

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Measurement and evaluation methods of kinetic energy harvesting devices under practical vibration environment –
Part 1: Arbitrary and random mechanical vibrations**

**Dispositifs à semiconducteurs – Methodes de mesure et d'évaluation des dispositifs de captage d'énergie cinétique dans un environnement de vibrations concret –
Partie 1: Vibrations mécaniques arbitraires et aléatoires**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-8322-6895-7

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	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Characteristics of kinetic energy harvesting devices	8
5 Vibration testing equipment	8
5.1 General	8
5.2 Vibration exciter	8
5.3 Mounting fixture	9
5.4 Acceleration sensor	9
5.5 Read-out circuit	9
5.6 Data recorder	9
6 Preparation of test bed and device	9
6.1 General	9
6.2 Evaluation of vibration conditions	9
6.3 Evaluation of electronic noise	10
7 Testing methods	10
7.1 External load	10
7.2 Testing time	10
7.3 Test environment	10
7.4 Measurement conditions	10
8 Measuring procedures	11
8.1 General	11
8.2 Single frequency response	11
8.3 Frequency sweeping response	11
8.4 Random vibration response	11
9 Test report	11
Annex A (informative) Example of measurement for kinetic energy harvesting device	13
A.1 General	13
A.2 Electret energy harvester with linear spring	13
A.2.1 Shape, weight and dimensions of tested energy harvesting device	13
A.2.2 Characteristics of the read-out circuit	13
A.2.3 Characteristics of the vibration exciter	14
A.2.4 Type, frequency response and accuracy of acceleration sensor	14
A.2.5 Method for fixation of the energy harvesting device on the vibration exciter	15
A.2.6 Vibration direction with respect to the gravity direction	15
A.2.7 Measurement conditions and measurement results for sinusoidal vibration	15
A.2.8 Measurement conditions and measurement results for frequency sweep	16
A.2.9 Measurement conditions and measurement results for random vibration	19
A.3 Inverse-magnetostrictive energy harvester with nonlinear spring	21
A.3.1 Shape, weight and dimensions of tested energy harvesting device	21
A.3.2 Characteristics of the read-out circuit	21
A.3.3 Characteristics of the vibration exciter	22
A.3.4 Type, frequency response and accuracy of acceleration sensor	22

A.3.5	Method for fixation of the energy harvesting device on the vibration exciter	22
A.3.6	Vibration direction with respect to the gravity direction	22
A.3.7	Measurement conditions and measurement results for sinusoidal vibration	22
A.3.8	Measurement conditions and measurement results for frequency sweep	23
A.3.9	Measurement conditions and measurement results for random vibration.....	24
A.4	Piezoelectric energy harvester with broadband response	25
A.4.1	Shape, weight and dimensions of tested energy harvesting device	25
A.4.2	Characteristics of the read-out circuit	25
A.4.3	Characteristics of the vibration exciter	26
A.4.4	Type, frequency response and accuracy of acceleration sensor	26
A.4.5	Method for fixation of the energy harvesting device on the vibration exciter	26
A.4.6	Vibration direction with respect to the gravity direction	27
A.4.7	Measurement conditions and measurement results for sinusoidal vibration	27
A.4.8	Measurement conditions and measurement results for frequency sweep	28
A.4.9	Measurement conditions and measurement results for random vibration.....	30
Annex B (informative)	Definition of random vibration.....	33
Bibliography		36

Figure 1 – Testing equipment for kinetic energy harvesting device for mechanical vibration.....	8
Figure A.1 – Photo of the electret energy harvester	13
Figure A.2 – Read-out circuit using voltage divider	14
Figure A.3 – Output power for sinusoidal excitation at 30,4 Hz versus the external load	15
Figure A.4 – Voltage waveforms for 30,4 Hz sinusoidal excitation at different zero-peak accelerations	16
Figure A.5 – Maximum, minimum, and RMS output voltages for frequency sweeping at different zero-to-peak accelerations	18
Figure A.6 – Output power for frequency sweeping from 15 Hz to 45 Hz at different zero-to-peak accelerations.....	19
Figure A.7 – Voltage waveforms for the random vibration with different acceleration spectral densities.....	20
Figure A.8 – Photo of the magnetostrictive energy harvester	21
Figure A.9 – Measurement circuit.....	21
Figure A.10 – Output power for sinusoidal excitation at 98 Hz versus the external load (zero-to-peak acceleration is 9,8 m/s ²)	23
Figure A.11 – Voltage waveforms for 116 Hz sinusoidal excitation at different zero-to-peak accelerations	23
Figure A.12 – Power spectra of the output voltage for frequency sweeping from 60 Hz to 180 Hz at different zero-to-peak accelerations	24
Figure A.13 – Voltage waveforms for the random vibration 0,49 (m/s ²) ² /Hz.....	24
Figure A.14 – Photo of the piezoelectric energy harvester	25
Figure A.15 – Read-out circuit using a voltage divider.....	25
Figure A.16 – Output power for 40 Hz sinusoidal excitation versus the external load (zero-to-peak acceleration is 0,98 m/s ²)	27

Figure A.17 – Voltage waveforms for 40 Hz sinusoidal excitation at different zero-to-peak accelerations	28
Figure A.18 – Voltage waveforms for frequency sweeping from 20 Hz to 60 Hz at different zero-to-peak accelerations	29
Figure A.19 – Power spectra of the output power for frequency sweeping from 20 Hz to 60 Hz at different zero-to-peak accelerations	30
Figure A.20 – Voltage waveforms for the random vibration at different acceleration spectral densities	31
Figure B.1 – Random vibration with uniform acceleration spectral density	34
Figure B.2 – Example data of random vibration	35
Table A.1 – Vibration exciter used in sinusoidal vibration	14
Table A.2 – Vibration exciter used in random vibration	14
Table A.3 – Acceleration sensor used in sinusoidal vibration	14
Table A.4 – Acceleration sensor used in random vibration	15
Table A.5 – Output voltage and power for sinusoidal excitation at the rated frequency	16
Table A.6 – Output voltage for sinusoidal excitation with frequency sweeping	18
Table A.7 – Maximum output power for frequency sweeping from 15 Hz to 45 Hz	19
Table A.8 – Peak-to-peak voltage, RMS output voltage, and mean output power for random vibration	21
Table A.9 – Vibration exciter used in sinusoidal vibration	22
Table A.10 – Acceleration sensor used in sinusoidal and random vibrations	22
Table A.11 – Output voltage and power for sinusoidal excitation at the rated frequency	23
Table A.12 – RMS output voltage and mean output power for random vibration	24
Table A.13 – Vibration exciter used in sinusoidal vibration	26
Table A.14 – Vibration exciter used in random vibration	26
Table A.15 – Acceleration sensor used in sinusoidal vibration	26
Table A.16 – Acceleration sensor used in random vibration	26
Table A.17 – Output voltage and power for sinusoidal excitation at the rated frequency	28
Table A.18 – Output voltage for sinusoidal excitation with frequency sweeping	29
Table A.19 – Maximum output power for frequency sweeping from 20 Hz to 60 Hz	30
Table A.20 – Peak-to-peak voltage, RMS output voltage, and mean output power for random vibration	32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MEASUREMENT AND EVALUATION METHODS OF KINETIC
ENERGY HARVESTING DEVICES UNDER PRACTICAL
VIBRATION ENVIRONMENT –****Part 1: Arbitrary and random mechanical vibrations**

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 63150-1 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47/2548/FDIS	47/2568/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 63150 series, published under the general title *Semiconductor devices – Measurement and evaluation methods of kinetic energy harvesting devices under practical vibration environment*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MEASUREMENT AND EVALUATION METHODS OF KINETIC ENERGY HARVESTING DEVICES UNDER PRACTICAL VIBRATION ENVIRONMENT –

Part 1: Arbitrary and random mechanical vibrations

1 Scope

This part of IEC 63150 specifies terms and definitions, and test methods for kinetic energy harvesting devices for one-dimensional mechanical vibrations to determine the characteristic parameters under a practical vibration environment. Such vibration energy harvesting devices often have their own non-linear mechanisms to efficiently capture vibration energy in a broadband frequency range.

This document is applicable to vibration energy harvesting devices with different power generation principles (such as electromagnetic, piezoelectric, electrostatic, etc.) and with different non-linear behaviour to the external mechanical excitation.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	42
1 Domaine d'application	44
2 Références normatives	44
3 Termes et définitions	44
4 Caractéristiques des dispositifs de captage d'énergie cinétique	45
5 Équipement d'essai de vibrations	45
5.1 Généralités	45
5.2 Excitateur de vibrations	46
5.3 Dispositif de montage	46
5.4 Capteur d'accélération	47
5.5 Circuit de lecture	47
5.6 Enregistreur de données	47
6 Préparation du banc d'essai et du dispositif	47
6.1 Généralités	47
6.2 Appréciation des conditions de vibrations	47
6.3 Appréciation du bruit électronique	47
7 Méthodes d'essai	48
7.1 Charge extérieure	48
7.2 Durée des essais	48
7.3 Environnement d'essai	48
7.4 Conditions de mesure	48
8 Modes opératoires de mesure	48
8.1 Généralités	48
8.2 Réponse à fréquence unique	49
8.3 Réponse à un balayage de fréquence	49
8.4 Réponse à des vibrations aléatoires	49
9 Rapport d'essai	49
Annexe A (informative) Exemple de mesure à effectuer sur le dispositif de captage d'énergie cinétique	51
A.1 Généralités	51
A.2 Dispositif de captage d'énergie à électret à ressort linéaire	51
A.2.1 Forme, poids et dimensions du dispositif de captage d'énergie soumis à essai	51
A.2.2 Caractéristiques du circuit de lecture	51
A.2.3 Caractéristiques de l'excitateur de vibrations	52
A.2.4 Type, réponse en fréquence et précision du capteur d'accélération	52
A.2.5 Mode de fixation du dispositif de captage d'énergie sur l'excitateur de vibrations	53
A.2.6 Direction des vibrations par rapport à la direction de la gravité	53
A.2.7 Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations sinusoïdales	53
A.2.8 Conditions de mesure et résultats de mesure pour le balayage de fréquence	55
A.2.9 Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations aléatoires	57
A.3 Dispositif de captage d'énergie magnétostrictif inverse à ressort non linéaire	59

A.3.1	Forme, poids et dimensions du dispositif de captage d'énergie soumis à essai.....	59
A.3.2	Caractéristiques du circuit de lecture	59
A.3.3	Caractéristiques de l'excitateur de vibrations	59
A.3.4	Type, réponse en fréquence et précision du capteur d'accélération	60
A.3.5	Mode de fixation du dispositif de captage d'énergie sur l'excitateur de vibrations.....	60
A.3.6	Direction des vibrations par rapport à la direction de la gravité	60
A.3.7	Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations sinusoïdales	60
A.3.8	Conditions de mesure et résultats de mesure pour le balayage de fréquence	61
A.3.9	Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations aléatoires	62
A.4	Dispositif de captage d'énergie piézoélectrique à réponse à bande large	63
A.4.1	Forme, poids et dimensions du dispositif de captage d'énergie soumis à essai.....	63
A.4.2	Caractéristiques du circuit de lecture	63
A.4.3	Caractéristiques de l'excitateur de vibrations	64
A.4.4	Type, réponse en fréquence et précision du capteur d'accélération	64
A.4.5	Mode de fixation du dispositif de captage d'énergie sur l'excitateur de vibrations.....	64
A.4.6	Direction des vibrations par rapport à la direction de la gravité	65
A.4.7	Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations sinusoïdales	65
A.4.8	Conditions de mesure et résultats de mesure pour le balayage de fréquence	66
A.4.9	Conditions de mesure et résultats de mesure pour les vibrations aléatoires	68
Annexe B (informative)	Définition des vibrations aléatoires	71
Bibliographie.....		74
Figure 1 – Équipement d'essai pour dispositif de captage d'énergie cinétique concernant les vibrations mécaniques.....		46
Figure A.1 – Photographie du dispositif de captage d'énergie à électret.....		51
Figure A.2 – Circuit de lecture utilisant un diviseur de tension		52
Figure A.3 – Puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale de 30,4 Hz en fonction de la charge extérieure.....		54
Figure A.4 – Formes d'onde de tension pour une excitation sinusoïdale de 30,4 Hz à différentes accélérations de zéro à crête.....		54
Figure A.5 – Tensions de sortie maximale,minimale, et efficace pour un balayage de fréquence à différentes accélérations de zéro à crête		56
Figure A.6 – Puissance de sortie pour un balayage de fréquence entre 15 Hz et 45 Hz à différentes accélérations de zéro à crête.....		57
Figure A.7 – Formes d'onde de tension pour des vibrations aléatoires ayant différentes densités spectrales d'accélération		58
Figure A.8 – Photographie du dispositif de captage d'énergie magnétostrictif		59
Figure A.9 – Circuit de mesure.....		59
Figure A.10 – Puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale de 98 Hz en fonction de la charge extérieure (l'accélération de zéro à crête est de 9,8 m/s ²).....		61

Figure A.11 – Formes d'onde de tension pour une excitation sinusoïdale de 116 Hz à différentes accélérations de zéro à crête.....	61
Figure A.12 – Spectres de puissance de la tension de sortie pour un balayage de fréquence entre 60 Hz et 180 Hz à différentes accélérations de zéro à crête	62
Figure A.13 – Formes d'onde de tension pour des vibrations aléatoires de 0,49 (m/s ²) ² /Hz.....	62
Figure A.14 – Photographie du dispositif de captage d'énergie piézoélectrique.....	63
Figure A.15 – Circuit de lecture utilisant un diviseur de tension	63
Figure A.16 – Puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale de 40 Hz en fonction de la charge extérieure (l'accélération de zéro à crête est de 0,98 m/s ²).....	65
Figure A.17 – Formes d'onde de tension pour une excitation sinusoïdale de 40 Hz à différentes accélérations de zéro à crête.....	66
Figure A.18 – Formes d'onde de tension pour un balayage de fréquence entre 20 Hz et 60 Hz à différentes accélérations de zéro à crête.....	67
Figure A.19 – Spectres de puissance de la tension de sortie pour un balayage de fréquence entre 20 Hz et 60 Hz à différentes accélérations de zéro à crête	68
Figure A.20 – Formes d'onde de tension pour des vibrations aléatoires ayant différentes densités spectrales d'accélération	69
Figure B.1 – Vibrations aléatoires ayant une densité spectrale d'accélération uniforme	72
Figure B.2 – Exemples de données concernant les vibrations aléatoires.....	73
Tableau A.1 – Excitateur de vibrations utilisé pour les vibrations sinusoïdales.....	52
Tableau A.2 – Excitateur de vibrations utilisé pour des vibrations aléatoires	52
Tableau A.3 – Capteur d'accélération utilisé pour les vibrations sinusoïdales	53
Tableau A.4 – Capteur d'accélération utilisé pour des vibrations aléatoires	53
Tableau A.5 – Tension de sortie et puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale à la fréquence assignée.....	55
Tableau A.6 – Tension de sortie pour une excitation sinusoïdale avec un balayage de fréquence	56
Tableau A.7 – Puissance de sortie maximale pour un balayage de fréquence entre 15 Hz et 45 Hz.....	57
Tableau A.8 – Tension crête à crête, tension de sortie efficace et puissance de sortie moyenne pour des vibrations aléatoires	59
Tableau A.9 – Excitateur de vibrations utilisé pour les vibrations sinusoïdales.....	60
Tableau A.10 – Capteur d'accélération utilisé pour les vibrations sinusoïdales et aléatoires.....	60
Tableau A.11 – Tension de sortie et puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale à la fréquence assignée	61
Tableau A.12 – Tension de sortie efficace et puissance de sortie moyenne pour des vibrations aléatoires.....	62
Tableau A.13 – Excitateur de vibrations utilisé pour les vibrations sinusoïdales	64
Tableau A.14 – Excitateur de vibrations utilisé pour des vibrations aléatoires	64
Tableau A.15 – Capteur d'accélération utilisé pour les vibrations sinusoïdales	64
Tableau A.16 – Capteur d'accélération utilisé pour des vibrations aléatoires.....	64
Tableau A.17 – Tension de sortie et puissance de sortie pour une excitation sinusoïdale à la fréquence assignée	66
Tableau A.18 – Tension de sortie pour une excitation sinusoïdale avec un balayage de fréquence	67

Tableau A.19 – Puissance de sortie maximale pour un balayage de fréquence entre 20 Hz et 60 Hz	68
Tableau A.20 – Tension crête à crête, tension de sortie efficace et puissance de sortie moyenne pour des vibrations aléatoires	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – METHODES DE MESURE ET D'EVALUATION DES DISPOSITIFS DE CAPTAGE D'ÉNERGIE CINÉTIQUE DANS UN ENVIRONNEMENT DE VIBRATIONS CONCRET –

Partie 1: Vibrations mécaniques arbitraires et aléatoires

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 brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 63150-1 a été établie par le comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/2548/FDIS	47/2568/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63150, publiées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes de mesure et d'évaluation des dispositifs de captage d'énergie cinétique dans un environnement de vibrations concret*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo «*colour inside*» qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – METHODES DE MESURE ET D’EVALUATION DES DISPOSITIFS DE CAPTAGE D’ÉNERGIE CINÉTIQUE DANS UN ENVIRONNEMENT DE VIBRATIONS CONCRET –

Partie 1: Vibrations mécaniques arbitraires et aléatoires

1 Domaine d’application

La présente partie de l’IEC 63150 spécifie les termes et les définitions, ainsi que les méthodes d’essai pour les dispositifs de captage d’énergie cinétique pour des vibrations mécaniques unidimensionnelles, et ce afin de déterminer les paramètres caractéristiques dans un environnement de vibrations concret. Ces dispositifs de captage d’énergie cinétique possèdent souvent leurs propres mécanismes non linéaires qui permettent de capter efficacement l’énergie de vibration dans une plage de fréquences à bande large.

Le présent document s’applique aux dispositifs de captage d’énergie de vibration correspondant à différents principes de génération d’énergie (électromagnétique, piézoélectrique, électrostatique, etc.) et à différents comportements non linéaires en réponse à l’excitation mécanique extérieure.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.