

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Semiconductor devices – Semiconductor devices for IoT system –
Part 1: Test method of sound variation detection**

**Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs à semiconducteurs pour système
IDO –
Partie 1: Méthode d'essai de détection de variation acoustique**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Semiconductor devices – Semiconductor devices for IoT system –
Part 1: Test method of sound variation detection**

**Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs à semiconducteurs pour système
IDO –
Partie 1: Méthode d'essai de détection de variation acoustique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-8322-6214-6

**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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Evaluation method and test setup.....	6
4.1 General.....	6
4.2 Equipment and tools	7
4.3 Block diagram and semiconductor components.....	7
4.3.1 General	7
4.3.2 Microphone sensor	8
4.3.3 Speaker	8
4.3.4 Micro controller.....	8
4.3.5 Transmitting module	8
4.4 Test methods	8
4.4.1 Cubic box	8
4.4.2 Measurement and data analysis	10
4.4.3 Evaluation method for the parts of sound variation detection system for IoT-based sound field detection	11
4.5 Test report	12
Figure 1 – Sound field space with boundary conditions and governing equation.....	6
Figure 2 – Variation of transfer function due to obstacles in security area	7
Figure 3 – Block diagram of the sound variation detection system for IoT-based event detection.....	8
Figure 4 – Cubic box for experiment for sound field variation detection system	9
Figure 5 – Inner configuration within a cubic box	9
Figure 6 – Experimental SPL spectra in the 3 744 Hz – 4 256 Hz range with 4 Hz steps in the cube.....	10
Figure 7 – FEM simulation of SPL spectra in the 3 744 Hz – 4 256 Hz range with 4 Hz steps in the cube	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
SEMICONDUCTOR DEVICES FOR IOT SYSTEM –****Part 1: Test method of sound variation detection****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.

IEC 63364-1 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
47/2782/FDIS	47/2792/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 63364 series, published under the general title *Semiconductor devices – Semiconductor devices for IoT system*, 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 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63364-1:2022

SEMICONDUCTOR DEVICES – SEMICONDUCTOR DEVICES FOR IOT SYSTEM –

Part 1: Test method of sound variation detection

1 Scope

This part of IEC 63364 specifies terms, the test method, and the report of sound variation detection system based on IoT. It provides the evaluation method for each part of the sound variation detection system based on IoT in the block diagram, the characterization parameters, symbols, test setups and the conditions. In addition, this document defines the configuration items and criteria of standard space and firing situation for the quality evaluation measurement of sound field variation detection system with IoT.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1

transfer function

response characteristics function of sound pressure which transfers to microphone in the securing sound space

3.2

standard space

securing sound space which is controlled and frequency pre-scanned for the occurrence of event

3.3

SNR

signal to noise ratio value which is defined by the ratio of the value of event occurred and without the event

3.4

frequency shift index

characteristic frequency shift value for the event occurred

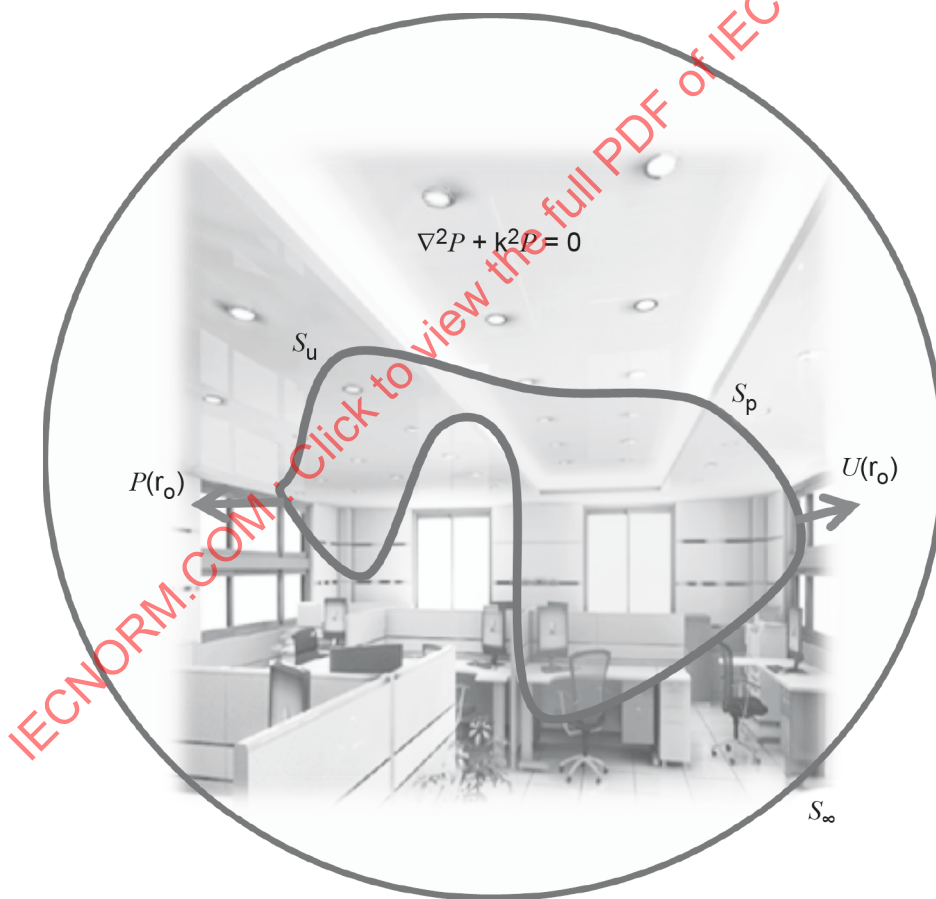
4 Evaluation method and test setup

4.1 General

Changing sound field composed of low-cost speaker and microphone in the sensor module, a sound field is generated by the speaker in the standard space. The extent to which the generated sound field is distorted by firing objects is measured and detected with a microphone, in a dark environment. The extent is about the primary space when events are monitored. In this securing space, the modelling is described by the governing equation of acoustic wave propagation and boundary conditions of wave source, speed and wave pressure. In order to make a sound field, the speaker should generate the 4 kHz wave. Figure 1 shows a sound field sphere,

where

- P is the pressure of the sound;
- S_u is the sound velocity boundary;
- S_p is the sound pressure boundary;
- U is the velocity of the sound.



IEC

Figure 1 – Sound field space with boundary conditions and governing equation

4.2 Equipment and tools

The equipment for a sound variation detection system requires a set of speaker and microphone which are placed on each corner of the securing space. An event is located at the arbitrary position as shown in Figure 2 a). The multi-tone sound source is composed of 17 sine waves around a central frequency of 4 kHz with an interval. The sound pressure data are acquired by a data acquisition module, and the data are processed simultaneously. A sound signal with a 0,5 s duration is measured and 25 600 sampling data are used to obtain the sound pressure level data with a sampling frequency of 51 200 Hz. In addition, the frequency resolution is 2 Hz for the FFT spectra. The sound pressure level spectra are measured at multi-tone frequencies of 17 channels ranging from 3 968 to 4 032 Hz with a frequency step of 4 Hz. The sound pressure level in the position of the distance of 10 cm from the front of a speaker is set to be 94 dB by controlling the volume of the speaker. The sound pressure level for the multi-tone frequencies is measured within a time interval of 0,5 min after the event source such as sound, temperature has occurred.

A speaker and a microphone are used to measure the transfer function of the given space.

Where

H is the transfer function;

P is the sound pressure of the microphone;

q is the sound pressure of the speaker.

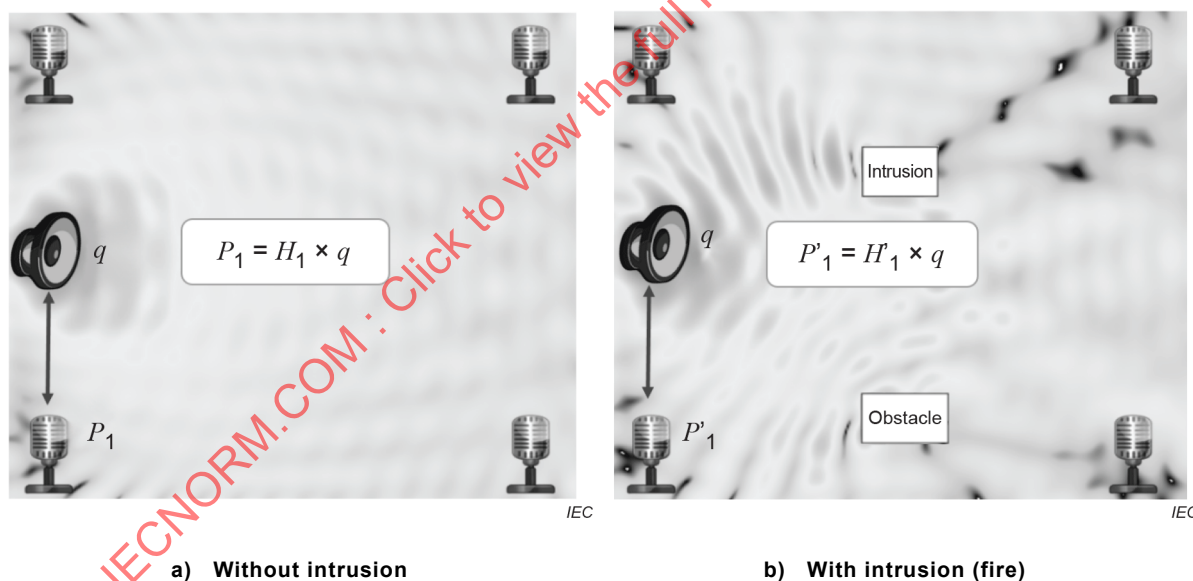


Figure 2 – Variation of transfer function due to obstacles in security area

4.3 Block diagram and semiconductor components

4.3.1 General

The sound detection system using sound variation field is consisted with detection sensor, sound source, and the electric circuit with microcontroller and DSP (Digital Signal Processing) unit. Figure 3 shows a block diagram for sound variation detection system for IoT-based sound variation detection. The detection system should be tested for the uniformity of the sound source and fluctuation of the sound waves, the sensitivity of the sound detection sensors, data exchange rate between amplifier to DSP unit.

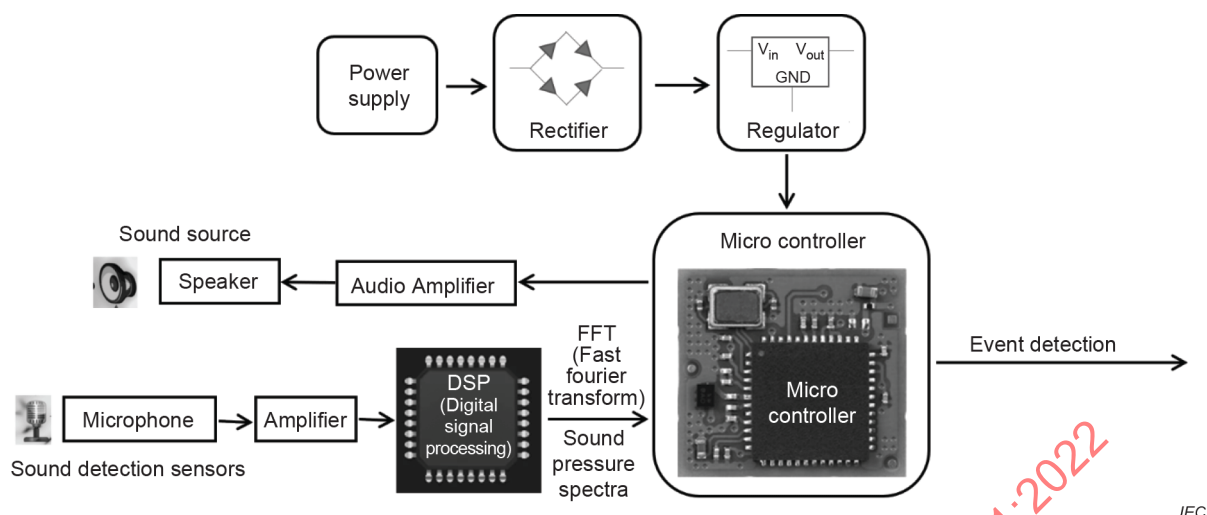


Figure 3 – Block diagram of the sound variation detection system for IoT-based event detection

4.3.2 Microphone sensor

Sound field variation detection system is consisted of microphone sensors for the sound variation detection. The 4 microphone sensors are required for a secured space such as closed room at least in order to get dependable data.

4.3.3 Speaker

The role of the speaker is making uniform sound field. The sound field variation detection system is surveilling the secure space by the change of the sound field. The speaker should generate uniform sound field in the secure space.

4.3.4 Micro controller

In the sound variation detection system, the micro controller is needed to analyse the spectrum. The sound pressure level (SPL) spectrum is fluctuated by frequency and shifted by event occurring. The micro controller can analyse the range of SPL shift to confirm the event has occurred or not.

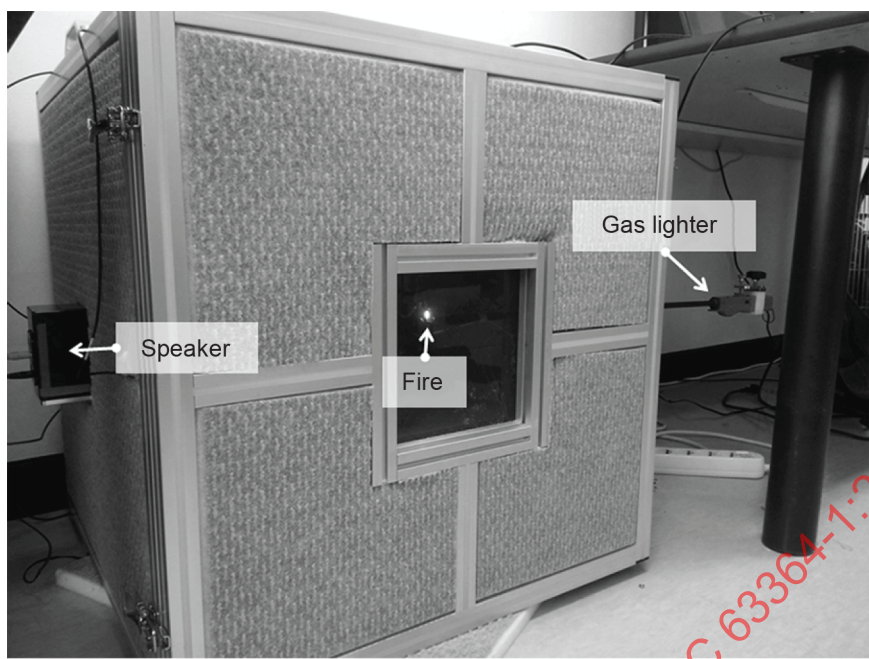
4.3.5 Transmitting module

The transmitting module is required to monitor or to control the sound field variation detection system at the outside of the secure space. The sound field variation detection system is used on behalf of human watching. Therefore, the constant monitoring of secure space, the detection system should communicate the signal to the surveillance server system. The transmitting module sends the signal which is detected by the sound field variation detection system in the secure space.

4.4 Test methods

4.4.1 Cubic box

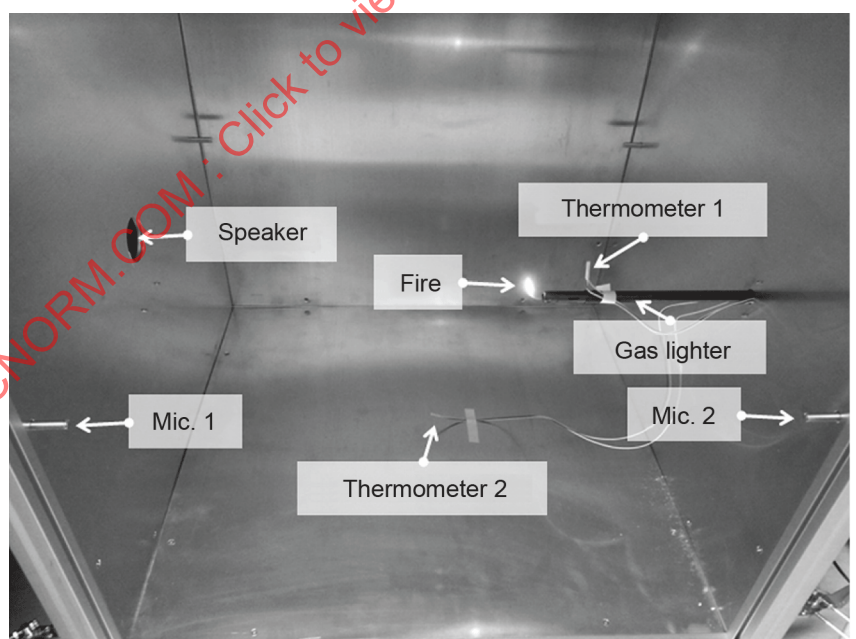
In order to test the sound field variation detection system, a cubic box with a length of 60 cm is used for a comparison with the simulation results. A gas lighter is used to simulate a temperature changing event. A 6 W speaker with a diaphragm of 3,5 cm in diameter is installed at the central hole of the left-side plane of the cube as shown in Figure 4.



IEC

Figure 4 – Cubic box for experiment for sound field variation detection system

The detailed inner configuration used for the experiment is shown in Figure 5. The flame of the gas lighter is positioned at (10 cm, -10 cm) from the centre within the middle square plane of the cube. Two microphones are installed in the corners of the middle square plane and are numbered from #1 to #2. Two thermometers are located 5 cm in front of the gas lighter and near the bottom plate to measure simultaneously, as shown in Figure 5.

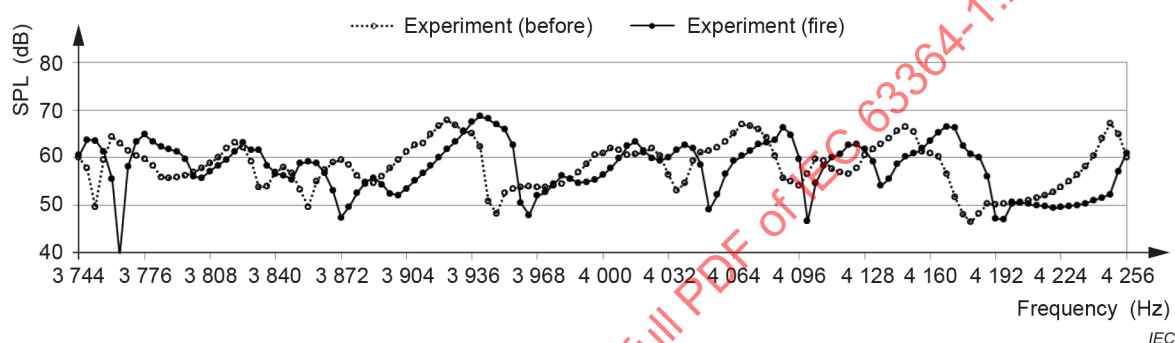


IEC

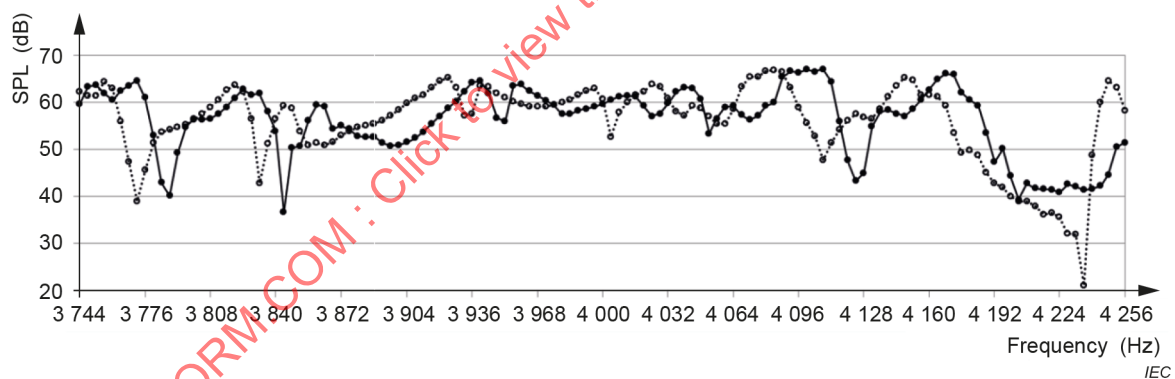
Figure 5 – Inner configuration within a cubic box

4.4.2 Measurement and data analysis

The SPL spectra at microphones #1 and #2 are obtained using time intervals of 2 min after turning on the gas lighter, and the experimental spectra after 10 min are compared with the reference spectra before an event such as sound occurring or temperature changing, as shown in Figure 6. The SPL spectra have an irregular peak and dip structures within the frequency range of 3 744 Hz to 4 256 Hz, which seem to be due to the constructive and destructive sound interference within the cube. It should be noted that the peak and dip structures move to a higher frequency after the temperature changing event without a significant change in the spectral pattern shape. The frequency shift index of the spectra can be explained with a wavelength change owing to the changes in air temperature, as shown in Figure 7, and the amount of frequency shift index is estimated based on changes in the air temperature within the entire space. With a temperature change from 19,8 °C to 24,2 °C after 10 min of heating, the frequency shifts are 15,6 Hz at 2 kHz. The change of the frequency shift index is described well through the use of this mechanism.



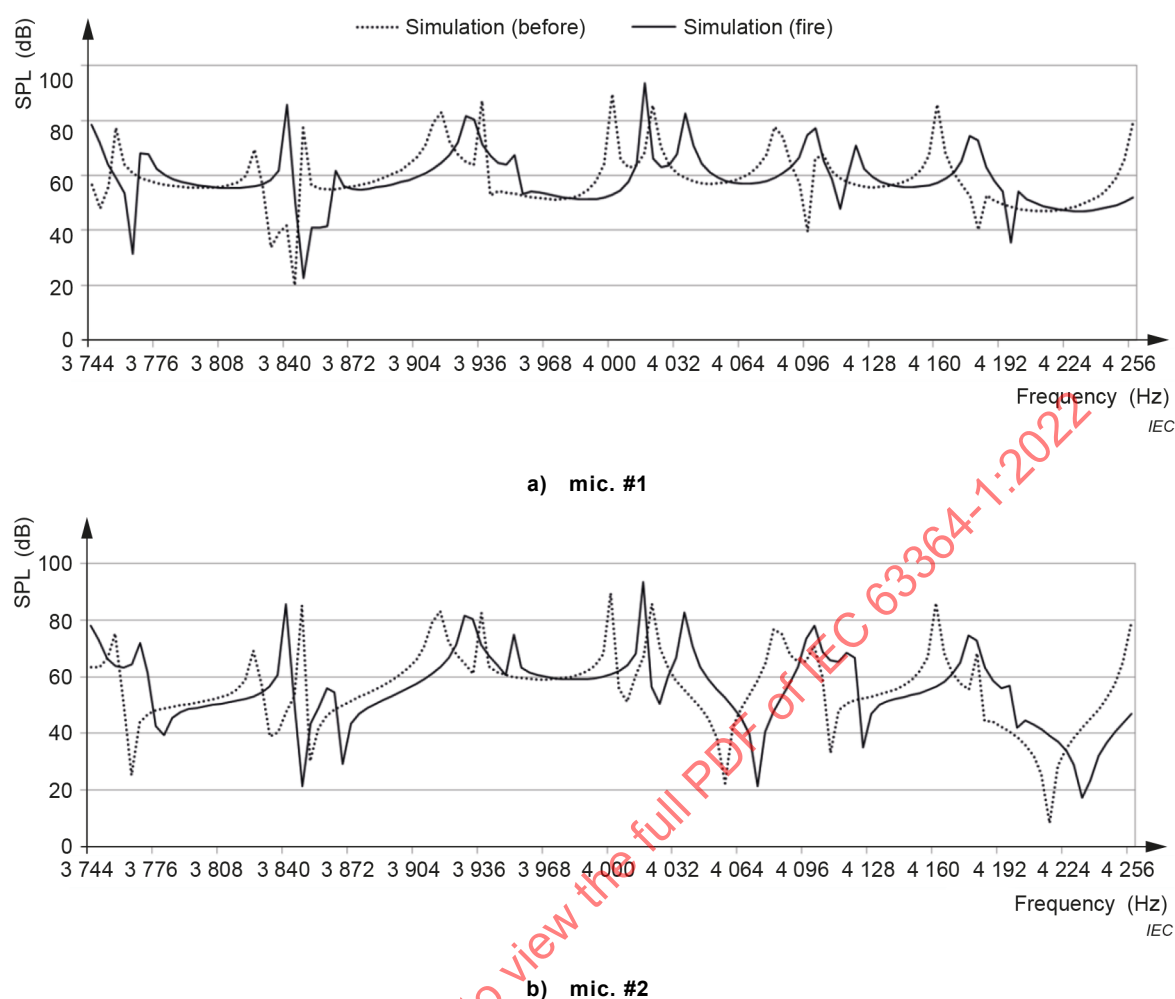
a) mic. #1



b) mic. #2

NOTE The hollow circle with a dotted line is for before temperature changing and the solid circle with a solid line is for after temperature changing.

Figure 6 – Experimental SPL spectra in the 3 744 Hz – 4 256 Hz range with 4 Hz steps in the cube



NOTE The dotted line is for before temperature changing and the solid line is for after temperature changing.

Figure 7 – FEM simulation of SPL spectra in the 3 744 Hz – 4 256 Hz range with 4 Hz steps in the cube

4.4.3 Evaluation method for the parts of sound variation detection system for IoT-based sound field detection

The sound field variation detection system is for detecting the change of the sound field. The main elements of the system are the speaker and the microphone sensors. To generate the uniform sound field, the speaker has good coherence. Before the evaluation, the coherence of the speaker should be checked. The speaker can generate the minimum sound pressure of 94 dB in front of 10 cm of the speaker. The speaker also can generate the single frequency sine wave and the multi-tone which is composed of linear combination of the sine wave. In case of microphone sensors can detect the minimum 10 mV/Pa response characteristics. The evaluation process is proceeded as follows:

- 1) To measure the transfer function, the frequency to be measured in audio frequency range is swept and generate the sound field.
- 2) The generated sound field is measured by the microphone sensors and the measured signal should be transferred to the micro controller module to be converted as a digital value.
- 3) The sound pressure level according to the frequency is to be processed by FFT (Fast Fourier Transform) signal processing.
- 4) The response characteristic is measured from 0 Hz to 12,8 kHz in audio frequency range by 25 times and calculated the mean value.

- 5) The frequency response change rate is measured by 7 times in 10 minutes without the event.
- 6) Calculate the mean value of the variation and set the value as noise level.
- 7) Turn on the event.
- 8) Scan the frequency response characteristics and the difference of the sound pressure level at before and after event.
- 9) Take the value of the variation norm within +/- 128 Hz range and calculate the sound variation value at the centre frequency as signal value.
- 10) To judge the event has occurred or not, the signal value which is measured 9) to noise level and SNR are calculated.

4.5 Test report

The report shall include the following items:

- a) the testing room specification; the width, the depth, and the height of the room by meter;
- b) the date of test;
- c) the atmospheric conditions of test; temperature (in Kelvin), humidity (in percentage), and atmospheric pressure (in Pascal);
- d) the speaker and microphones details; speaker coherence, noise type;
- e) the sampling frequency and data acquisition conditions; frequency, sampling rate by hertz;
- f) the events (temperature changing, sound occurring) details;
- g) the events occurring ratio.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63364-1:2022

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63364-1:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Méthode d'évaluation et montage d'essai	18
4.1 Généralités	18
4.2 Equipements et outils.....	19
4.3 Schéma de principe et composants à semiconducteurs.....	19
4.3.1 Généralités	19
4.3.2 Capteur de microphone	20
4.3.3 Enceinte	20
4.3.4 Microcontrôleur.....	20
4.3.5 Module d'émission	20
4.4 Méthodes d'essai.....	20
4.4.1 Boîte cubique	20
4.4.2 Mesurage et analyse des données.....	22
4.4.3 Méthode d'évaluation des parties du système de détection de variation acoustique pour la détection de champ acoustique IDO	23
4.5 Rapport d'essai.....	24
Figure 1 – Espace de champ acoustique avec conditions aux limites et équation principale.....	18
Figure 2 – Variation de la fonction de transfert due aux obstacles présents dans la zone de sécurité	19
Figure 3 – Schéma de principe du système de détection de variation acoustique pour la détection d'événements IDO	20
Figure 4 – Boîte cubique pour une expérience avec un système de détection de variation de champ acoustique.....	21
Figure 5 – Configuration intérieure dans une boîte cubique.....	21
Figure 6 – Spectres SPL expérimentaux dans la plage de 3 744 Hz à 4 256 Hz avec pas de 4 Hz dans le cube.....	22
Figure 7 – Simulation FEM des spectres SPL dans la plage de 3 744 Hz à 4 256 Hz avec pas de 4 Hz dans le cube	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –
DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS POUR SYSTÈME IDO –****Partie 1: Méthode d'essai de détection de variation acoustique****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 du présent document 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.

L'IEC 63364-1 a été établie par le comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
47/2782/FDIS	47/2792/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles à l'adresse www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail à l'adresse www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63364, publiées sous le titre général, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs à semiconducteurs pour système IDO*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié jusqu'à la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC à l'adresse webstore.iec.ch dans les données relatives au document spécifique. A cette date, le document sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63364-1:2022

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS POUR SYSTÈME IDO

Partie 1: Méthode d'essai de détection de variation acoustique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63364 spécifie les termes, la méthode d'essai et le rapport du système de détection de variation acoustique basé sur l'IDO. Elle fournit la méthode d'évaluation pour chaque partie du système de détection de variation acoustique basé sur l'IDO dans le schéma de principe, les paramètres de caractérisation, les symboles, les montages d'essai et les conditions. En outre, le présent document définit les éléments de configuration et les critères de l'espace normalisé et de la situation d'application de flamme pour la mesure de l'évaluation de la qualité du système de détection de variation de champ acoustique avec IDO.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1

fonction de transfert

fonction caractéristique de réponse de la pression acoustique qui est transférée au microphone dans l'espace acoustique de sécurisation

3.2

espace normalisé

espace acoustique de sécurisation qui est contrôlé et préalablement balayé en fréquence pour rechercher l'apparition d'un événement

3.3

SNR

valeur du rapport signal-bruit qui est définie par le rapport de la valeur lorsque l'événement s'est produit et de la valeur en l'absence de l'événement

Note 1 à l'article: "SNR" est tiré du terme anglais développé correspondant "signal to noise ratio"

3.4

indice de décalage de fréquence

valeur de décalage de fréquence caractéristique pour l'événement qui s'est produit

4 Méthode d'évaluation et montage d'essai

4.1 Généralités

Un champ acoustique est généré par l'enceinte dans l'espace normalisé pour changer le champ acoustique composé d'enceintes et de microphones à bas coût dans le module de détection. L'étendue de la déformation que des objets enflammés font subir au champ acoustique est mesurée et détectée avec un microphone, dans un environnement sombre. L'étendue concerne l'espace principal lorsque les événements sont surveillés. Dans cet espace de sécurisation, la modélisation est décrite par l'équation principale régissant la propagation des ondes acoustiques et par les conditions aux limites de la source d'onde, de la vitesse et de la pression d'onde. Il est recommandé que l'enceinte émette une onde de 4 kHz afin de générer un champ acoustique. La Figure 1 représente une sphère de champ acoustique,

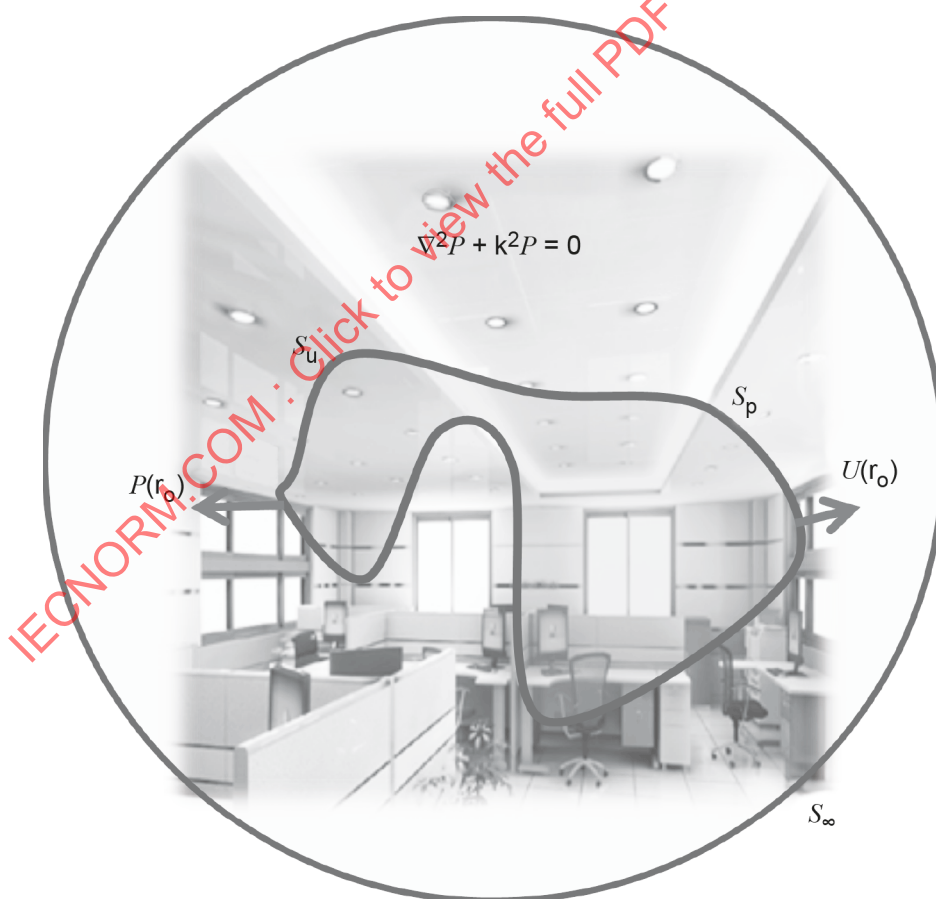
où:

P est la pression acoustique;

S_u est la limite de vitesse acoustique;

S_p est la limite de pression acoustique;

U est la vitesse acoustique.



IEC

Figure 1 – Espace de champ acoustique avec conditions aux limites et équation principale

4.2 Equipements et outils

Il est nécessaire que le matériel d'un système de détection de variation acoustique comprenne un ensemble d'enceintes et de microphones placés à chaque coin de l'espace de sécurisation. Un événement est situé à la position arbitraire représentée à la Figure 2 a). La source sonore multitonale est composée de 17 ondes sinusoïdales autour d'une fréquence centrale de 4 kHz avec un intervalle. Les données de pression acoustique sont acquises par un module d'acquisition de données, et les données sont traitées simultanément. Un signal sonore d'une durée de 0,5 s est mesuré et 25 600 données d'échantillonnage sont utilisées pour obtenir les données relatives au niveau de pression acoustique avec une fréquence d'échantillonnage de 51 200 Hz. De plus, la résolution de fréquence est de 2 Hz pour les spectres FFT. Les spectres du niveau de pression acoustique sont mesurés à des fréquences multitonales de 17 canaux allant de 3 968 à 4 032 Hz avec un échelon de fréquence de 4 Hz. Le niveau de pression acoustique à la position située à une distance de 10 cm de l'avant d'une enceinte est réglé à 94 dB par commande du volume de l'enceinte. Le niveau de pression acoustique pour les fréquences multitonales est mesuré dans un intervalle de temps de 0,5 min après que la source d'événement, telle que le bruit ou la température, est apparue.

Une enceinte et un microphone sont utilisés pour mesurer la fonction de transfert de l'espace donné.

Où:

H est la fonction de transfert;

P est la pression acoustique du microphone;

q est la pression acoustique de l'enceinte.

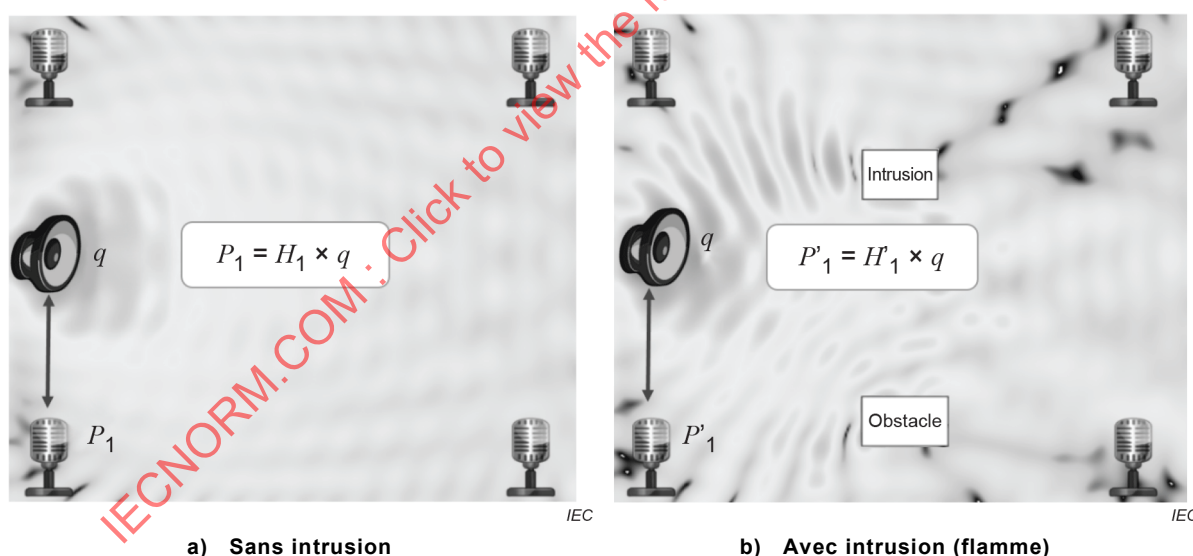
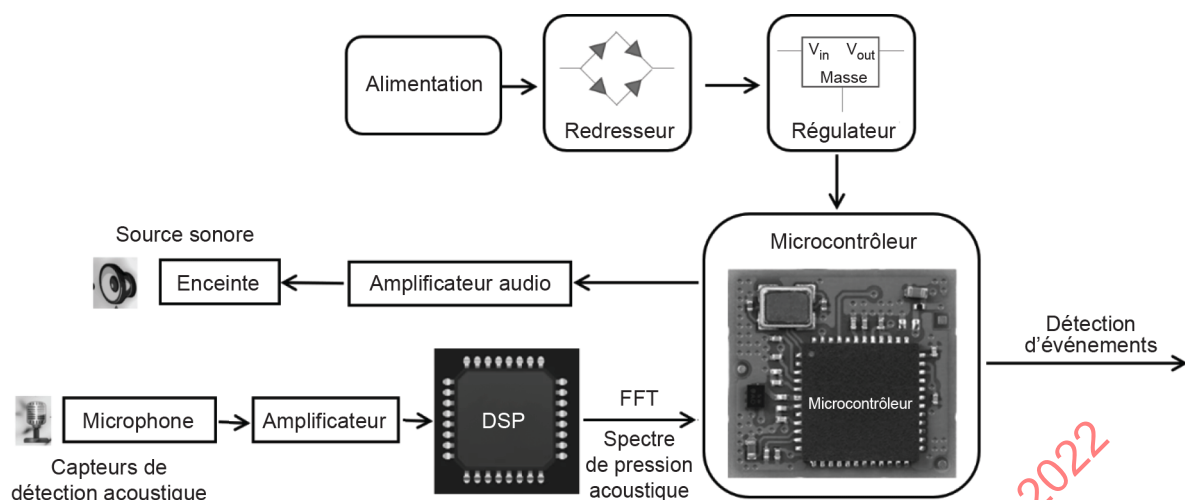


Figure 2 – Variation de la fonction de transfert due aux obstacles présents dans la zone de sécurité

4.3 Schéma de principe et composants à semiconducteurs

4.3.1 Généralités

Le système de détection acoustique qui utilise le champ de variation acoustique est constitué d'un capteur de détection, d'une source sonore et du circuit électrique avec microcontrôleur et unité DSP (*Digital Signal Processing*). La Figure 3 représente un schéma de principe du système de détection de variation acoustique utilisé pour la détection de variation acoustique à base d'IDO. Il convient que le système de détection soit soumis à essai pour vérifier l'uniformité de la source sonore et la fluctuation des ondes sonores, la sensibilité des capteurs de détection acoustique et la vitesse d'échange de données entre l'amplificateur et l'unité DSP.



IEC

Figure 3 – Schéma de principe du système de détection de variation acoustique pour la détection d'événements IDO

4.3.2 Capteur de microphone

Le système de détection de variation de champ acoustique est constitué de capteurs de microphone pour la détection de variation acoustique. Les 4 capteurs de microphone sont exigés pour un espace sécurisé tel qu'au moins une pièce fermée afin d'obtenir des données fiables.

4.3.3 Enceinte

Le rôle de l'enceinte est d'établir un champ acoustique uniforme. Le système de détection de variation de champ acoustique surveille l'espace sécurisé par le changement du champ acoustique. Il convient que l'enceinte génère un champ acoustique uniforme dans l'espace sécurisé.

4.3.4 Microcontrôleur

Dans le système de détection de variation acoustique, le microcontrôleur est nécessaire pour analyser le spectre. Le spectre du niveau de pression acoustique (SPL) fluctue en fonction de la fréquence et il est décalé lorsque des événements apparaissent. Le microcontrôleur peut analyser la plage de décalage SPL pour vérifier si l'événement a eu lieu ou non.

4.3.5 Module d'émission

Le module d'émission est exigé pour surveiller ou contrôler le système de détection de variation de champ acoustique à l'extérieur de l'espace sécurisé. Le système de détection de variation de champ acoustique est utilisé à la place de l'observation humaine. Par conséquent, pour la surveillance constante de l'espace sécurisé, il convient que le système de détection communique le signal au système serveur de surveillance. Le module émetteur envoie le signal qui est détecté par le système de détection de variation de champ acoustique dans l'espace sécurisé.

4.4 Méthodes d'essai

4.4.1 Boîte cubique

Dans le cadre de l'essai le système de détection de variation de champ acoustique, une boîte cubique d'une longueur de 60 cm est utilisée pour réaliser une comparaison avec les résultats de simulation. Un briquet à gaz est utilisé pour simuler un événement de variation de température. Une enceinte de 6 W avec un diaphragme de 3,5 cm de diamètre est installée au niveau du trou central du plan côté gauche du cube, comme représenté à la Figure 4.