

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60839-2-7

Première édition
First edition
1994-12

Systèmes d'alarme

Partie 2:

**Prescriptions pour les systèmes d'alarme
anti-intrusion**

Section 7 – Détecteurs passifs de bris de glace
dans les bâtiments

Alarm systems

Part 2:

Requirements for intruder alarm systems

Section 7 – Passive glass-break detectors
for use in buildings



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60839-2-7: 1994

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60839-2-7

Première édition
First edition
1994-12

Systèmes d'alarme

Partie 2:

**Prescriptions pour les systèmes d'alarme
anti-intrusion**

**Section 7 – Détecteurs passifs de bris de glace
dans les bâtiments**

Alarm systems

Part 2:

Requirements for intruder alarm systems

**Section 7 – Passive glass-break detectors
for use in buildings**

© IEC 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Considérations générales	8
5 Prescriptions	8
5.1 Fonctionnalité	8
5.2 Environnement	10
5.3 Sécurité	12
5.4 Fiabilité	12
5.5 Interface	12
5.6 Construction	12
5.7 Marquage	12
5.8 Spécifications du constructeur	12
5.9 Supplément	12
5.10 Installation de l'équipement d'essai	14
6 Méthodes d'essai	14
6.1 Sensibilité, tri et reproductibilité	14
6.2 Matrice d'essai	14
6.3 Essais du groupe 1	16
6.4 Essais du groupe 2	20
6.5 Essais du groupe 3	24
6.6 Installation de l'équipement d'essai	28
Figures	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 General considerations	9
5 Requirements	9
5.1 Functional	9
5.2 Environmental	11
5.3 Safety	13
5.4 Reliability	13
5.5 Interface	13
5.6 Construction	13
5.7 Marking	13
5.8 Manufacturer's specifications	13
5.9 Enhancements	13
5.10 Installation test equipment	15
6 Test methods	15
6.1 Sensitivity, reproducibility and sorting	15
6.2 Test matrix	15
6.3 Group 1 tests	17
6.4 Group 2 tests	21
6.5 Group 3 tests	25
6.6 Installation test equipment	29
Figures	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 2: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion – Section 7: Détecteurs passifs de bris de glace dans les bâtiments

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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 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 la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 839-2-7 a été établie par le comité d'études 79 de la CEI: Systèmes d'alarme.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
79(BC)52	79/136/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ALARM SYSTEMS –

**Part 2: Requirements for intruder alarm systems –
Section 7: Passive glass-break detectors for use in buildings**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 839-2-7 has been prepared by IEC technical committee 79: Alarm systems.

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

DIS	Report on voting
79(CO)52	79/136/RVD

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

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 2: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion – Section 7: Détecteurs passifs de bris de glace dans les bâtiments

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 839-2 décrit les prescriptions spécifiques et les méthodes d'essai pour les détecteurs passifs de bris de glace piézoélectriques utilisés dans les systèmes d'alarme anti-intrusion dans les bâtiments.

Cette norme complète les prescriptions générales relatives aux détecteurs utilisés dans les systèmes d'alarme anti-intrusion décrites dans la CEI 839-2-2 et sera utilisée conjointement avec les prescriptions générales pour les systèmes d'alarme décrites dans la CEI 839-1-1.

Cette norme s'applique aux détecteurs conçus pour détecter le bris de surfaces vitrées en verre standard ou lisse sur lesquelles le capteur est installé.

NOTES

- 1 Les détecteurs peuvent ne pas convenir sur le verre trempé, laminé, enduit de plastique ou tréfilé.
- 2 D'autres types de détecteurs de bris de glace feront l'objet d'autres normes.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 839-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 839-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-62: 1991, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ef: Impacts, marteau pendulaire*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Troisième partie: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques*

CEI 839-1-1: 1988, *Systèmes d'alarme – Première partie: Prescriptions générales – Section un: Généralités*

CEI 839-1-3: 1988, *Systèmes d'alarme – Première partie: Prescriptions générales – Section trois: Essais climatiques et mécaniques*

CEI 839-2-2: 1987, *Systèmes d'alarme – Deuxième partie: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion – Section deux: Prescriptions pour les détecteurs – Généralités*

ALARM SYSTEMS –

Part 2: Requirements for intruder alarm systems – Section 7: Passive glass-break detectors for use in buildings

1 Scope

This section of IEC 839-2 gives the specific requirements and test methods for passive glass-break detectors using piezoelectric sensors for use in intruder alarm systems installed in buildings.

This standard is an addition to the general requirements for detectors for use in intruder alarm systems as specified in IEC 839-2-2, and should also be used in conjunction with the standard for general requirements for alarm systems, IEC 839-1-1.

This standard applies to detectors designed to detect the breaking of glazed areas of standard glass or plate glass on which the sensor is mounted.

NOTES

- 1 The detectors may not be suitable for use on toughened glass, laminated glass, plastic-coated glass or wired glass.
- 2 Other glass-break detectors will be covered in other standards.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 839-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 839-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-62: 1991, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ef: Impact, pendulum hammer*

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 839-1-1: 1988, *Alarm systems – Part 1: General requirements – Section One: General*

IEC 839-1-3: 1988, *Alarm systems – Part 1: General requirements – Section Three: Environmental testing for alarm systems*

IEC 839-2-2: 1987, *Alarm systems – Part 2: Requirements for intruder alarm systems – Section Two: Requirements for detectors – General*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 839-2, les définitions suivantes s'appliquent, en complément de celles données dans la CEI 839-1-1 et la CEI 839-2-2.

3.1 bris: Résultat d'un impact sur une feuille de verre qui provoque une fragmentation du verre et laisse une ouverture dans le verre.

3.2 détecteur passif de bris de glace: Détecteur dont le capteur est installé sur la surface d'une feuille de verre et qui répond aux ondes de choc transmises par le verre lorsqu'il est cassé.

NOTE – Pour les détecteurs passifs de bris de glace piézoélectriques, le capteur est fixé sur la surface du verre au moyen d'un adhésif.

3.3 couverture de détection: Surface d'une feuille de verre sur laquelle un bris est détecté de manière fiable.

3.4 portée de détection: Distance dans une direction donnée depuis le capteur jusqu'à la limite de l'étendue de détection.

4 Considérations générales

Le détecteur doit consister en un ou plusieurs capteurs et un processeur. Lorsque le processeur est contenu dans le même boîtier que le capteur, pour les besoins de la présente norme, le détecteur sera désigné sous le terme de capteur. Lorsque le processeur est séparé du capteur, il devra se conformer aux prescriptions de la CEI 839-2-2.

La sensibilité du détecteur est limitée afin d'éviter les fausses alarmes dues à des chocs normaux, mais le détecteur peut néanmoins réagir à des actions délibérées provoquant un mauvais fonctionnement. La limitation de sensibilité signifie que ce type de détecteur est inopérant pour la détection de types d'attaques sur le verre autres que par le bris, par exemple à l'aide d'un coupeur de verre.

A cause de la nature incertaine et variable du bris de glace, il n'est pas possible de spécifier des limites précises pour la performance de détecteurs passifs de bris de glace; c'est pourquoi une méthode statistique a été spécifiée pour la vérification de la portée de détection.

La nature variable des signaux de bris de glace est telle qu'il convient de considérer cet essai uniquement comme un essai global de performance.

5 Prescriptions

5.1 Fonctionnalité

5.1.1 Evaluation du signal

Le détecteur doit passer en état d'alarme à la suite d'un bris de la vitre à l'intérieur de la surface de la couverture de détection estimé selon la méthode d'essai décrite en 6.3.1 et 6.3.2.

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 839-2 the following definitions apply in addition to those given in IEC 839-1-1 and IEC 839-2-2.

3.1 break: The result of an impact on a sheet of glass which causes fragmentation of the glass and which leaves an aperture in the glass.

3.2 passive glass-break detector: A detector whose sensor is mounted on the surface of a sheet of glass and which responds to the shock waves transmitted through the glass when it is broken.

NOTE - For a passive glass-break detector using a piezoelectric sensor, the sensor is bonded to the surface of the glass by means of an adhesive.

3.3 detection coverage: The area of a sheet of glass within which a break will be reliably detected.

3.4 detection range: The distance in a given direction from the sensor to the boundary of the detection coverage.

4 General considerations

The detector shall consist of one or more sensors and a processor. Where the processor is contained in the same housing as the sensor, for the purposes of this standard the detector will be referred to as a sensor. Where the processor is separated from the sensor it shall meet the requirements of IEC 839-2-2.

The sensitivity of the detector is limited in order to avoid false alarms from normal impacts, but the detector may still be susceptible to deliberate attempts to cause false operation. The limitation of sensitivity means that this type of detector is unsuitable for the detection of forms of attacks on the glass other than by breaking, such as by the use of a glass cutter.

Because of the uncertain and variable nature of the breaking of glass, it is not possible to specify precise limits for the performance of passive glass-break detectors and therefore a statistical test method has been specified for the verification of the detection range.

The variable nature of the signals from breaking glass is such that this test should only be considered to be a gross test of performance.

5 Requirements

5.1 Functional

5.1.1 Signal processing

The detector shall generate an alarm condition as a result of a break in the glass within the area of detection coverage when assessed in accordance with the test methods as given in 6.3.1 and 6.3.2.

La reproductibilité des détecteurs doit être telle que la gamme de sensibilité ne dépasse pas 2:1.

Le détecteur ne doit pas passer en état d'alarme lorsqu'il subit les influences suivantes sans que le verre ne soit brisé:

- impact sur le détecteur;
- choc doux contre le verre;
- choc violent contre le verre;
- jet de gravier contre le verre.

5.1.2 *Ajustement de la sensibilité*

Pas de prescriptions supplémentaires.

5.1.3 *Tension d'alimentation*

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions de cette norme avec une variation de tension d'alimentation de $\pm 25\%$.

5.1.4 *Détection de sabotage*

La détection de sabotage doit être prévue sur tout boîtier destiné à être ouvert.

5.1.5 *Protection contre le sabotage*

L'application de champs magnétiques à l'extérieur de la surface vitrée ne doit pas provoquer d'état d'alarme autre que l'alarme de sabotage et ne doit pas empêcher le détecteur de fonctionner suivant les prescriptions.

5.1.6 *Protection du câble*

Lorsqu'un capteur se trouve dans un boîtier séparé de son processeur, le câble de connexion entre le capteur et le processeur doit être considéré comme faisant partie du détecteur. Il doit être supervisé électriquement de telle sorte que si la coupure d'un fil conducteur ou le court-circuit de tous les fils conducteurs empêche le processeur de recevoir l'information d'alarme ou l'alarme de sabotage, le processeur lui-même passera en état d'alarme dans les 10 s.

5.2 *Environnement*

Le capteur doit satisfaire aux prescriptions opérationnelles après avoir été soumis aux essais d'environnement décrits en 7.2 de la CEI 839-2-2 avec les modifications suivantes:

- chaleur sèche: température de 70 °C pendant 16 h;
- froid: température de -10 °C pendant 16 h.

Le capteur ne doit pas provoquer de fausses alarmes lorsqu'il est soumis à des températures entre -10 °C et -25 °C.

NOTE – Il n'est pas nécessaire que le détecteur fonctionne comme spécifié dans cette gamme de température.

Lorsqu'il est installé sur une feuille de verre comme indiqué dans les instructions du constructeur, le capteur doit fonctionner comme spécifié après avoir subi un cycle de -10 °C à +40 °C en milieu très humide.

The reproducibility of detectors shall be such that the range of sensitivity does not exceed 2:1.

The detector shall not generate an alarm condition when subjected to the following influences without the glass being broken:

- impact on the detector;
- soft impact against the glass;
- hard impact against the glass;
- throwing of gravel against the glass.

5.1.2 *Sensitivity adjustment*

No additional requirements.

5.1.3 *Supply voltage*

The detector shall meet the requirements of this standard within a supply voltage range of $\pm 25\%$.

5.1.4 *Tamper detection*

Tamper detection shall be fitted to any housing which is designed to be opened.

5.1.5 *Protection against tamper*

The application of magnetic fields to the outside of the glass shall not generate an alarm condition other than a tamper alarm and shall not prevent the detector from operating within specification.

5.1.6 *Cable protection*

Where a sensor is in a separate housing from its processor the connecting cable between the sensor and the processor shall be considered to be part of the detector. It shall be electrically monitored in such a way that if the disconnection of any conductor or short circuit of all conductors prevents alarm information or a tamper alarm being received by the processor, the processor itself shall generate an alarm condition within 10 s.

5.2 *Environmental*

The sensor shall meet its operational requirements after being subjected to the environmental tests specified in 7.2 of IEC 839-2-2 with the following modifications:

- dry heat: temperature of $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 16 h;
- cold: temperature of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 16 h.

The sensor shall not generate a false alarm when it is subjected to temperatures between $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE - It is not required that the detector meets its specified performance within this temperature range.

The sensor, mounted on glass in accordance with the manufacturer's instructions, shall meet its operational requirements after being subjected to temperature cycling between $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ in high humidity.

5.3 *Sécurité*

Pas de prescriptions supplémentaires.

5.4 *Fiabilité*

Pas de prescriptions supplémentaires.

5.5 *Interface*

Pas de prescriptions supplémentaires.

5.6 *Construction*

Le capteur doit être de construction robuste de manière qu'il résiste à une chute libre d'une hauteur de 2 000 mm sur un sol en béton.

Le constructeur doit prévoir un adhésif qui conviendra pour fixer le capteur sur le verre avec suffisamment de force pour maintenir le contact lorsque le capteur est soumis à des impacts, des chocs thermiques, des solvants pour nettoyage des fenêtres, de l'eau salée et des rayons UV.

Le constructeur doit fournir la preuve que l'adhésif et le matériau du boîtier du capteur resteront opérationnels pendant une durée de vie de plus de 60 000 h.

Si l'adhésif nécessite une protection UV à l'extérieur du verre, cette protection doit être appliquée selon les instructions des constructeurs et utilisée pendant les essais.

La construction du boîtier du capteur doit être telle qu'il n'y aura aucune trace de moisissure entre le boîtier du capteur et la surface du verre quand le capteur est fixé sur la vitre conformément aux instructions du constructeur.

5.7 *Marquage*

Pas de prescriptions supplémentaires.

5.8 *Spécifications du constructeur*

En plus des informations requises en 6.8 de la CEI 839-2-2, le constructeur doit fournir les informations suivantes:

- une liste des types de verre pour lesquels le détecteur est efficace;
- la couverture de détection pour chaque type de verre à protéger.

5.9 *Supplément*

Le détecteur doit indiquer de façon permanente un état d'alarme pour chaque capteur.

Quand le signal est donné au capteur, il ne doit pas être visible depuis le côté opposé de la vitre où le capteur est fixé.

5.3 *Safety*

No additional requirements.

5.4 *Reliability*

No additional requirements.

5.5 *Interface*

No additional requirements.

5.6 *Construction*

The sensor construction shall be of rugged design such that the sensor will survive a free fall from a height of 2 000 mm on to a concrete floor.

An adhesive shall be specified by the manufacturer which is suitable for bonding the sensor to the glass with sufficient strength to maintain the bond when the sensor is subjected to impacts, thermal stress, window-cleaning solvents, salt water and UV-radiation.

The manufacturer shall supply evidence that both the adhesive and the material of the sensor housing are suitable for an operational lifetime in excess of 60 000 h.

If the adhesive requires a UV shield on the outside of the glass, this shield shall be used during the tests and shall be applied according to the manufacturer's instructions.

The design of the sensor housing shall be such that no moisture traps shall exist between the sensor housing and the glass surface when the sensor is bonded to the glass in accordance with the manufacturer's instructions.

5.7 *Marking*

No additional requirements.

5.8 *Manufacturer's specifications*

In addition to the information required in 6.8 of IEC 839-2-2, the manufacturer shall provide the following information:

- a list of those types of glass for which the detector is suitable;
- the detection coverage for each type of glass listed.

5.9 *Enhancements*

The detector shall provide a latched indication of an alarm condition for each sensor.

When the indication is given at the sensor, it shall not be visible from the opposite side of the glass to that on which the sensor is bonded.

5.10 Installation de l'équipement d'essai

Un équipement doit être fourni pour permettre l'essai d'un détecteur installé en appliquant un stimulus à la surface du verre à une portée spécifiée du capteur. Lorsque l'essai se déroule suivant les instructions des constructeurs, il doit provoquer un état d'alarme.

6 Méthodes d'essai

Un minimum de 10 détecteurs ou de 10 capteurs avec le nombre approprié de processeurs doit être soumis aux essais.

6.1 Sensibilité, tri et reproductibilité

Dix échantillons doivent être essayés selon le montage d'essai représenté à la figure 1.

Le capteur doit être relié acoustiquement à la surface vitrée au moyen d'un liquide fixant approprié, tel qu'une solution de 35 % de monoéthylène glycol dans de l'eau, qui doit rester efficace durant la période d'essai.

Chaque capteur doit être connecté à un processeur et le détecteur doit être en état de fonctionnement pendant les essais.

Quand le processeur demande un ajustement de sensibilité, celui-ci doit être réglé à la sensibilité maximale.

Le capteur du signal en essai doit être déplacé lentement sur la surface du verre pendant que l'amplitude et la fréquence de balayage appliquées à la sonde d'essai sont ajustées pour déterminer l'amplitude minimale du signal pour une détection fiable. Cette valeur doit être enregistrée.

NOTES

- 1 Lorsque l'élaboration du signal de l'appareil ne convient pas pour l'essai ci-dessus, le constructeur peut proposer un autre essai équivalent.
- 2 Cet essai est conçu pour fournir une mesure relative de la sensibilité entre plusieurs capteurs ou détecteurs, ou une mesure relative de la sensibilité d'un seul capteur ou détecteur avant et après l'essai d'environnement. Il n'est pas conçu pour démontrer qu'un détecteur a une sensibilité spécifique relative à la portée de détection établie par le constructeur pour laquelle il convient de faire référence à 6.3.2.

Les valeurs enregistrées de l'amplitude du signal des 10 détecteurs ne doivent pas varier au-delà d'un facteur 2:1.

Les capteurs doivent être rangés par ordre croissant de sensibilité et numérotés en partant du numéro 1 pour la sensibilité la plus basse.

6.2 Matrice d'essai

Les capteurs numérotés doivent être soumis aux essais indiqués dans le tableau 1. Lorsqu'un capteur est soumis à plus d'un essai, les essais doivent être effectués suivant la séquence indiquée.

5.10 *Installation test equipment*

Equipment shall be provided which will permit a test of an installed detector by applying a stimulus to the surface of the glass at a specified range from the sensor. When the test is carried out in accordance with the manufacturer's instructions it shall generate an alarm condition.

6 **Test methods**

A minimum of 10 detectors or 10 sensors with the appropriate number of processors shall be submitted for the tests.

6.1 *Sensitivity, reproducibility and sorting*

Ten samples shall be tested using the arrangement shown in figure 1.

The sensor shall be sonically coupled to the glass surface using a suitable coupling liquid, such as a 35 % solution of monoethylene glycol in water, which shall remain consistent throughout the period of the tests.

Each sensor shall be connected to a processor and the detector shall be in the operating condition during the tests.

Where the processor includes a sensitivity adjustment, this shall be set for maximum sensitivity.

The sensor under test shall be moved slowly across the surface of the glass while the signal amplitude and the sweep rate applied to the test probe are varied, in order to determine the minimum signal amplitude at which reliable detection takes place. This value shall be recorded.

NOTES

- 1 Where the signal processing used in the detector is not compatible with the above test, the manufacturer may propose an alternative but equivalent test.
- 2 This test is designed to provide a relative measurement of sensitivity between a number of sensors or detectors or a relative measurement of sensitivity of a single sensor or detector before and after environmental conditioning. It is not designed to demonstrate that a detector has a specific sensitivity related to the detection range stated by the manufacturer for which reference should be made to 6.3.2.

The recorded values of the signal amplitude for the 10 detectors shall not vary by more than a factor of 2:1.

The sensors shall be sorted in ascending order of sensitivity and shall be allocated a number, starting with number 1 for the lowest sensitivity.

6.2 *Test matrix*

The numbered sensors shall be subjected to the tests given in table 1. Where a sensor is subject to more than one test, the test shall be carried out in the sequence shown.

Tableau 1 – Matrice d'essai

Essai	Paragraphe	Echantillon										Groupe
Reproductibilité	6.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sensibilité du capteur		basse					haute					
Numéro du capteur		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Portée de détection	6.3.2	X									X	1
Impact de balle	6.3.3	X									X	1
Impact de gravier	6.3.4	X									X	1
Essai de base	6.4.2		X	X	X					X		2
Champs magnétiques	6.4.3									X		2
Stabilité	6.4.4		X	X	X					X		2
Numéro du capteur		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Immersion	6.4.5		X	X	X							2
Température cyclique	6.4.6		X	X	X							2
Impact du marteau	6.4.7		X	X	X							2
Chute libre	6.5.2								X			3
Variation de tension	6.5.3								X			3
Protection du câble	6.5.4								X			3
Vibration	6.5.5.1							X				3
Crêtes électriques	6.5.5.2						X					3
Décharges électrostatiques	6.5.5.3					X						3
Champs électromagnétiques	6.5.5.4								X			3

6.3 Essais du groupe 1

6.3.1 Conditions d'essai

Le montage d'essai représenté à la figure 2 doit être utilisé pour les essais du groupe 1.

L'appareil doit consister en une plaque de verre de 8 mm d'épaisseur, de 2 m de hauteur et assez longue pour permettre de faire les essais à la portée de détection spécifiée. La plaque de verre doit être encadrée sur trois côtés par un châssis en métal monté verticalement.

Le châssis monté doit être recouvert de bandes de caoutchouc de 10 mm de large et de 4 mm d'épaisseur, de chaque côté de la surface de contact avec le verre. La dureté du caoutchouc doit être de (50 ± 10) IRHD suivant la norme DIN 53519 Partie 2 ou son équivalent. Les trois côtés de la plaque de verre seront solidement fixés dans le châssis de manière qu'il n'y ait aucun contact entre la plaque de verre et le châssis en métal.

NOTE – DIN 53519: Partie 2 – Essai d'élastomères; détermination de la dureté d'empreinte du caoutchouc, essai de microdureté sur des prélèvements de petites dimensions.

Les capteurs 1 et 10 doivent être fixés à la plaque de verre conformément aux spécifications du constructeur et en utilisant l'adhésif spécifié. Ils seront montés à leur portée de détection spécifiée à partir du côté libre de la plaque en verre et dans une position verticale conforme aux spécifications du constructeur.

Table 1 – Test matrix

Test	Subclause	Sample										Group
Reproducibility	6.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sensor sensitivity		low					high					
Sensor number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Detection range	6.3.2	X									X	1
Ball impact	6.3.3	X									X	1
Gravel impact	6.3.4	X									X	1
Basic test	6.4.2		X	X	X					X		2
Magnetic fields	6.4.3									X		2
Stability	6.4.4		X	X	X					X		2
Sensor number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Immersion	6.4.5		X	X	X							2
Temperature cycling	6.4.6		X	X	X							2
Hammer impact	6.4.7		X	X	X							2
Free fall	6.5.2								X			3
Voltage variation	6.5.3								X			3
Cable protection	6.5.4								X			3
Vibration	6.5.5.1							X				3
Electrical spikes	6.5.5.2						X					3
Electrostatic discharge	6.5.5.3					X						3
Electromagnetic fields	6.5.5.4								X			3

6.3 Group 1 tests

6.3.1 Test arrangement

The test arrangement shown in figure 2 shall be used for group 1 tests.

The apparatus shall consist of a glass pane 8 mm thick, 2 m high and of sufficient length to permit testing of the sensors at their specified detection range. The glass pane shall be enclosed along three edges by a vertical steel mounting frame.

The mounting frame shall be covered with 10 mm wide and 4 mm thick rubber strips on both sides of the contact area with the glass. The hardness of the rubber shall be (50 ± 10) IRHD in accordance with DIN 53519 Part 2, or equivalent. The three edges of the glass pane shall be clamped firmly in the frame in such a manner that no contact is made between the glass pane and the metal frame.

NOTE – DIN 53519: Part 2 – Testing of elastomers: determination of indentations hardness of soft rubber (IRHD), hardness testing on specimens of small dimensions micro-testing.

Sensors 1 and 10 shall be bonded to the glass pane in accordance with the manufacturer's instructions and using the adhesive specified. They shall be mounted at their specified detection range from the unsupported edge of the glass pane at any vertical position consistent with the manufacturer's specification.

Chaque capteur doit être connecté à un processeur et le détecteur doit être en état de fonctionnement pendant l'essai.

6.3.2 Portée de détection

Pour chaque essai, du côté libre de la plaque de verre, un petit morceau de verre sera prélevé par cassure exercée à l'aide d'une paire de pinces à bout carré et mâchoires dentées.

Pour que l'essai soit réussi, les deux détecteurs doivent passer en état d'alarme.

L'essai de portée de détection est considéré comme réussi s'il y a:

- a) 29 essais réussis sans défaut, ou
- b) 46 essais réussis avec un défaut, ou
- c) 61 essais réussis avec deux défauts, ou
- d) 76 essais réussis avec trois défauts, ou
- e) 89 essais réussis avec quatre défauts.

NOTES

1 A cause de la nature incertaine et variable du bris de glace il n'est pas possible de spécifier des limites précises pour la performance des détecteurs passifs de bris de glace; c'est pourquoi une méthode d'essai statistique a été déterminée pour la vérification de la portée de détection.

2 La nature variable des signaux de bris de glace est telle qu'il convient de considérer cet essai seulement comme un essai global de performance.

6.3.3 Impact de balle

Le montage d'essai est représenté à la figure 3, utilisant une balle en caoutchouc ou une balle en métal répondant aux spécifications suivantes:

<i>Balle en caoutchouc</i>		<i>Balle en métal</i>	
Diamètre	80 mm	Diamètre	40 mm
Poids	0,387 kg	Poids	0,263 kg
Dureté	60 IRHD		

La balle doit porter le coup en un point équidistant des deux capteurs et le côté libre de la plaque de verre.

On doit effectuer, avec chaque balle, une séquence d'essais qui consiste en 10 coups donnés sur la plaque de verre avec des intervalles de (5 ± 1) s entre les coups.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant l'essai.

6.3.4 Impact de gravier

Le montage d'essai est représenté à la figure 4.

L'appareil doit être constitué d'une plaque d'acier de 250 mm x 350 mm et de 2 mm d'épaisseur placée à une distance de 200 mm du verre et inclinée à 45°. Un tube guide d'un diamètre minimal de 20 mm sera monté avec son sommet à 1 m au-dessus du centre de la plaque d'acier. Le tube guide et la plaque d'acier seront placés en un point équidistant des deux capteurs et du côté libre de la plaque de verre.

Each sensor shall be connected to a processor and the detector shall be in the operating condition during the tests.

6.3.2 *Detection range*

For each test a small piece of glass shall be broken off from the unsupported edge of the glass pane with a nibbling action, using a pair of square-nosed pliers with serrated jaws.

For a test to be successful both detectors shall generate an alarm condition.

The detectors shall pass the detection range test if one of the following criteria is met:

- a) 29 successful tests with no failures, or
- b) 46 successful tests with one failure, or
- c) 61 successful tests with two failures, or
- d) 76 successful tests with three failures, or
- e) 89 successful tests with four failures.

NOTES

- 1 Because of the uncertain and variable nature of the breaking of glass it is not possible to specify precise limits for the performance of passive glass-break detectors and therefore a statistical test method has been specified for the verification of the detection range.
- 2 The variable nature of the signals from breaking glass is such that this test should only be considered to be a gross test of performance.

6.3.3 *Ball impact*

The test arrangement shown in figure 3 shall be used, employing either a rubber ball or a metal ball meeting the following specifications respectively:

<i>Rubber ball</i>		<i>Metal ball</i>	
Diameter	80 mm	Diameter	40 mm
Weight	0,387 kg	Weight	0,263 kg
Hardness	60 IRHD		

The ball shall strike the glass at a point equidistant from the two sensors and the unsupported edge of the glass pane.

A sequence of tests shall be carried out with each ball, each sequence consisting of 10 blows on the glass pane at an interval of (5 ± 1) s between the blows.

No alarm condition shall be generated during the test.

6.3.4 *Gravel impact*

The test arrangement shown in figure 4 shall be used.

The apparatus shall consist of a 250 mm x 350 mm wide and 2 mm thick steel plate, placed at a distance of 200 mm from the glass pane and tilted at 45°. A guide tube, with a minimum diameter of 20 mm, shall be mounted with its top 1 m above the centre of the steel plate. The guide tube and the steel plate shall be located at a point equidistant from the sensors and the unsupported edge of the glass pane.

On versera dans le tube 100 ml de gravier broyé d'un diamètre nominal de 4 mm à 7 mm.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant l'essai.

6.4 Essais du groupe 2

6.4.1 Conditions d'essai

Le montage d'essai représenté à la figure 5 doit être utilisé pour les essais du groupe 2.

Chaque capteur doit être fixé au centre d'une feuille de verre carrée de 200 mm de côté et de 4 mm d'épaisseur suivant les instructions du constructeur et en utilisant l'adhésif spécifié.

Chaque capteur doit être connecté à un processeur et le détecteur doit être en état de fonctionnement pendant les essais.

6.4.2 Essai de base

Les capteurs 2, 3, 4 et 9 doivent être essayés en utilisant le montage représenté à la figure 6.

Une sonde d'essai doit être reliée à la surface vitrée conformément à 6.1.

La sonde d'essai est déplacée lentement sur la surface du verre pendant que l'amplitude du signal et sa fréquence de balayage appliquées à la sonde d'essai sont ajustées pour déterminer l'amplitude minimale à laquelle une détection fiable apparaît. Cette valeur doit être enregistrée.

NOTES

- 1 Lorsque l'élaboration du signal dans le détecteur n'est pas appropriée pour l'essai, le constructeur peut proposer un essai équivalent qui convient à l'élaboration du signal.
- 2 Cet essai est conçu pour fournir une mesure relative de la sensibilité d'un seul capteur ou détecteur avant et après l'essai d'environnement. Il n'est pas conçu pour démontrer qu'un détecteur a une sensibilité spécifique relative à la portée de détection établie par le constructeur pour laquelle il convient de faire référence à 6.3.2.
- 3 Cet essai sera réalisé avant, après et si spécifié, pendant, chaque conditionnement des essais du groupe 2 pour vérifier que la sensibilité du capteur est restée stable.

6.4.3 Champs magnétiques

Le capteur 9 doit être utilisé pour cet essai.

Le champ magnétique sera produit par un aimant long de 30 mm avec une rémanence nominale de 1,2 mT.

Essai 1: On fait bouger l'aimant autour du point de fixation du capteur mais sur la face opposée du verre où le capteur est fixé.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant l'essai.

100 ml of crushed gravel with a nominal diameter of 4 mm to 7 mm shall be poured through the tube.

No alarm condition shall be generated during the test.

6.4 *Group 2 tests*

6.4.1 *Test arrangement*

The test arrangement shown in figure 5 shall be used for group 2 tests.

Each sensor shall be bounded to the centre of a 200 mm square sheet of 4 mm thick glass in accordance with the manufacturer's instructions and using the adhesive specified.

Each sensor shall be connected to a processor and the detector shall be in the operating condition during the tests.

6.4.2 *Basic test*

Sensors 2, 3, 4, and 9 shall be tested using the arrangement shown in figure 6.

The test probe shall be coupled to the glass surface in accordance with 6.1.

The test probe shall be moved slowly across the surface of the glass while the signal amplitude and sweep rate applied to the test probe are varied in order to determine the minimum signal amplitude at which reliable detection takes place. This value shall be recorded.

NOTES

- 1 Where the signal processing used in the detector is not compatible with the above test, the manufacturer may propose an alternative but equivalent test.
- 2 This test is designed to provide a relative measurement of sensitivity of a single sensor or detector before and after environmental conditioning. It is not designed to demonstrate that a detector has a specific sensitivity related to the detection range stated by the manufacturer for which reference should be made to 6.3.2.
- 3 This test is carried out before and after, and if specified during, each conditioning of the group 2 tests to demonstrate that the sensitivity of the sensor has remained stable.

6.4.3 *Magnetic fields*

Sensor 9 shall be used for this test.

The magnetic field shall be produced by a 30 mm long bar magnet with a nominal remanence of 1,2 mT.

Test 1: The magnet shall be moved around near the bonding point of the sensor but on the opposite side of the glass to that on which the sensor is bonded.

No alarm condition shall be generated during the test.

Essai 2: L'aimant est placé près du point de fixation du capteur mais sur la face opposée du verre où le capteur est fixé. Le détecteur est soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2, reproduit pour cinq emplacements de l'aimant, choisis au hasard, incluant des orientations de polarités opposées.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant l'essai et la réponse du détecteur ne doit pas être influencée par la présence de l'aimant.

6.4.4 Stabilité

Les capteurs 2, 3 et 4 doivent être utilisés pour cet essai.

Le capteur sera soumis à un cycle de variations de température conformément à la courbe représentée à la figure 7, avec un taux maximal de changement de la température de 1 °C/min.

Le capteur sera soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2 aux points suivants du cycle:

- à la fin de la période initiale de stabilisation;
- à la fin de la première période à -10 °C;
- à la fin de la seconde période à -10 °C;
- à la fin de la période à +70 °C;
- à la fin de la période finale de stabilisation.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant l'essai et la sensibilité du capteur ne doit pas changer de plus de ±50 % durant le conditionnement.

Si le processeur est dans un boîtier séparé du capteur, le processeur associé au capteur 9 doit être soumis à l'essai de chaleur sèche et à l'essai de froid conformément à 7.2.1 et à 7.2.2 de la CEI 839-2-2, pendant que le capteur reste à la température ambiante normale.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant le conditionnement.

Après chaque conditionnement, le détecteur doit être soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2 et sa sensibilité ne doit pas changer de plus de ±10 % à la valeur enregistrée en 6.1.

6.4.5 Immersion

Les capteurs 2, 3 et 4 doivent être utilisés pour cet essai.

Les capteurs doivent être immergés sous au moins 50 mm de solution 1 à une température de (20 ± 3) °C pendant 24 h, après quoi ils seront rincés et séchés dans des conditions d'environnement normales pendant 24 h.

La procédure sera répétée en utilisant la solution 2.

Test 2: The magnet shall be placed near the bonding point of the sensor but on the opposite side of the glass to that on which the sensor is bonded. The detector shall be subjected to the basic test given in 6.4.2 for each of five random orientations of the magnet, including opposite polarity orientations.

No alarm condition shall be generated during the test and the response of the detector shall not be affected by the presence of the magnet.

6.4.4 *Stability*

Sensors 2, 3 and 4 shall be used for this test.

The sensor shall be subjected to one cycle of temperature variation according to the curve shown in figure 7 with a maximum rate of change of the temperature of 1 °C/min.

The test shall be subjected to the basic test given in 6.4.2 at the following points in the cycle:

- at the end of the initial stabilising period;
- at the end of the first period at -10 °C;
- at the end of the second period at -10 °C;
- at the end of the period at +70 °C;
- at the end of the final stabilising period.

No alarm condition shall be generated during the test and the sensitivity of the sensor shall not change by more than ±50 % throughout the conditioning.

If the processor is housed separately from the sensor, the processor associated with sensor 9 shall be subjected to the dry heat and the cold test specified in 7.2.1 and 7.2.2 respectively of IEC 839-2-2, while the sensor is at the normal ambient temperature.

No alarm condition shall be generated during the conditioning.

Following each of the conditionings the detector shall be subjected to the basic test given in 6.4.2 and the sensitivity shall not have changed by more than ±10 % of the value recorded in 6.1.

6.4.5 *Immersion*

Sensors 2, 3 and 4 shall be used for this test.

The sensors shall be immersed to a depth of at least 50 mm in solution 1 at a temperature of (20 ± 3) °C for a period of 24 h, following which they shall be rinsed and allowed to dry under normal environmental conditions for a period of 24 h.

The procedure shall be repeated using solution 2.

Les solutions ont la composition suivante:

Solution 1

150 ml/l Isopropyl alcool
20 ml/l Ammoniaque
10 g/l Alkylbenzenesulfonate
Eau

Solution 2

150 g/l chlorure de sodium (NaCl)
20 ml/l Acide acétique
10 g/l Alkylbenzenesulfonate
Eau

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant le conditionnement.

Après avoir été conditionné, chaque capteur doit être soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2 et sa sensibilité ne doit pas changer de plus de ± 10 % de la valeur enregistrée en 6.1.

6.4.6 Température cyclique

Les capteurs 2, 3 et 4 doivent être utilisés pour cet essai.

Les capteurs seront soumis à 10 cycles de variations de la température de $+40$ °C à -10 °C à raison d'un cycle toutes les 4 h. L'atmosphère de la chambre d'essai doit avoir une humidité relative de 95 % à $+40$ °C.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant le conditionnement.

Après le conditionnement, un examen visuel de chaque capteur doit être effectué pour s'assurer qu'aucun dégât n'est apparu ni sur le capteur ni sur sa fixation sur la vitre.

Chaque capteur doit être soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2 et sa sensibilité ne doit pas changer de plus de ± 10 % de la valeur enregistrée en 6.1.

6.4.7 Impact du marteau

Les capteurs 2, 3 et 4 doivent être utilisés pour cet essai.

Chaque capteur sera testé conformément à la CEI 68-2-62.

Le capteur sera soumis de chaque côté à un impact de 1,9 Nm provenant d'un marteau se déplaçant à une vitesse de 1,5 m/s.

Après le conditionnement, un examen visuel doit être effectué pour s'assurer qu'aucun dégât n'est apparu ni sur le capteur ni sur sa fixation sur la vitre.

Le capteur doit être sera soumis à l'essai de base décrit en 6.4.2 et sa sensibilité ne doit pas changer de plus de ± 10 % de la valeur enregistrée en 6.1.

6.5 Essais du groupe 3

6.5.1 Conditions d'essai

Les essais du groupe 3 doivent être effectués avec les capteurs non montés.

Excepté durant l'essai de chute libre, chaque capteur doit être connecté à un processeur et le détecteur doit être en état de fonctionnement pendant l'essai.

The solutions have the following composition:

Solution 1

150 ml/l Isopropyl alcohol
20 ml/l Ammoniac
10 g/l Alkylbenzenesulfonate
Water

Solution 2

150 g/l Sodium chloride (NaCl)
20 ml/l Acetic acid
10 g/l Alkylbenzenesulfonate
Water

No alarm condition shall be generated during the conditioning.

Following the conditioning, each sensor shall be subjected to the basic test given in 6.4.2 and its sensitivity shall not have changed by more than $\pm 10\%$ of the value recorded in 6.1.

6.4.6 Temperature cycling

Sensors 2, 3 and 4 shall be used for this test.

The sensors shall be subjected to 10 cycles of temperature variation between $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ at a rate of one cycle every 4 h. The atmosphere in the test chamber shall have a relative humidity of 95 % at $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

No alarm condition shall be generated during the conditioning.

Following the conditioning, a visual inspection of each sensor shall be carried out to ensure that no damage has occurred either to the sensor or to its bond to the glass.

Each sensor shall be subjected to the basic test given in 6.4.2 and its sensitivity shall not have changed by more than $\pm 10\%$ of the value recorded in 6.1.

6.4.7 Hammer impact

Sensors 2, 3 and 4 shall be used for this test.

Each sensor shall be tested in accordance with IEC 68-2-62.

The sensor shall be subjected to an impact of 1,9 Nm on each of two sides from a hammer travelling at a speed of 1,5 m/s.

Following the conditioning, a visual inspection shall be carried out to ensure that no damage has occurred either to the sensor or its bond to the glass.

The sensor shall then be subjected to the basic test given in 6.4.2 and its sensitivity shall not have changed by more than $\pm 10\%$ of the value recorded in 6.1.

6.5 Group 3 tests

6.5.1 Test arrangement

The group 3 tests shall be carried out using unmounted sensors.

Except during the free-fall test, each sensor shall be connected to a processor and the detector shall be in the operating condition during the tests.

6.5.2 *Chute libre*

Le capteur 8 doit être utilisé pour cet essai.

N'importe quel câble intégré dans le capteur sera enroulé avec une longueur libre de 0,5 m entre le capteur et l'enroulement.

Le capteur sera placé au bord d'une table de 2 m de hauteur au-dessus d'un sol en béton nu et sera poussé au-delà du bord.

L'essai sera répété trois fois.

Après l'essai, un examen visuel doit être effectué pour s'assurer qu'aucun dommage n'est apparu sur le capteur.

Le capteur doit être soumis à l'essai de sensibilité décrit en 6.1 et sa sensibilité ne doit pas changer de plus de ± 10 % de la valeur enregistrée en 6.1.

6.5.3 *Variation de tension*

Le capteur 8 doit être utilisé pour cet essai.

Le capteur sera soumis à l'essai de sensibilité décrit en 6.1 avec une tension d'alimentation nominale.

L'essai sera répété avec une tension d'alimentation à +25 % de la tension nominale et à -25 % de la tension nominale.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant le conditionnement et la sensibilité ne doit pas changer de plus de ± 10 % entre les essais.

6.5.4 *Détection de sabotage et protection du câble*

Le capteur 8 doit être utilisé pour cet essai.

Le capteur sera testé conformément à 5.1.4.

Le câble entre le capteur et le processeur sera testé conformément à 5.1.5.

6.5.5 *Essais d'environnement*

Le détecteur sera soumis aux essais d'environnement décrits en 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6 et 7.2.7 de la CEI 839-2-2 avec les modifications et les ajouts suivants.

6.5.5.1 *Vibration*

Le capteur 7 doit être utilisé pour cet essai.

6.5.5.2 *Crêtes électriques*

Le capteur 6 doit être utilisé pour cet essai.

6.5.2 *Free fall*

Sensor 8 shall be used for this test.

Any cable integral with the sensor shall be coiled up, with a free length of 0,5 m between the sensor and coil.

The sensor shall be placed on the edge of a table at a height of 2 m above an uncovered concrete floor and shall be pushed over the edge.

The test shall be repeated three times.

Following the conditioning, a visual inspection shall be carried out to ensure no damage has occurred to the sensor.

The sensor shall then be subjected to the sensitivity test given in 6.1 and its sensitivity shall not have changed by more than ± 10 % of the value recorded in 6.1.

6.5.3 *Voltage variation*

Sensor 8 shall be used for this test.

The sensor shall be subjected to the sensitivity test given in 6.1 with the supply voltage set at the nominal voltage.

The test shall be repeated with the supply voltage set at +25 % of the nominal voltage and -25 % of the nominal voltage.

No alarm condition shall be generated during the conditioning and the sensitivity shall not change more than ± 10 % between the tests.

6.5.4 *Tamper detection and cable protection*

Sensor 8 shall be used for this test.

The detector shall be tested for compliance with 5.1.4.

The cable between the sensor and the processor shall be tested for compliance with 5.1.5.

6.5.5 *Environmental tests*

The detector shall be subjected to the environmental tests specified in 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6 and 7.2.7 of IEC 839-2-2 with the following additions and amendments.

6.5.5.1 *Vibration*

Sensor 7 shall be used for this test.

6.5.5.2 *Electrical spikes*

Sensor 6 shall be used for this test.

6.5.5.3 *Décharges électrostatiques*

Le capteur 5 doit être utilisé pour cet essai.

6.5.5.4 *Champs électromagnétiques*

Le capteur 8 doit être utilisé pour cet essai.

L'essai doit être étendu de 500 MHz à 1 000 MHz avec une puissance de champ de 5 V/m conformément à la CEI 801-3.

6.5.5.5 *Impact*

Cet essai ne doit être appliqué que lorsque le boîtier du processeur est séparé du capteur.

N'importe quel capteur répondant aux spécifications peut être utilisé pour cet essai et seul le processeur doit être soumis à l'essai.

Aucun état d'alarme ne doit se produire durant chacun des conditionnements.

Après chaque conditionnement (par exemple 6.5.5.1 à 6.5.5.5), le détecteur sera soumis à l'essai de sensibilité décrit en 6.1 et la sensibilité ne doit pas changer de plus de $\pm 10\%$ de la valeur enregistrée en 6.1.

6.6 *Installation de l'équipement d'essai*

Le montage d'essai représenté à la figure 2 doit être utilisé pour cet essai.

L'installation de l'équipement d'essai sera utilisée conformément aux instructions du constructeur pour obtenir un stimulus d'essai qui sera appliqué à la surface de la plaque de verre.

Un état d'alarme doit être provoqué par le détecteur quand la sonde d'essai est à la portée du capteur spécifiée par le constructeur.