

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60839-2-2

Première édition
First edition
1987-12

Systèmes d'alarme

Partie 2:

**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 Two – Requirements for detectors –
General



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60839-2-2: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60839-2-2

Première édition
First edition
1987-12

Systèmes d'alarme

Partie 2:

**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 Two – Requirements for detectors –
General**

© IEC 1987 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

K

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Documents de référence	6
4. Définitions	8
5. Considérations générales	8
6. Prescriptions	8
7. Modalités d'essai	14

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60839-2-2:1987

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Reference documents	7
4. Definitions	9
5. General considerations	9
6. Requirements	9
7. Test procedures	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ALARME

Deuxième partie: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion
Section deux – Prescriptions pour les détecteurs – Généralités

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 79 de la CEI: Systèmes d'alarme.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
79(BC)6	79(BC)12

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 Two – Requirements for detectors – General**

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 79: Alarm Systems.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
79(CO)6	79(CO)12

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

SYSTÈMES D'ALARME

Deuxième partie: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion Section deux – Prescriptions pour les détecteurs – Généralités

1. Domaine d'application

La présente norme définit les prescriptions générales pour les détecteurs utilisés dans les systèmes d'alarme anti-intrusion installés dans les bâtiments.

Les prescriptions complémentaires pour chaque type de détecteur sont contenues dans la norme spécifique à ce détecteur.

Cette norme ainsi que les normes sur les types spécifiques de détecteurs donnent les exigences minimales de fonctionnement, d'installation et d'essai des détecteurs. D'autres caractéristiques peuvent être incluses à condition que le fonctionnement et la fiabilité du détecteur n'en soient pas défavorablement affectés.

Pour les détecteurs ayant des performances accrues, des modalités d'essai supplémentaires ou plus strictes sont spécifiées.

Cette norme définit également les caractéristiques du détecteur devant être spécifiées par le fournisseur, y compris les prescriptions de fonctionnement.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les publications suivantes de la CEI:

- 839-1-1: Systèmes d'alarme, Première partie: Prescriptions générales. Section un – Généralités. (A l'étude.)
- 839-1-2 (1987): Section deux – Dispositifs d'alimentation, méthodes d'essai et caractéristiques de fonctionnement.
- 839-1-3 (1987): Section trois – Essais climatiques et mécaniques.
- 839-2-1: Deuxième partie: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion. Section un – Généralités. (A l'étude.)

2. Objet

L'objet de cette norme est de spécifier les prescriptions garantissant la compatibilité des détecteurs avec d'autres parties du système d'alarme anti-intrusion, afin d'assurer un bon fonctionnement en matière de détection d'intrusion tout en minimisant les défauts de fonctionnement dus aux effets climatiques.

3. Documents de référence

Publications de la CEI:

- 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- 68-1 (1982): Première partie: Généralités et guide.
- 160 (1963): Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.
- 271 (1974): Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.
- 300 (1984): Gestion de la fiabilité et de la maintenabilité.
- 364-4: Installations électriques des bâtiments, Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité.
- 529 (1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- 801: Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels.

ALARM SYSTEMS

Part 2: Requirements for intruder alarm systems Section Two – Requirements for detectors – General

1. Scope

This standard specifies the general requirements for detectors for use in intruder alarm systems installed in buildings.

Additional requirements for each type of detector are given in the specific standard for that detector.

This standard and the standards for specific types of detector give the minimum requirements for the performance, installation and testing of detectors. Additional features may be incorporated provided that the performance and reliability of the detector are not adversely affected.

For detectors with enhanced performance, additional or more severe test procedures are specified.

This standard also defines those characteristics of the detector which are to be specified by the supplier, including operational requirements.

This standard shall be used in conjunction with the following IEC publications:

- 839-1-1: Alarm systems, Part 1: General requirements. Section One – General. (Under consideration.)
- 839-1-2 (1987): Section Two – Power units, test methods and performance criteria.
- 839-1-3 (1987): Section Three – Environmental testing.
- 839-2-1: Part 2: Requirements for intruder alarm systems. Section One – General. (Under consideration.)

2. Object

The object of this standard is to specify those requirements of detectors which ensure that they are compatible with other parts of the intruder alarm systems, with the aim of providing satisfactory performance in the detection of intruders whilst minimizing false operation due to environmental effects.

3. Reference documents

IEC Publications:

- 68: Basic environmental testing procedures.
- 68-1 (1982): Part 1: General and guidance.
- 160 (1963): Standard atmospheric conditions for test purposes.
- 271 (1974): List of basic terms, definitions and related mathematics for reliability.
- 300 (1984): Reliability and maintainability management.
- 364-4: Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety.
- 529 (1976): Classification of degrees of protection provided by enclosures.
- 801: Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment.

4. Définitions

Dans le cadre de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables:

4.1 Détecteur

Dispositif destiné à déclencher l'état d'alarme en réponse à une intrusion ou tentative d'intrusion, ou à une action intentionnelle de l'utilisateur.

4.2 Capteur

Partie du détecteur qui enregistre un changement d'état pouvant résulter d'une intrusion ou d'une tentative d'intrusion.

4.3 Processeur

Dispositif qui traite les signaux de sortie d'un ou de plusieurs capteurs pour déterminer si l'état d'alarme doit être déclenché.

5. Considérations générales

Un détecteur peut être un simple dispositif intégré ou peut comprendre un ou plusieurs capteurs reliés à une unité de traitement de signaux.

La fonction de détection met en jeu toutes les parties d'un système qui déterminent s'il y a ou non état d'alarme.

6. Prescriptions

6.1 Prescriptions de fonctionnement

6.1.1 Caractéristiques de fonctionnement

La construction du détecteur doit être telle qu'il fonctionne comme spécifié dans toute la gamme de variations de tensions d'alimentation et de conditions climatiques indiquée dans la spécification.

Lorsque le détecteur déclenche un état d'alarme, celui-ci doit durer au moins 1 s.

Les conditions climatiques s'appliquent seulement au voisinage immédiat du détecteur installé dans un système. Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement dans les 60 s après mise en circuit.

6.1.2 Réglage de portée

Un dispositif de commande peut être prévu pour régler la portée du détecteur.

Si un tel dispositif est prévu et s'il est accessible normalement à l'installateur, le réglage ne doit pas dépasser le rapport de trois à un entre la portée maximale et la portée minimale.

Le réglage doit comporter des positions étalonnées comprenant les valeurs maximale et minimale à sélectionner.

En outre, un réglage prédéterminé peut être inclus pour fixer au départ la portée maximale du détecteur. Une fois le réglage initial effectué, il ne doit pas être facilement modifiable.

4. Definitions

For the purpose of this standard the following definitions apply:

4.1 *Detector*

A device designed to generate an alarm condition in response to intrusion or attempted intrusion, or to deliberate action by the user.

4.2 *Sensor*

That part of a detector which senses a change in condition which could be caused by intrusion or attempted intrusion.

4.3 *Processor*

A device which processes the output from one or more sensors to determine whether an alarm condition should be generated.

5. General considerations

A detector may be a single integrated unit or may consist of one or more sensors connected to a signal processing unit.

The detection function includes all those parts of a system which determine whether or not an alarm condition is present.

6. Requirements

6.1 *Functional*

6.1.1 *Performance*

The detector shall perform as specified under the range of supply voltage and environmental conditions given in the specification.

When the detector generates an alarm condition, this shall be maintained for at least 1 s.

The environmental conditions apply only to the immediate vicinity of the detector when installed in a system. The detector shall meet its operational requirement within 60 s after power on.

6.1.2 *Range adjustment*

A control may be provided for adjusting the range of the detector.

If such a control is fitted and is normally accessible to the installation engineer, the adjustment shall not exceed a ratio of three to one between the maximum range and the minimum range.

The adjustment shall have calibrated positions which shall include the maximum and the minimum selectable values.

In addition, a preset adjustment may be included to initially set the maximum range of the detector. Once the initial adjustment has been made, it should not be easily alterable.

Le dispositif de commande et le réglage prédéterminé ne doivent être accessibles que par enlèvement du panneau normal d'accès.

6.1.3 Rayonnement

Le détecteur doit être conforme aux règlements nationaux correspondants, relatifs à la fréquence et au niveau de puissance de tous rayonnements.

6.1.4 Tension d'alimentation

Sauf indication contraire du fournisseur, la tension nominale est de 12 V en courant continu.

Le détecteur doit répondre aux prescriptions de la présente norme dans une gamme de tensions d'alimentation d'au moins +25 % à –15 % de la tension nominale.

L'état d'alarme ou de défaut de boucle doit être déclenché si la tension d'alimentation est inférieure à celle qui est requise dans la présente norme.

6.1.5 Autoprotection

Si une autoprotection est prévue, elle doit fonctionner lorsque le couvercle ou autre panneau normal d'accès est suffisamment ouvert pour permettre le réglage du capot ou l'alignement optique du détecteur.

On ne doit pas pouvoir modifier l'autoprotection à l'aide d'outils courants tels qu'aimants, tournevis ou couteaux.

6.2 Prescriptions relatives à l'environnement

Les indications qui suivent représentent les prescriptions minimales relatives à l'environnement des détecteurs.

6.2.1 Chaleur sèche

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis à une température de 40 °C pendant 16 h comme décrit dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-1 (Sévérité 3).

6.2.2 Froid

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis à une température de +5 °C pendant 16 h comme décrit dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-2 (Sévérité 2).

6.2.3 Vibrations (sinusoïdales)

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis aux vibrations sinusoïdales décrites dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-4 (Sévérité 1).

6.2.4 Crêtes électriques

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis à des crêtes électriques comme décrit dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-9 (Sévérité 4).

The control and the preset adjustment shall only be accessible following removal of the normal access panel.

6.1.3 *Radiation*

The detector shall comply with the relevant national regulations for frequency and power level of any radiation.

6.1.4 *Supply voltage*

The nominal voltage shall be 12 V d.c. unless otherwise specified by the supplier.

The detector shall meet the requirements of this standard within a supply voltage range of at least +25% to -15% of the nominal voltage.

An alarm or fault condition shall be generated if the power supply falls below that required to meet this standard.

6.1.5 *Tamper protection*

If tamper protection is fitted, it shall operate when the cover or any normal access panel is opened sufficiently to permit adjustment of the coverage of the detector or of the alignment of the detector.

It shall not be possible to overcome the tamper protection by normally available tools such as magnets, knives or screwdrivers.

6.2 *Environmental requirements*

The following represents the minimum environmental requirements for detectors.

6.2.1 *Dry heat*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to a temperature of 40 °C for 16 h, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-1 (Severity 3).

6.2.2 *Cold*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to a temperature of +5 °C for 16 h, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-2 (Severity 2).

6.2.3 *Vibration (sinusoidal)*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to sinusoidal vibration, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-4 (Severity 1).

6.2.4 *Electrical spikes*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to electrical spikes, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-9 (Severity 4).

6.2.5 *Décharges électrostatiques*

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis à des décharges électrostatiques comme décrit dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-11 (Sévérité 3).

6.2.6 *Champs électromagnétiques*

Le détecteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à son fonctionnement lorsqu'il est soumis à des champs électromagnétiques comme décrit dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-13 (Sévérité 4).

6.2.7 *Impacts*

Le détecteur doit résister aux impacts décrits dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-16 (Sévérité 1) sans qu'il en résulte une altération de l'enveloppe ou du réglage.

6.3 *Sécurité électrique*

Le détecteur doit être conforme aux prescriptions de sécurité de la Publication 364-4 de la CEI.

6.4 *Fiabilité*

Le détecteur doit avoir par construction une MTBF (moyenne des temps de bon fonctionnement) d'au moins 60 000 h dans les conditions normales de service, calculée conformément aux Publications 271 et 300 de la CEI.

6.5 *Capacité d'interface*

Le détecteur doit avoir un contact sans potentiel normalement fermé et qui s'ouvre en cas d'alarme, sauf spécification contraire du constructeur.

6.6 *Caractéristiques de construction*

L'enveloppe du détecteur doit être conforme aux exigences de la classe IP 41 de la Publication 529 de la CEI.

Un dispositif satisfaisant doit être prévu pour permettre une fixation sûre du détecteur.

6.7 *Marquage*

Le détecteur doit porter clairement et de façon durable sa référence et le nom ou le sigle du fabricant.

Si sa conception le permet, le détecteur doit alors porter clairement et de façon durable les indications supplémentaires suivantes:

- numéro de série;
- date de fabrication (l'usage de codes est permis);
- caractéristiques électriques assignées, par exemple la tension, le courant et la fréquence nominaux.

Si la conception ne le permet pas, ces renseignements doivent être indiqués sur les spécifications accompagnant l'appareil ou sur l'emballage.

Les bornes et les fils de sortie doivent être repérés par un numéro, par une couleur ou par un autre moyen.

6.2.5 *Electrostatic discharge*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to electrostatic discharge, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-11 (Severity 3).

6.2.6 *Electromagnetic fields*

The detector shall meet its operational requirements when subjected to electromagnetic fields, as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-13 (Severity 4).

6.2.7 *Impact*

The detector shall withstand impacts as described in IEC Publication 839-1-3, Test A-16 (Severity 1) and shall not change its coverage or setting as a result of the impacts.

6.3 *Electrical safety*

The detector shall meet the safety requirements of IEC Publication 364-4.

6.4 *Reliability*

The detector shall have a designed MTBF under normal operating conditions of at least 60 000 h, calculated in accordance with IEC Publications 271 and 300.

6.5 *Interface capability*

The detector shall provide a potential free, normally closed contact opening on alarm, unless otherwise specified by the manufacturer.

6.6 *Constructional features*

The housing of the detector shall meet the requirements of Class IP 41 as specified in IEC Publication 529.

Suitable means shall be provided to permit the detector to be securely fixed.

6.7 *Markings*

The detector shall be plainly and permanently marked with the manufacturer's name or symbol and model number.

If the design allows, then the detector shall be plainly and permanently marked with the following additional information:

- serial number;
- date of manufacture (codes may be used);
- electrical supply ratings, e.g. nominal voltage, current and frequency.

If the design does not allow the above, then the information shall be given in the accompanying specifications or packaging.

Terminals and leads shall be numbered, coloured or otherwise identifiable.

6.8 *Spécifications*

Pour chaque détecteur, le fabricant doit fournir les renseignements suivants:

- caractéristiques de fonctionnement;
- exigences d'alimentation;
- instructions de câblage et de montage;
- valeurs assignées de puissance de sortie;
- instructions de réglage, comprenant les spécifications pour tous les outils spéciaux nécessaires;
- conseils d'entretien et de service;
- conseils d'utilisation du détecteur pour éviter un usage inadéquat et un mauvais fonctionnement éventuel.

6.9 *Améliorations et options*

Un détecteur peut avoir des propriétés supplémentaires à condition que son fonctionnement et sa fiabilité soient toujours conformes à la présente norme.

Il est recommandé que le détecteur soit prévu pour recevoir un organe de communication.

7. **Modalités d'essai**

7.1 *Essais fondamentaux*

Le détecteur doit être soumis à des essais de conformité aux prescriptions de la présente norme et à la norme spécifique concernant les caractéristiques de fonctionnement, la sécurité et l'alimentation.

Les essais fondamentaux doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales pour les essais recommandées au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI.

7.1.1 *Autoprotection*

Lorsqu'une autoprotection est prévue, l'enveloppe doit être ouverte par le dispositif normal d'accès de façon suffisante pour permettre le réglage de la portée du détecteur ou son alignement optique. L'autoprotection doit fonctionner avant que cette étape soit atteinte.

L'essai est répété en utilisant des outils courants tels que couteaux ou tournevis, pour venir à bout de l'autoprotection sans détériorer l'enveloppe.

7.2 *Essais climatiques*

Les essais climatiques doivent être effectués conformément aux recommandations des Publications 68 et 801 de la CEI.

7.2.1 *Chaleur sèche*

Le détecteur doit être soumis aux essais de chaleur sèche indiqués dans la Publication 839-1-3 de la CEI, essai A-1 (Sévérité 3). Les essais fondamentaux doivent être effectués sur le détecteur à la fin du cycle, alors que le détecteur est encore à la température d'essai.