IEC 60747-14-3

Edition 2.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices –
Part 14-3: Semiconductor sensors – Pressure sensors

Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 14-3: Capteurs à semiconducteurs – Capteurs de pression

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-88910-277-8

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terminology and letter symbols 7
3.1 General terms 7
3.1.1 Semiconductor pressure sensors 7
3.1.2 Sensing methods 7
3.2 Definitions 9
3.3 Letter symbols 12
3.3.1 General 12
3.3.2 List of letter symbols 12
4 Essential ratings and characteristics 13
4.1 General 13
4.1.1 Sensor materials – for piezoelectrical sensors 13
4.1.2 Handling precautions 13
4.1.3 Types 13
4.2 Ratings (limiting values) 13
4.2.1 Pressures 13
4.2.2 Temperatures 13
4.2.3 Voltage 13
4.3 Characteristics 13
4.3.1 Full-scale span (V_{FSS}) 13
4.3.2 Full-scale output (V_{FSO}) 13
4.3.3 Sensitivity (S) 13
4.3.4 Temperature coefficient of full-scale sensitivity (α_S) 14
4.3.5 Offset voltage (V_{OS}) 14
4.3.6 Temperature coefficient of offset voltage (α_{VOS}) 14
4.3.7 Pressure hysteresis of output voltage (H_{OHP}) 14
4.3.8 Temperature hysteresis of output voltage (H_{OHT}) 14
4.3.9 Response time 14
4.3.10 Warm-up 14
4.3.11 Dimensions 14
4.3.12 Mechanical characteristics 14
5 Measuring methods 14
5.1 General 14
5.1.1 General precautions 14
5.1.2 Measuring conditions 14
5.2 Output voltage measurements 15
5.2.1 Purpose 15
5.2.2 Principles of measurement 15
5.3 Sensitivity (S) 16
5.3.1 Purpose 16
5.3.2 Measuring procedure 16
5.3.3 Specified conditions 16
5.4 Temperature coefficient of sensitivity (α_S) 16

5.4.1 Purpose 16
5.4.2 Specified conditions 16
5.5 Temperature coefficient of full-scale span (αV_{FSS}) and maximum temperature deviation of full-scale span (ΔV_{FSS}) 17
5.5.1 Purpose 17
5.5.2 Specified conditions 17
5.6 Temperature coefficient of offset voltage (αV_{os}) and (ΔV_{os}) 17
5.6.1 Purpose 17
5.6.2 Specified conditions 17
5.7 Pressure hysteresis of output voltage (H_{ohp}) 18
5.7.1 Purpose 18
5.7.2 Circuit diagram and circuit description 18
5.7.3 Specified conditions 18
5.8 Temperature hysteresis of output voltage (H_{ohT}) 18
5.8.1 Purpose 18
5.8.2 Measuring procedure 18
5.8.3 Specified conditions 18
5.9 Linearity 18
5.9.1 Purpose 18
5.9.2 Specified conditions 18
5.9.3 Measuring procedure 18

Figure 1 – Basic circuit for measurement of output voltage 15
Figure 2 – Linearity test 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 14-3: Semiconductor sensors – Pressure 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 60747-14-3 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 2001, and constitutes a technical revision.

The major technical changes with regard to the previous edition are as follows: added a new Subclause 5.9 (measuring method of linearity) (technical)

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

CDV	Report on voting
47E/362/CDV	47E/376/RVC

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

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

This part of IEC 60747 should be read in conjunction with IEC 60747-1:2006.

A list of all the parts in the IEC 60747 series, under the general title *Semiconductor 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.

INTRODUCTION

This part of IEC 60747 provides basic information on semiconductors:

– terminology;
– letter symbols;
– essential ratings and characteristics;
– measuring methods;
– acceptance and reliability.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 14-3: Semiconductor sensors – Pressure sensors

1 Scope

This part of IEC 60747 specifies requirements for semiconductor pressure sensors measuring absolute, gauge or differential pressures.

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

IEC 60747-14-1:2000, *Semiconductor devices – Part 14-1: Semiconductor sensors – General and classification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 22
INTRODUCTION 24
1 Domaine d'application 25
2 Références normatives 25
3 Terminologie et symboles littéraux 25
3.1 Termes généraux 25
3.1.1 Capteurs de pression à semiconducteurs 25
3.1.2 Méthodes de détection 25
3.2 Définitions 27
3.3 Symboles littéraux 30
3.3.1 Généralités 30
3.3.2 Liste des symboles littéraux 30
4 Valeurs limites et caractéristiques essentielles 31
4.1 Généralités 31
4.1.1 Matériaux de capteur – pour capteurs piézoélectriques 31
4.1.2 Précautions de manipulation 31
4.1.3 Types 31
4.2 Valeurs limites 31
4.2.1 Pressions 31
4.2.2 Températures 31
4.2.3 Tension 31
4.3 Caractéristiques 32
4.3.1 Intervalle à pleine échelle (V_{FSS}) 32
4.3.2 Sortie pleine échelle (V_{FSO}) 32
4.3.3 Sensibilité (S) 32
4.3.4 Coefficient de température de sensibilité pleine échelle (α_S) 32
4.3.5 Tension de décalage (V_{OS}) 32
4.3.6 Coefficient de température de la tension de décalage (α_{VOS}) 32
4.3.7 Hystérésis de pression de tension de sortie (H_{Ohp}) 32
4.3.8 Hystérésis de température de tension de sortie (H_{OhT}) 32
4.3.9 Temps de réponse 32
4.3.10 Préchauffage 32
4.3.11 Dimensions 33
4.3.12 Caractéristiques mécaniques 33
5 Méthodes de mesure 33
5.1 Généralités 33
5.1.1 Précautions générales 33
5.1.2 Conditions de mesure 33
5.2 Mesures de tension de sortie 33
5.2.1 But 33
5.2.2 Principes de mesure 33
5.3 Sensibilité (S) 34
5.3.1 But 34
5.3.2 Méthode de mesure 34
5.3.3 Conditions spécifiées 34
5.4 Coefficient de température de sensibilité (α_S) 34

5.4.1 But 34
5.4.2 Conditions spécifiées 35
5.5 Coefficient de température d'intervalle pleine échelle (αV_{FSS}) et écart de température maximal d'intervalle pleine échelle (ΔV_{FSS}) 35
5.5.1 But 35
5.5.2 Conditions spécifiées 35
5.6 Coefficient de température de la tension de décalage (αV_{OS}) et (ΔV_{OS}) 35
5.6.1 But 35
5.6.2 Conditions spécifiées 36
5.7 Hystérésis de pression de tension de sortie (H_{OHP}) 36
5.7.1 But 36
5.7.2 Schéma de circuit et description du circuit 36
5.7.3 Conditions spécifiées 36
5.8 Hystérésis de température de tension de sortie (H_{OHT}) 36
5.8.1 But 36
5.8.2 Méthode de mesure 36
5.8.3 Conditions spécifiées 36
5.9 Linéarité 37
5.9.1 But 37
5.9.2 Conditions spécifiées 37
5.9.3 Méthode de mesure 37

Figure 1 – Circuit de base pour la mesure de la tension de sortie 33
Figure 2 – Essai de linéarité 37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 14-3: Capteurs à semiconducteurs – Capteurs de pression

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, 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'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
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 2001, et constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes: ajout d'un nouveau Paragraphe 5.9 (méthode de mesure de la linéarité) (technique)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
47E/362/CDV	47E/376/RVC

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 présente partie de la CEI 60747 doit être lue conjointement avec la CEI 60747-1:2006.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60747, dont le titre général est *Dispositifs à semiconducteurs,* 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60747 fournit les informations de base sur les semiconducteurs:

– terminologie;
– symboles littéraux;
– valeurs limites et caractéristiques essentielles;
– méthodes de mesure;
– réception et fiabilité.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 14-3: Capteurs à semiconducteurs – Capteurs de pression

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60747 spécifie les exigences pour les capteurs de pression à semiconducteurs mesurant les pressions absolues, manométriques ou différentielles.

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 60747-1:2006, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 1: Généralités* (en anglais seulement)

CEI 60747-14-1:2000, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 14-1: Capteurs à semiconducteurs – Généralités et classification* (en anglais seulement)