capteur sur l'étendue de mesure

3.2.7

linéarité

proximité entre la courbe d'étalonnage et une ligne droite spécifiée. Il existe deux méthodes de base pour le calcul de la linéarité: adaptation de ligne droite au point final ou meilleure adaptation de la ligne des moindres carrés. Bien que l'adaptation des moindres carrés donne l'erreur de linéarité du "cas le plus favorable" (valeur numérique inférieure), les calculs exigés sont lourds. Inversement, une adaptation du point final donnera l'erreur du "cas le plus défavorable" (souvent plus souhaitable dans les calculs de bilan d'erreur) et les calculs sont plus simples pour l'utilisateur. Le résultat est désigné linéarité du point final ou terminale

3.2.8

stabilité à long terme

aptitude à maintenir la caractéristique du capteur pendant une certaine période

¹ FSS = *full scan span*.

² FSO = *full scale output*.

3.2.9

plage de mesures

ensemble des valeurs de mesurandes pour lesquelles l'erreur d'un appareil de mesure est prévue de se trouver dans des limites spécifiées (Figure 1)

NOTE 1 Les limites supérieure et inférieure de la plage de mesures spécifiée sont parfois appelées respectivement "capacité maximale" et "capacité minimale".

NOTE 2 Dans d'autres domaines de connaissances, "plage" est utilisée pour signifier la différence entre les valeurs les plus grandes et les plus petites.

3.2.10

plage de températures mesurable

plage de températures que peut mesurer le capteur

3.2.11

décalage

sortie d'un capteur, dans des conditions de température ambiante sauf spécification contraire, avec mesurande de valeur nulle appliqué (Figure 1)

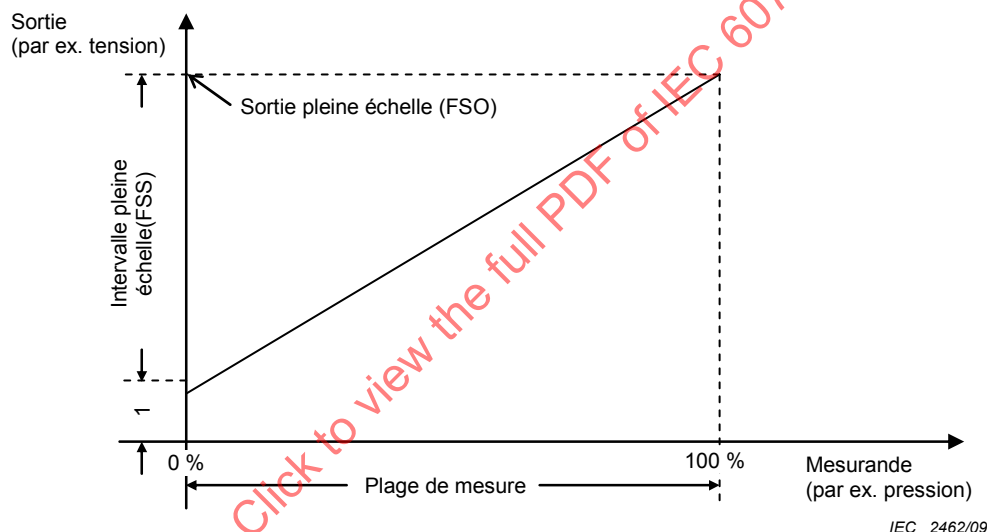


Figure 1 – Relation sortie-mesurande d'un capteur de sortie-linéaire avec un décalage

3.2.12

durée de vie en fonctionnement

durée minimale pendant laquelle le capteur fonctionne, soit en permanence soit pendant un certain nombre de cycles marche-arrêt dont la durée est spécifiée, sans modification des caractéristiques de performance au-delà des tolérances spécifiées

3.2.13

plage de températures de fonctionnement

plage de température dans laquelle le capteur peut fonctionner sans normalement subir de dommage

3.2.14

grandeur de sortie

sortie est habituellement la grandeur électrique produite par un capteur et elle est fonction de la grandeur mesurable. Le format de sortie comprend la sortie analogique (par exemple, une fonction continue du mesurande telle que l'amplitude de tension, le rapport de tension et les variations de capacité). La fréquence de sortie (c'est-à-dire le nombre de cycles ou d'impulsions par seconde en fonction du mesurande) et la sortie modulée en fréquence (c'est-à-dire l'écart en fréquence par rapport à une fréquence centrale) sont également des formes de sortie analogique. Un autre format de sortie est la sortie numérique qui représente le

mesurande sous la forme de grandeurs discrètes codées en un système de notation (par exemple, code binaire)

3.2.15

caractéristiques de surcharge

surcharge est l'amplitude maximale du mesurande que l'on puisse appliquer à un capteur sans provoquer de variation de performance au-delà d'une tolérance spécifiée. Un paramètre-clé des caractéristiques de surcharge est le temps de reprise, qui est la période de temps qu'on laisse s'écouler après suppression d'une condition de surcharge, avant que le capteur ne fonctionne à nouveau dans les tolérances spécifiées

3.2.16

précision

aptitude à mesurer une valeur vraie de manière répétée

3.2.17

reproductibilité

capacité d'un capteur à reproduire des valeurs de sortie à température ambiante, sauf spécification contraire, lorsque le même mesurande lui est appliqué consécutivement, dans les mêmes conditions et dans le même sens (Figure 2). Elle est exprimée comme la différence maximale entre les valeurs de sortie déterminées par deux cycles d'étalonnage (Figure 2). Elle est habituellement indiquée comme étant "à x % FSO"

3.2.18

résolution

variation minimale de la valeur nécessaire à produire une variation détectable au niveau de la sortie. Lorsque l'incrément du mesurande part de zéro, il est désigné comme le seuil

3.2.19

sélectivité

capacité du capteur à mesurer un composant (par exemple un composant chimique) en présence d'autres

3.2.20

sensibilité

rapport de la modification de la sortie de capteur à la modification de la valeur du mesurande. Il s'agit de la pente de la courbe d'étalonnage (Figure 1). Pour un capteur dans lequel la sortie y est liée au mesurande x par l'équation $y = f(x)$, la sensibilité $S(x_a)$, au point x_a est la suivante:

$$S(x_a) = \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=x_a}$$

Il est souhaitable d'obtenir une sensibilité élevée et, si possible, constante. Pour un capteur comportant $y = kx + b$, si k et b sont des constantes, la sensibilité S est k pour toute la plage de mesures. Pour un capteur comportant $y = kx^2 + b$, la sensibilité S est $2kx$ et varie d'un point à un autre sur la plage de mesures

3.2.21

capteur

dispositif qui est soumis au mesurande (excitation) et fournit une grandeur de sortie (réponse)

3.2.22

plage de tensions d'alimentation

plage de tensions d'alimentation prévue pour ne pas affecter la variation de sensibilité et de caractéristique du capteur

3.2.23

intervalle de mesure

module de la différence entre les deux limites de l'étendue de mesure

3.2.24

stabilité

capacité d'un capteur à conserver ses caractéristiques de fonctionnement pendant une certaine période de temps. Sauf spécification contraire, la stabilité est la capacité d'un capteur à reproduire des valeurs de sortie, obtenues au cours de l'étalonnage d'origine, et des conditions ambiantes constantes, pendant une période de temps spécifiée. Elle est généralement exprimée en pourcentage de FSO

3.2.25

coefficient de température

rapport de la variation de résistance à la variation de température

3.2.26

temps de réponse

l'appareil étant en condition préchauffage, intervalle de temps entre le moment où une variation instantanée du rapport volumique se produit au niveau de l'entrée de l'appareil et le moment où la réponse atteint un pourcentage (x) établi de l'indication finale.

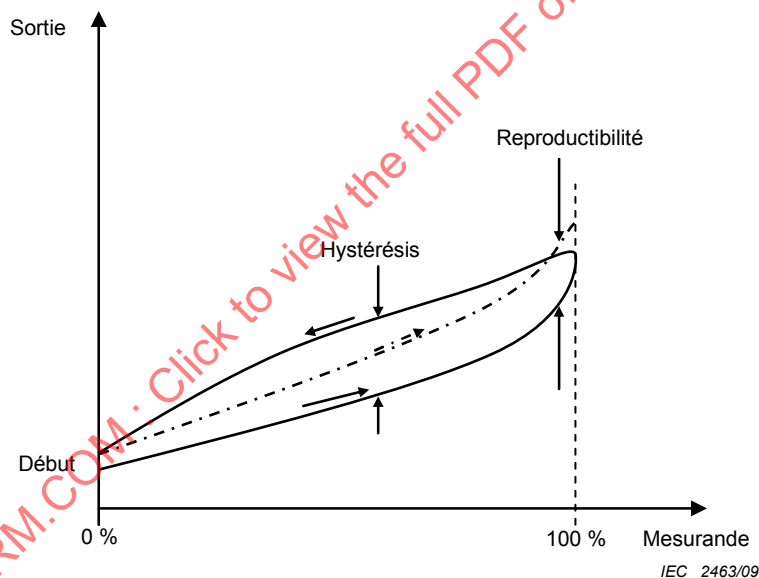


Figure 2 – Hystérésis et reproductibilité

4 Conditions d'environnement normales

Les conditions d'environnement normales pour la mesure des caractéristiques, pour les essais et les conditions de fonctionnement correspondent à une température de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, une humidité relative comprise entre 25 % et 85 %, et une pression de 86 kPa à 106 kPa.

5 Marquage

5.1.1 Identification du dispositif

Le marquage figurant sur le dispositif doit permettre une identification précise de ce dernier.

5.1.2 Traçabilité du dispositif

Le dispositif doit porter un code de traçabilité, permettant de le rattacher à un lot de production ou de contrôle donné.

5.1.3 Emballage

Le marquage figurant sur l'emballage doit indiquer:

- a) le code d'identification du dispositif;
- b) les codes de traçabilité des dispositifs enfermés;
- c) le nombre de dispositifs enfermés;
- d) les précautions exigées, le cas échéant.

Ce marquage doit être conforme aux réglementations d'usage.

NOTE Des exigences supplémentaires peuvent être spécifiées dans la spécification particulière.

6 Procédures d'assurance de la qualité

6.1 Généralités

Lorsque cette norme, et la norme associée sont utilisées dans le cadre d'un système d'assurance de la qualité complet, tel que le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ), l'Article 4 s'applique.

6.2 Admissibilité

6.2.1 Admissibilité à l'homologation et/ou l'agrément de savoir-faire

Un type de dispositif peut se voir accorder une homologation et/ou un agrément de savoir-faire lorsque les règles de procédures suivantes sont satisfaites: CEI QC 001002-3:2005, Article 3: *Homologation des composants électroniques*, décrivant la procédure d'homologation (QA), la livraison autorisée et la validité d'acceptation.

6.2.2 Première étape de fabrication

La première étape de fabrication est définie dans la spécification intermédiaire.

6.2.3 Constitution des lots de contrôle

Voir les règles de procédure données en 3.3.1 de la CEI QC 001002-3:2005.

6.2.4 Modèles associables

Voir les règles de procédure données en 3.3.2 de la CEI QC 001002-3:2005.

6.2.5 Sous-traitance

L'utilisation de la sous-traitance est autorisée, sans réserve.

Voir les règles de procédure données dans les paragraphes 3.1.2.3 à 3.1.2.7 de la CEI QC 001002-3:2005.

6.2.6 Composants incorporés

Voir les règles de procédure données en 5.2.3 de la CEI QC 001002-3:2005.

6.2.7 Validité d'acceptation

Voir les règles de procédure données en 3.2.2 de la CEI QC 001002-3:2005.

6.3 Procédures d'homologation

6.3.1 Essais d'homologation

La méthode a), b) ou c) des règles de procédure données en 3.1.4 de la CEI QC 001002-3:2005, peut être utilisée au gré du fabricant, conformément aux exigences de contrôle données dans la spécification intermédiaire ou la spécification particulière cadre.

Les échantillons peuvent être composés de modèles associables appropriés.

Toutes les mesures requises dans la spécification particulière doivent être enregistrées.

Le rapport d'homologation doit comprendre, pour tous les groupes et les sous-groupes, un résumé de tous les résultats d'essai, y compris le nombre de dispositifs soumis à l'essai et le nombre de dispositifs défectueux. Ce résumé doit être établi à partir des données enregistrées. Le fabricant doit conserver toutes les données, afin de les remettre à l'ONS, à sa demande.

6.3.2 Essais environnementaux et climatiques

Pour les essais environnementaux et climatiques, se reporter à la série CEI 60749.

6.3.3 Octroi d'homologation

6.3.3.1 Généralités

Voir les règles de procédure données en 3.1.5 de la CEI QC 001002-3:2005.

Les essais de conformité à la qualité sont les essais qui sont réalisés lot par lot et périodiquement sur des éprouvettes prélevées dans la production pour établir que la qualité du produit est maintenue. La spécification intermédiaire ou particulière doit prescrire les essais à réaliser.

6.3.3.2 Contrôle lot par lot

Les essais lot par lot sont effectués sur chaque lot de contrôle. Les résultats sont utilisés pour déterminer si le lot est conforme aux exigences spécifiées.

Les essais lot par lot peuvent être répartis en deux groupes:

- le groupe A, couvrant le contrôle visuel et dimensionnel des dispositifs et les caractéristiques principales des dispositifs (mesure initiale);
- le groupe B, couvrant les caractéristiques supplémentaires importantes.

Chaque groupe peut être divisé en deux sous-groupes ou plus de deux. Les sous-groupes suivants sont recommandés.

Sous-groupe A1

Ce sous-groupe comprend un examen visuel, tel que spécifié en 7.2.1.

Sous-groupe A2