

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60839-2-5**

Première édition  
First edition  
1990-07

---

---

**Systemes d'alarme**

**Partie 2:**

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

Section 5 – Détecteurs hyperfréquence à effet  
Doppler-Fizeau utilisés dans les bâtiments

**Alarm systems**

**Part 2:**

**Requirements for intruder alarm systems**

Section 5 – Microwave Doppler detectors  
for use in buildings



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60839-2-5: 1990

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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**

**60839-2-5**

Première édition  
First edition  
1990-07

---

---

**Systèmes d'alarme**

**Partie 2:**

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

Section 5 – Détecteurs hyperfréquence à effet  
Doppler-Fizeau utilisés dans les bâtiments

**Alarm systems**

**Part 2:**

**Requirements for intruder alarm systems**

Section 5 – Microwave Doppler detectors  
for use in buildings

© IEC 1990 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 photo-  
copie 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](mailto: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 |
|-----------------------------------|-------|
| PREAMBULE .....                   | 4     |
| PREFACE .....                     | 4     |
| <b>Articles</b>                   |       |
| 1. Domaine d'application .....    | 6     |
| 2. Références normatives .....    | 6     |
| 3. Définitions .....              | 8     |
| 4. Considérations générales ..... | 8     |
| 5. Prescriptions .....            | 10    |
| 6. Modalités d'essais .....       | 14    |

CONTENTS

|                                 | Page |
|---------------------------------|------|
| FOREWORD .....                  | 5    |
| PREFACE .....                   | 5    |
| <b>Clause</b>                   |      |
| 1. Scope .....                  | 7    |
| 2. Normative references .....   | 7    |
| 3. Definitions .....            | 9    |
| 4. General considerations ..... | 9    |
| 5. Requirements .....           | 11   |
| 6. Test procedures .....        | 15   |

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60839-2-5:1990

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTEMES D'ALARME

Partie 2: Prescriptions  
pour les systèmes d'alarme anti-intrusion

Section 5 - Détecteurs hyperfréquence à effet Doppler-Fizeau  
utilisés dans les bâtiments

PREAMBULE

- 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.

PREFACE

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)26           | 79(BC)36        |

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 5 - Microwave Doppler detectors for  
use in buildings

## 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 upon the following documents:

| Six Months' Rule | Report on Voting |
|------------------|------------------|
| 79(C0)26         | 79(C0)36         |

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

## SYSTEMES D'ALARME

### Partie 2: Prescriptions pour les systèmes d'alarme anti-intrusion

#### Section 5 - Détecteurs hyperfréquence à effet Doppler-Fizeau utilisés dans les bâtiments

##### 1. Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions et les modalités d'essai relatives aux détecteurs hyperfréquence à effet Doppler-Fizeau utilisés dans les systèmes d'alarme anti-intrusion installés dans les bâtiments.

La présente norme complète les prescriptions générales pour les détecteurs utilisés dans les systèmes d'alarme anti-intrusion spécifiées dans la Publication 839-2-2 de la CEI. Elle doit aussi être utilisée conjointement avec la norme sur les prescriptions générales pour les systèmes d'alarme, Publication 839-1-1 de la CEI.

La présente norme a pour objet de préciser les prescriptions relatives aux détecteurs hyperfréquence à effet Doppler-Fizeau de façon à garantir leur bon fonctionnement et à minimiser les fausses alarmes.

##### 2. Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

Publications de la CEI:

- 68-1 (1988): Essais d'environnement, Première partie: Généralités et guide.
- 839-1-1 (1988): Systèmes d'alarme, Première partie: Prescriptions générales. Section un - Généralités.
- 839-1-3 (1988): Section trois - Essais climatiques et mécaniques.
- 839-2-2 (1987): 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 5 - Microwave Doppler detectors for  
use in buildings****1. Scope**

This International Standard gives the specific requirements and test procedures for microwave Doppler detectors 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 Publication 839-2-2, and it shall also be used in conjunction with the standard for general requirements for alarm systems, IEC Publication 839-1-1.

The object of this standard is to specify those requirements for microwave Doppler detectors which will ensure that they will perform satisfactorily and minimize false alarms.

**2. Normative references**

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

IEC Publications:

68-1 (1988): Environmental testing, Part 1: General and guidance.

839-1-1 (1988): Alarm systems, Part 1: General requirements. Section One - General.

839-1-3 (1988): Section Three - Environmental testing.

839-2-2 (1987): Part 2: Requirements for intruder alarm systems. Section Two - Requirements for detectors - General.

### 3. Définitions

Dans le cadre de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables en complément de celles qui sont données dans les prescriptions générales.

#### 3.1 *Détecteur hyperfréquence à effet Doppler-Fizeau*

Détecteur qui produit un état d'alarme lorsqu'il détecte un déplacement de l'onde ultrasonore réfléchi par une personne en mouvement.

#### 3.2 *Capteur*

Éléments émetteur et récepteur d'un détecteur.

#### 3.3 *Rayonnement hyperfréquence*

Rayonnement électromagnétique de fréquence supérieure à 1 GHz.

#### 3.4 *Cible de référence*

Une personne pesant entre 50 kg et 70 kg, mesurant entre 165 cm et 180 cm et portant une salopette de coton.

#### 3.5 *Limite de la couverture de détection*

Distances radiales les plus éloignées, dans toutes les directions pour lesquelles la cible de référence provoque un état d'alarme lorsqu'elle se déplace vers le détecteur.

#### 3.6 *Portées de détection*

Les portées de détection pour des directions données sont les distances radiales du détecteur à la limite de la couverture de détection.

### 4. Considérations générales

Un détecteur doit être constitué d'un ou de plusieurs capteurs et d'un processeur. Chaque capteur doit être contenu dans un boîtier qui peut aussi inclure le processeur. Dans le cas où il est possible de relier plus d'un capteur au processeur, les essais prescrits à l'article 6 doivent être effectués avec un seul capteur.

Les détecteurs peuvent disposer de moyens incorporés permettant de faire varier la forme de la couverture de détection. Dans le cas où de tels moyens existent, les essais prescrits à l'article 6 doivent être effectués avec l'appareillage normal et son réglage normal, mais des essais complémentaires doivent être réalisés pour prouver que les effets résultant de l'utilisation de ces moyens correspondent aux affirmations du constructeur.

### 3. Definitions

For the purpose of this standard the following definitions apply in addition to those given in the general requirements.

#### 3.1 *Microwave Doppler detector*

A detector which generates an alarm condition in response to the frequency shift of the reflection of microwave radiation from a moving person.

#### 3.2 *Sensor*

The transmitting and receiving elements of the detector.

#### 3.3 *Microwave radiation*

Electromagnetic radiation with a frequency above 1 GHz.

#### 3.4 *Reference target*

A person weighing between 50 kg and 70 kg and between 165 cm and 180 cm in height, wearing a cotton overall.

#### 3.5 *Boundary of detection coverage*

The furthest radial distances in all directions at which a reference target moving towards the detector will generate an alarm condition.

#### 3.6 *Detection ranges*

The detection ranges for given directions are the radial distances from the detector to the boundary of detection coverage.

### 4. General considerations

The detector shall consist of one or more sensors and a processor. Each sensor shall be contained in one housing which may also include the processor. Where facilities are included to permit more than one sensor to be connected to the processor, the tests required under Clause 6 shall be carried out with one sensor only.

The detectors may have means incorporated to vary the shape of the boundary of coverage. Where such means are incorporated the tests required under Clause 6 shall be carried out with the normal equipment and setting but additional tests shall be carried out to prove the manufacturer's claims for the effects of these means.

## 5. Prescriptions

### 5.1 Relatives à la fonction

#### 5.1.1 Fréquence

La fréquence de fonctionnement du détecteur ne doit pas être inférieure à 1 GHz.

#### 5.1.2 Limite de la couverture de détection

La limite de la couverture de détection obtenue pour tout détecteur réglé à la portée maximale doit être au moins égale mais pas supérieure de plus de 25% à celle qui est donnée dans les spécifications du constructeur.

#### 5.1.3 Traitement des signaux

Le détecteur doit provoquer un état d'alarme résultant du mouvement de la cible de référence vers le détecteur, à l'intérieur de la limite de la couverture de détection pour le plus petit des déplacements suivants: 3 m ou 30% de l'écartement initial. Des déplacements inférieurs à 0,2 m ne doivent pas provoquer d'état d'alarme.

#### 5.1.4 Retour à l'état normal à la suite d'un état d'alarme

A la suite d'un état d'alarme et après l'arrêt du mouvement qui l'a provoqué, le détecteur doit revenir à l'état normal dans un temps inférieur à 10 s.

#### 5.1.5 Mouvement intermittent

Le détecteur doit pouvoir détecter un mouvement intermittent de la cible de référence vers le détecteur, composé de déplacements ayant une vitesse comprise dans la plage des vitesses détectables pendant au moins 1 s et d'arrêts inférieurs à 5 s. Un état d'alarme doit être obtenu pour le plus petit des déplacements: 5 m ou 50% de l'écartement initial.

#### 5.1.6 Plage des vitesses détectables

Le détecteur doit pouvoir détecter le mouvement de la cible de référence vers le détecteur pour n'importe quelle vitesse comprise entre 0,3 et 3 m/s.

#### 5.1.7 Stabilité

La portée du détecteur ne doit pas varier de plus de 10% pendant sept jours de fonctionnement normal, dans des conditions atmosphériques constantes.

#### 5.1.8 Autosurveillance

L'autosurveillance doit être prévue et doit provoquer un état d'alarme chaque fois que le boîtier est suffisamment ouvert pour donner accès à n'importe quelles commandes ou éléments mécaniques de fixation.

## 5. Requirements

### 5.1 Functional

#### 5.1.1 Frequency

The operating frequency of the detector shall be not less than 1 GHz.

#### 5.1.2 Boundary of detection coverage

The boundary of detection coverage achieved for any detector at maximum range setting shall be at least equal to but not more than 25% greater than that given in the manufacturer's specification.

#### 5.1.3 Signal processing

The detector shall generate an alarm condition as a result of the reference target moving towards the detector and within the boundary of detection coverage for a distance of 3 m or 30% of the initial separation, whichever is less. Movements of less than 0,2 m shall not cause an alarm condition.

#### 5.1.4 Restoration following an alarm condition

Following an alarm condition and the cessation of the movement which caused it, the detector shall restore to its normal non-alarm condition within 10 s.

#### 5.1.5 Intermittent movement

The detector shall be capable of detecting intermittent movement of the reference target towards the detector with periods of movement within the detectable speed range of not less than 1 s and periods of no movement not more than 5 s. An alarm condition shall occur within a distance of 5 m or 50% of the initial separation, whichever is less.

#### 5.1.6 Detectable speeds range

The detector shall be capable of detecting movement of the reference target in the direction of the detector at any speed from 0,3 to 3 m/s.

#### 5.1.7 Stability

The range of the detector shall not vary by more than 10% during seven days of normal operation at a constant environment.

#### 5.1.8 Tamper protection

Tamper protection shall be fitted and shall generate an alarm condition whenever the container is opened sufficiently to give access to any controls or mechanical fixing.

#### 5.1.9 *Surveillance de câble*

Dans le cas où le capteur et son processeur ne se trouvent pas dans le même boîtier, le câble les reliant doit être considéré comme faisant partie du détecteur. Il doit être surveillé électriquement de telle façon que dans le cas où une coupure ou un court-circuit de n'importe quel conducteur empêche la réception par le processeur d'une information d'alarme ou d'autosurveillance, le processeur provoque lui-même un état d'alarme dans un temps inférieur à 10 s.

#### 5.2 *Environnement*

Pas d'autres prescriptions.

#### 5.3 *Sécurité*

La densité de puissance ne doit pas excéder  $5 \text{ mW/cm}^2$  à une distance de 50 mm du détecteur.

#### 5.4 *Fiabilité*

Pas d'autres prescriptions.

#### 5.5 *Interface*

Pas d'autres prescriptions.

#### 5.6 *Construction*

Pas d'autres prescriptions.

#### 5.7 *Indicateur d'essai de mouvement*

Si un indicateur d'essai de mouvement est prévu, il doit être possible de limiter sa signalisation sans ouvrir le détecteur.

#### 5.8 *Spécifications du constructeur*

En plus des prescriptions générales dans la Publication 839-2-2 de la CEI, pour chaque détecteur le constructeur doit fournir les indications suivantes:

- a) la limite de la couverture de détection, dans les plans horizontal et vertical pour une vitesse de 1 m/s, mesurée dans les conditions définies par l'essai au paragraphe 6.2.1. Celle-ci peut être fournie sous forme de diagramme polaire;
- b) la fréquence de fonctionnement et, s'il y en a, la fréquence et le type de modulation;
- c) la plage des vitesses détectables si elle est plus grande que celle qui est exigée au paragraphe 5.1.6.

#### 5.9 *Options*

Des moyens peuvent être fournis pour réduire le rayonnement du détecteur quand le système associé n'est pas en service.

### 5.1.9 *Cable protection*

Where a sensor and its processor are not located in the same housing, the cable connecting them shall be considered to be part of the detector. It shall be electrically monitored so that if a disconnection or short circuit of any 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*

No additional requirements.

### 5.3 *Safety*

The power density shall not exceed 5 mW/cm<sup>2</sup> at a distance of 50 mm from the detector.

### 5.4 *Reliability*

No additional requirements.

### 5.5 *Interface*

No additional requirements.

### 5.6 *Construction*

No additional requirements.

### 5.7 *Walk-test indicator*

If a walk-test indicator is fitted it shall be possible to restrict its indication without opening the detector.

### 5.8 *Manufacturer's specifications*

In addition to the general requirements in IEC Publication 839-2-2 the manufacturer shall provide the following for each detector:

- a) the boundary of detection coverage in the horizontal and vertical planes for a speed of 1 m/s measured as determined by the test given in Sub-clause 6.2.1. This may be provided in the form of a polar diagram;
- b) the operating frequency and, if any, the frequency and type of modulation;
- c) the detectable speed range if greater than that required by Sub-clause 5.1.6.

### 5.9 *Options*

Means may be provided to reduce the radiation of the detector when its associated system is unset.



Il doit être possible de remettre le détecteur en état complet de fonctionnement, à la demande, en moins de 1 min. Si de tels moyens sont inclus dans le détecteur, il doit y avoir une sortie disponible pour le système d'alarme indiquant que le rayonnement est réduit.

Cette sortie peut prendre la forme d'un état d'alarme.

## 6. Modalités d'essais

### 6.1 Conditions pour les essais

Les essais doivent être effectués dans une zone ayant un plancher rigide et où les structures environnantes n'affectent pas les portées mesurées de plus de 5%.

Le détecteur soumis aux essais doit être monté à la hauteur recommandée par le fabricant en accord avec ses instructions. Dans le cas où un choix de hauteurs de montage est donné, les essais doivent être conduits aux hauteurs minimale et maximale.

Les essais doivent être conduits dans les conditions atmosphériques normales données dans la Publication 68-1 de la CEI.

### 6.2 Essais de fonctionnement

#### 6.2.1 Limite de la couverture de détection

La cible de référence doit se déplacer d'un point situé au-delà de la portée maximale, vers le détecteur à une vitesse approximative de 1 m/s. La distance séparant le détecteur de la cible doit être mesurée quand l'état d'alarme se produit. Elle doit être au moins égale mais pas supérieure de plus de 25% à celle qui est donnée dans les spécifications du constructeur. L'essai doit être effectué dans au moins sept directions uniformément espacées dans les plans horizontal et vertical. Les essais dans le plan vertical doivent être effectués en tournant le détecteur de 90° autour de l'axe de rayonnement.

#### 6.2.2 Réponse au mouvement à vitesse constante

La cible de référence doit se déplacer vers le détecteur à une vitesse approximative de 1 m/s, face à lui, depuis la limite de la couverture de détection. Un état d'alarme ne doit pas être obtenu pour un déplacement inférieur à 0,2 m, mais doit être obtenu pour le plus petit des déplacements suivants: 3 m ou 30% de l'écartement initial.

L'essai doit être effectué aux vitesses approximatives de 0,3, 1 et 3 m/s et aux vitesses les plus élevées et les plus faibles si le constructeur donne une plage de vitesse plus large.

#### 6.2.3 Retour à l'état normal à la suite d'un état d'alarme

La cible de référence doit se déplacer vers le détecteur, à une vitesse approximative de 1 m/s face à lui, depuis la limite de la couverture de détection. La distance séparant le détecteur de la cible où se produit l'état d'alarme doit être notée. La cible de référence doit alors revenir à la limite de la couverture de détection.



It shall be possible to restore the detector to its full operational condition on request within 1 min. If these means are incorporated within the detector there shall be an output available to the alarm system to indicate that the radiation is reduced.

This output may take the form of an alarm condition.

## 6. Test procedures

### 6.1 Test conditions

The tests shall be carried out in an area with a solid floor where surrounding structures do not affect the measured ranges by more than 5%.

The detector under test shall be mounted at the height recommended by the manufacturer and in accordance with the manufacturer's instructions. Where a range of fixing heights is given, the tests shall be carried out at the upper and lower limits.

The tests shall be carried out within the standard environmental conditions for testing given in IEC Publication 68-1.

### 6.2 Functional tests

#### 6.2.1 Boundary of detection coverage

The reference target shall move towards the detector from beyond the maximum range at a speed of approximately 1 m/s. The distance from the detector shall be measured when an alarm condition occurs. It shall be at least equal to but not more than 25% greater than that given in the manufacturer's specifications. The test shall be carried out in at least seven uniformly spaced directions in both the horizontal and vertical planes. The vertical plane tests shall be carried out by turning the detector through 90° on the radiation axis.

#### 6.2.2 Response at constant speed

The reference target shall move towards the detector from directly in front of it at the boundary of detection coverage at a speed of approximately 1 m/s. An alarm condition shall not occur for a movement of less than 0,2 m but shall occur within a distance of 3 m or 30% of the radial separation, whichever is less.

The test shall be carried out at speeds of approximately 0,3, 1 and 3 m/s, and the highest and lowest speed if the manufacturer specifies a wider speed range.

#### 6.2.3 Restoration following an alarm condition

The reference target shall move towards the detector from directly in front of it at the boundary of detection coverage at a speed of approximately 1 m/s. The distance from the detector where the alarm condition occurs shall be noted. The reference target shall then return to the boundary of detection coverage.