

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Methods of measurement and declaration of the detection range of detectors –  
Passive infrared detectors for major and minor motion detection**

**Méthodes de mesure et qualification de la plage de détection des détecteurs –  
Détecteurs infrarouges passifs pour la détection de mouvements de forte  
et de faible amplitude**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

#### IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

### A propos de l'IEC

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

### A propos des publications IEC

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

#### Recherche de publications IEC -

[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Methods of measurement and declaration of the detection range of detectors –  
Passive infrared detectors for major and minor motion detection**

**Méthodes de mesure et qualification de la plage de détection des détecteurs –  
Détecteurs infrarouges passifs pour la détection de mouvements de forte  
et de faible amplitude**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.120.40

ISBN 978-2-8322-8525-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                                          | 4  |
| INTRODUCTION.....                                                                                                      | 6  |
| 1 Scope.....                                                                                                           | 7  |
| 2 Normative references .....                                                                                           | 7  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                          | 7  |
| 4 General requirements on tests.....                                                                                   | 9  |
| 5 Test environment.....                                                                                                | 10 |
| 6 Test equipment.....                                                                                                  | 11 |
| 6.1 Test person for major motion detection .....                                                                       | 11 |
| 6.2 Test dummies for major motion detection when using automated test systems .....                                    | 11 |
| 6.3 Test arm for minor motion detection .....                                                                          | 15 |
| 7 Test procedure .....                                                                                                 | 16 |
| 7.1 General.....                                                                                                       | 16 |
| 7.2 Pre-conditioning of the detector .....                                                                             | 17 |
| 7.3 Major motion detection.....                                                                                        | 17 |
| 7.3.1 Detection via walking test .....                                                                                 | 17 |
| 7.3.2 Detection via an automated test system.....                                                                      | 19 |
| 7.4 Minor motion detection.....                                                                                        | 21 |
| 7.5 Determining the detection boundary.....                                                                            | 22 |
| 7.5.1 Determining the detection boundary for the human walking test (tangential movement +10° from the detector) ..... | 22 |
| 7.5.2 Determining the detection boundary for automated test (tangential movement ±5° from the detector).....           | 23 |
| 8 Presentation of test results .....                                                                                   | 24 |
| 8.1 General.....                                                                                                       | 24 |
| 8.2 Major motion radial and tangential area .....                                                                      | 25 |
| 8.3 Minor motion area.....                                                                                             | 26 |
| 8.4 Creation of 3D data model for detection display of major motion .....                                              | 27 |
| Bibliography.....                                                                                                      | 29 |
| Figure 1 – Radial motion.....                                                                                          | 8  |
| Figure 2 – Tangential motion .....                                                                                     | 8  |
| Figure 3 – Example of a major motion detector .....                                                                    | 9  |
| Figure 4 – Test dummy perspective view .....                                                                           | 11 |
| Figure 5 – Full size test dummy for testing motion detection .....                                                     | 12 |
| Figure 6 – Scaled 1:2 test dummy for testing motion detection.....                                                     | 13 |
| Figure 7 – Scaled 1:5 test dummy for testing motion detection.....                                                     | 14 |
| Figure 8 – Test arm for testing minor motion detection.....                                                            | 15 |
| Figure 9 – Example of a test grid for tangential walking and minor motion.....                                         | 18 |
| Figure 10 – Test grid for radial walking test .....                                                                    | 19 |
| Figure 11 – Test setup for tangential movements (top view).....                                                        | 20 |
| Figure 12 – Test setup for radial movements (side view).....                                                           | 20 |
| Figure 13 – Test setup for minor motion detection (view from above).....                                               | 21 |
| Figure 14 – Walking test pattern for determining the detection boundary.....                                           | 23 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 15 – Symbol used when the major motion coverage pattern has been determined using a human subject.....        | 24 |
| Figure 16 – Symbol used when the major motion coverage pattern has been determined by an automated test system ..... | 25 |
| Figure 17 – Diagram for major motion and detection boundary with sample results for 90° ...                          | 26 |
| Figure 18 – Example of measurement result of a minor motion measurement .....                                        | 27 |
| Figure 19 – Display of minor motion measurement.....                                                                 | 27 |
| Figure 20 – Example of a 3D model .....                                                                              | 28 |
| Table 1 – Relation between the declared mounting height, the mounting height of the DUT and test dummy used.....     | 15 |
| Table 2 – Tangential moving distance related $-5^{\circ}$ to $+5^{\circ}$ to the distance from the detector .....    | 24 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# METHODS OF MEASUREMENT AND DECLARATION OF THE DETECTION RANGE OF DETECTORS –

## Passive infrared detectors for major and minor motion detection

### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 63180 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 23B/1319/FDIS | 23B/1320/RVD     |

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## INTRODUCTION

Passive infrared detectors are an important element in an energy efficient building. They allow for switching on and off and for controlling loads in order to achieve an optimum degree of comfort and energy efficiency.

The detectors covered in this document are motion detectors using passive infrared (PIR) technology in electronic control devices and appliance switches whether stand-alone (direct control of one or more applications) or as part of home and building electronic systems or building automation control systems (HBES/BACS) or similar. In the case of HBES/BACS, the resulting action depends on the programming of the relevant HBES/BACS.

The purpose of these detectors is to detect the movement of persons.

Detectors linked to a system may also be assigned other tasks: state reporting, power consumption, event reporting, scenarios, etc. These additional functions are not part of this document.

In order to achieve the energy efficiency targets and comfort, the detectors should operate accurately. In addition, the detection area will need to be provided with sufficient accuracy in order to allow integrators to choose the correct detectors for the needed action.

This document provides a methodology and test procedures for a manufacturer to declare and verify the detection performance of these devices with respect to the detection area.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## METHODS OF MEASUREMENT AND DECLARATION OF THE DETECTION RANGE OF DETECTORS –

### Passive infrared detectors for major and minor motion detection

#### 1 Scope

This document provides a methodology and test procedures to be able to declare and verify the detection area for motion detectors using passive infrared technology in electronic control devices and appliance switches, whether stand-alone (direct control of one or more applications) or as part of home and building electronic systems or building automation control systems (HBES/BACS) or similar.

It also provides a uniform way to present the test results.

The purpose of these detectors is to detect the major and minor movements of persons.

#### 2 Normative references

There are no normative references in this document.

#### 3 Terms and definitions

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

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

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

##### 3.1

##### **infrared IR**

optical radiation for which the wavelengths in vacuum are longer than those for visible radiation, that is approximately between 780 nm and 1 mm

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-01-05]

##### 3.2

##### **passive infrared detector**

electronic detector that measures infrared (IR) light radiating from humans in its field of view

##### 3.3

##### **motion detector**

unit detecting motion that can be part of an electronic control device or an appliance switch

Note 1 to entry: "Electronic control device" is used as a general term to cover electronic switches, HBES/BACS switches and electronic extension units.

##### 3.4

##### **major motion**

movement of a person walking into an area or walking within an area

### 3.5

#### **radial motion**

motion directly toward the motion detector

EXAMPLE See the example given in Figure 1.

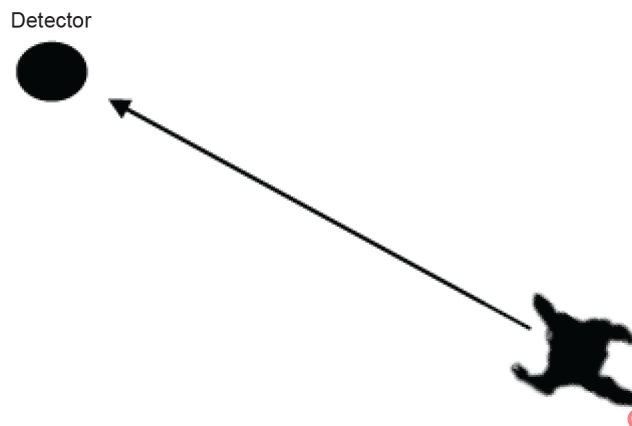


**Figure 1 – Radial motion**

### 3.6

#### **tangential motion**

motion laterally or obliquely to the motion detector

EXAMPLE See the example given in Figure 2.

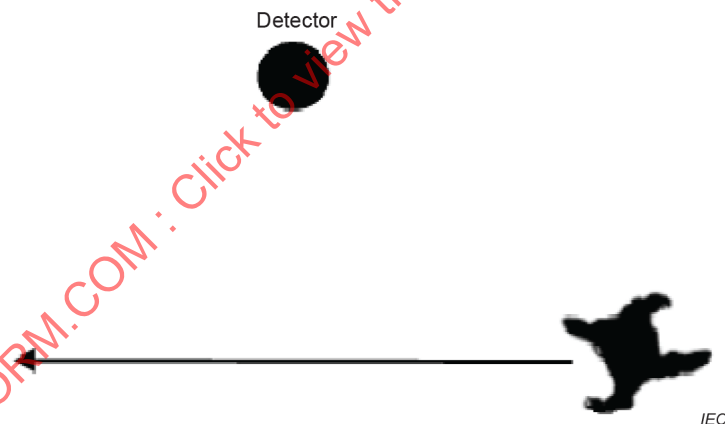


**Figure 2 – Tangential motion**

### 3.7

#### **minor motion**

small movements of a person or a part of a person within an area

Note 1 to entry: Typical examples of minor motion are in working areas, for example, offices, classrooms, meeting rooms, where the attendance time is long, and the motions of the persons are small (e.g. sitting activities with arm movements).

Note 2 to entry: Non-standardized terms for a minor motion detector are "presence detector" or "occupancy detector".

### 3.8

#### **detection area**

surface area in which the detector is specified to detect the motion of a person

EXAMPLE See the example given in Figure 3.

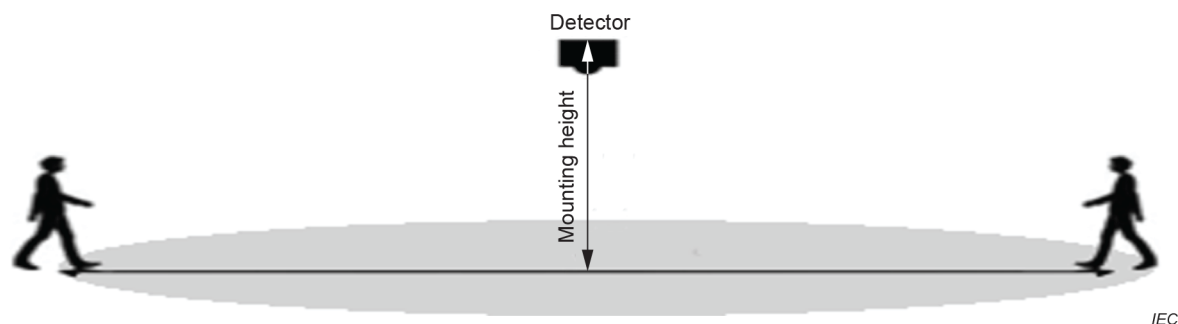


**Figure 3 – Example of a major motion detector**

### 3.9

#### **non-detection area**

surface area where detection is not expected

Note 1 to entry: Although it becomes unlikely that detection of persons will occur, triggering of the detector is not excluded in this area.

### 3.10

#### **sensitivity**

degree of response of a detector to an incoming signal

Note 1 to entry: Depending on the technology, sensitivity can be adjusted for certain parameters (e.g. range, amplification of infrared signal).

### 3.11

#### **delay-time**

duration of time from the moment the motion was last detected until the status of the controlled load is changed

### 3.12

#### **dead time**

time during which the detector is unable to detect after the delay-time and at start up

## 4 General requirements on tests

Detectors shall be mounted and installed according to the manufacturer's instructions.

Manufacturer's instructions regarding operation shall be applied to all tests, where applicable.

It is allowed to set the delay-time of detectors at minimum setting or in test mode. The sensitivity is set at maximum.

NOTE A modification of the detector software with a minimum value of 5 s for the delay-time can be necessary to shorten the test time in total.

During the test, the detectors shall be able to activate the load independently of the light level in the test room.

The dead time of the detector shall be considered according to the manufacturer's instructions. The timing of any persons' (dummy) movement and any test arm movement shall be adjusted accordingly.

Tests according to this document are type tests.

NOTE Type tests are defined in IEC 60050-581:2008, 581-21-08.

For detectors installed in an HBES/BACS, a minimum configuration is built to test the performance of the detectors. The digital output signal is monitored to verify the activation of the detectors or a load can be switched in the HBES/BACS. In the latter case the dead time of the HBES/BACS shall be taken into consideration.

The major motion test can be executed via a human walking test or via an automated test system as described in this document.

## 5 Test environment

The general ambient conditions in the test room shall be as follows:

- temperature 18 °C to 23 °C;
- relative humidity maximum 70 % RH.

The size of the room shall be large enough in order not to influence the test result.

The walls of the test room, if located within the coverage area of the detector, shall not influence the result.

NOTE This can be achieved by covering the detection area of the detector towards the wall or by covering the wall with a coating or a curtain.

During the tests, air movement (for example, air-conditioning) shall not affect the results; and the walls, floor and ceilings shall have a negligible effect on the reflection in the infrared range.

The room shall be a closed room and daylight entrance shall be limited. Direct sunlight on the test area is not allowed.

The use of artificial light shall not contain an IR component.

NOTE Artificial light without an IR component can be achieved using LED technology.

The supply voltage to the detector shall meet the following requirements:

- voltage stability  $\pm 3$  %;
- frequency stability  $\pm 2$  %;
- total harmonic distortion 5 %.

The temperature measurements shall be taken at  $1,7 \text{ m} \pm 5 \text{ cm}$  height from the floor. The temperature measurement shall be performed as close as possible to the centre of the expected detection area.

The temperature of walls, ceiling and floor of the test room shall be allowed to stabilize prior to testing.

NOTE It can be required to set the test room temperature several hours prior to testing.

The test room temperature and the temperature of the walls, ceiling and floor shall be stable within a tolerance of  $\pm 2 \text{ K}$  during the tests.

When using test dummies and test arms to perform the tests, the difference between the temperature of these tools and that of the test room shall be stable during the tests within a tolerance of  $\pm 2 \text{ K}$ .

There shall be no other people or moving objects in the coverage area.

## 6 Test equipment

### 6.1 Test person for major motion detection

The test person shall meet the following criteria:

- height: 1,7 m  $\pm$  10 cm;
- weight: 70 kg  $\pm$  10 kg.

The test person shall be dressed in tight fitting clothes with the hands and head exposed (e.g. bicycling clothes, running clothes) in such a way that, when measured with infrared camera on one point of the body, in the vicinity of the belly button, the test person achieves a temperature average of 7 K  $\pm$  2 K above the ambient temperature of the room.

NOTE The 7 K delta value was found to be the average surface temperature of people with only the head and hands exposed.

### 6.2 Test dummies for major motion detection when using automated test systems

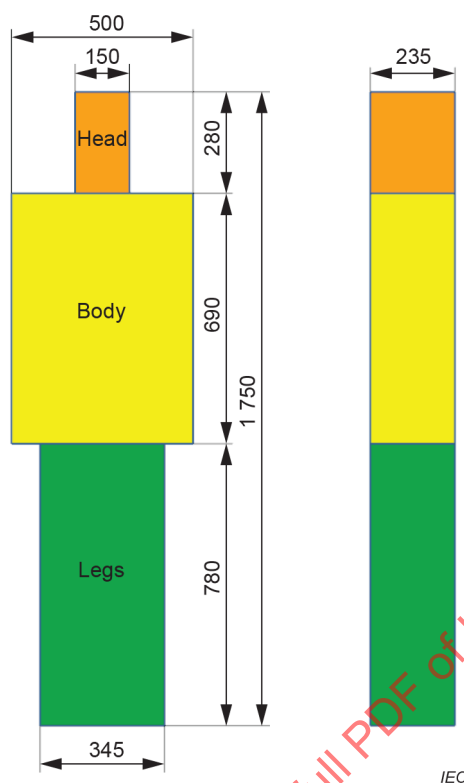
For testing the detection area, a test dummy as given in Figure 4 shall be used.



**Figure 4 – Test dummy perspective view**

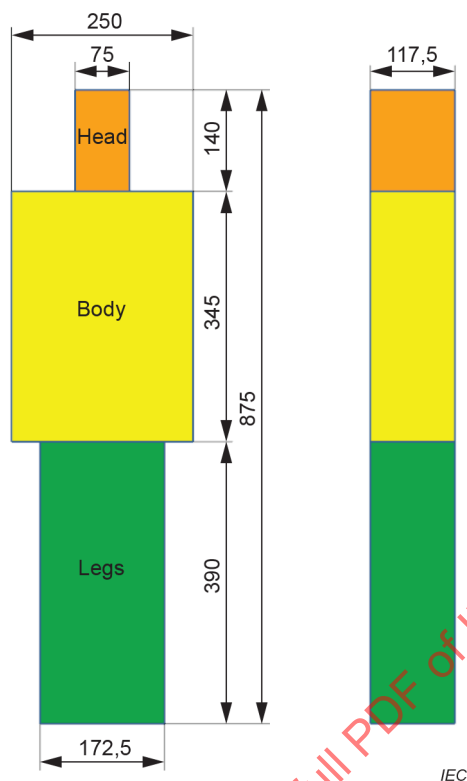
For detectors with an installation height up to and including 3 m, a full-size test dummy as given in Figure 5 shall be used. Providing that a sufficiently large testing room is available, a full-size dummy can also be used for testing higher installation heights. If the test room is not large enough, smaller test dummies can be used as given in Figure 6 and Figure 7, and shall be chosen according to Table 1.

Dimensions in millimetres (tolerance  $\pm 3$  mm)



The temperature of the zone between the head and the shoulders, within 50 mm, is undefined.

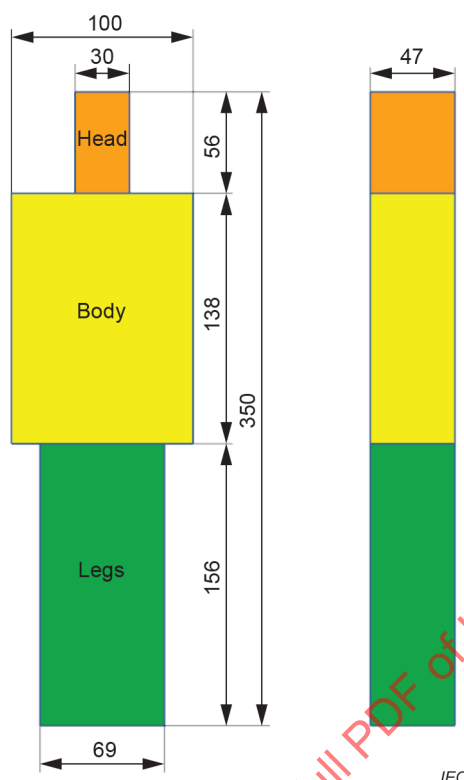
**Figure 5 – Full size test dummy for testing motion detection**

Dimensions in millimetres (tolerance  $\pm 3$  mm)

The temperature of the zone between the head and the shoulders, within 30 mm, is undefined.

**Figure 6 – Scaled 1:2 test dummy for testing motion detection**

Dimensions in millimetres (tolerance  $\pm 3$  mm)



The temperature of the zone between the head and the shoulders, within 20 mm, is undefined.

**Figure 7 – Scaled 1:5 test dummy for testing motion detection**

The test dummies are built in accordance with Figure 5 to Figure 7. The temperature of each zone (head, body and legs) can be controlled separately as follows:

The head is heated to a temperature of  $14\text{ K} \pm 1\text{ K}$  above the ambient temperature of the test room.

The body and legs are heated to a temperature of  $7\text{ K} \pm 1\text{ K}$  above the ambient temperature of the test room.

All test sides of the dummies shall be heated except the back side and the bottom side, which are not relevant for the test.

The temperature of the surface for each zone of the dummy shall be homogeneous and the spread shall be  $\leq 1,5\text{ K}$ .

NOTE The dummy can be made of aluminium, painted black and heated by heating plates placed inside the dummy.

The temperature of the dummy shall be stable for a minimum of 10 min prior to testing and for the duration of the tests.

The weight of the test dummy is irrelevant.

A full size dummy can be used for testing real installation height, providing that a sufficiently large testing room is available; otherwise, for testing different mounting heights or simulated mounting heights, the test dummy shall be chosen according Table 1.

**Table 1 – Relation between the declared mounting height, the mounting height of the DUT and test dummy used**

| Declared mounting height of the DUT (H) | Mounting height of the DUT during the test | Test dummy used     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| 0,9 m to 15 m                           | H                                          | Figure 5: Scale 1:1 |
| Above 3 m up to and including 6 m       | H/2                                        | Figure 6: Scale 1:2 |
| Above 6 m up to and including 15 m      | H/5                                        | Figure 7: Scale 1:5 |

### 6.3 Test arm for minor motion detection

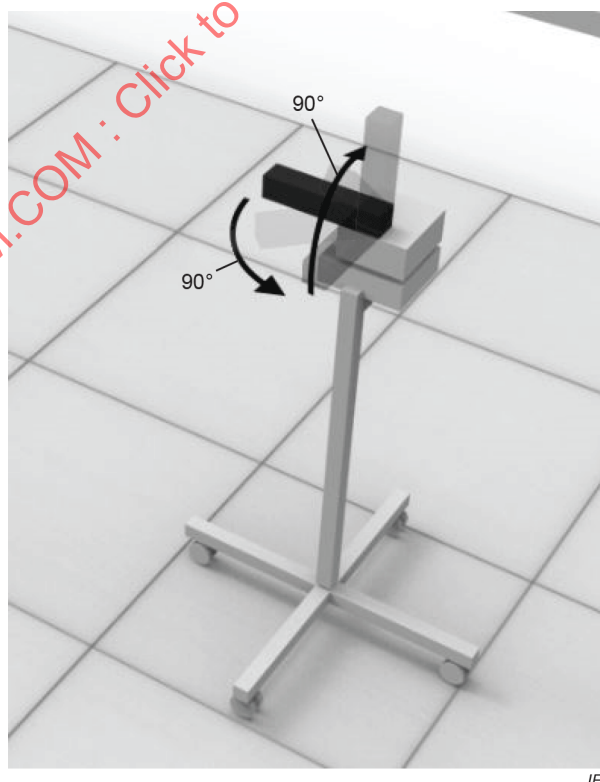
The test arm to be used for the minor motion detection test shall be a robotic arm with dimensions (76 mm × 76 mm × 380 mm) ± 2 mm, mounted at a height of 750 mm ± 20 mm above the ground.

NOTE The test arm can be made of aluminium, painted black and heated by heating plates placed inside the test arm.

The test arm shall be able to move at a velocity of 90°/s.

The test arm shall be able to rotate in the horizontal x-y axis anticlockwise for 90°, followed by a vertical y-z axis movement upwards and back to the starting position following the same path as given in Figure 8.

In order to simplify the test equipment, it is allowed to perform the test separately in a horizontal and a vertical plane. When using this approach, the test arm can be built to cover separately the horizontal and vertical plane.



IEC

**Figure 8 – Test arm for testing minor motion detection**

During the test, the temperature of all sides of the test arm (except rotating axis and/or back area that is not relevant) shall be  $14\text{ K} \pm 1\text{ K}$  above the ambient temperature of the test room.

The temperature of the test arm shall be stable within 1 K for a minimum of 10 min prior to and during the tests.

## 7 Test procedure

### 7.1 General

The test procedure defines the following tests:

- major motion detection;
- minor motion detection;
- detection boundary.

The tests that are applicable depend on the type of detector.

The detectors shall be installed according to the manufacturer's instructions.

A ceiling mounted detector is mounted on a horizontal mounting plate and a wall mounted detector is mounted on a vertical mounting plate.

The mounting plate for detectors is fixed to a turntable for automated test systems.

For a ceiling mounted detector, the mounting height:

- for the human walking test is the distance between the floor and the mounting plate on which the detector is mounted;
- for automated test systems is the distance between the top of the test dummy's mounting plate and the mounting plate on which the detector is mounted.

For a wall mounted detector, the mounting height:

- for the human walking test is the distance between the floor and the centre of the lens of the detector;
- for automated test systems is the distance between the top of the test dummy's mounting plate and the centre of the lens of the detector.

The turntable, if any, shall not move or turn when the test person or dummy moves.

The detector shall be mounted at a height as declared by the manufacturer in the technical documentation. For the automated test procedure, the use of a scaled dummy allows installing the detector at a scaled height corresponding to Table 1.

In the event that the manufacturer declares a range of mounting heights in the technical documentation, the mounting height used during the test shall be within that range.

The mounting height shall not be changed during the whole measurement time.

The tests may be repeated at least at minimum and maximum mounting heights within the declared range.

In the case of automated tests and for testing different mounting heights, the tests can be performed at one mounting height and the test dummies can be chosen as given in Table 1.

Before starting the test, the test dummy for the automated test or the test arm need to be brought to the correct temperature and the detector is energized with sufficient time to reflect normal operation.

Ceiling mounted detectors are tested in a full 360° circle. Orientation with respect to the 0° line shall be recorded in the test report for detectors.

For wall mounted detectors the maximum angle according to the manufacturer's instructions shall be used.

If the room is not large enough to cover the complete expected detection range, a specific segment can be drawn, and the detector shall be rotated to test each segment to cover the complete range.

When performing the tests, the dead time of the detector shall be taken into account.

When moving the test dummy for automated test systems the following three bullet point list items shall be fulfilled:

- the moving speed shall be:
  - for the full-size test dummy, 1 m/s with a tolerance of  $\pm 0,1$  m/s.
  - for the scaled 1:2 test dummy, 0,5 m/s with a tolerance of  $\pm 0,05$  m/s.
  - for the scaled 1:5 test dummy, 0,2 m/s with a tolerance of  $\pm 0,02$  m/s.
- the acceleration shall be:
  - for the full-size test dummy,  $0,8 \text{ m/s}^2$  with a tolerance of  $\pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .
- the deceleration shall be:
  - for the full-size test dummy,  $1,5 \text{ m/s}^2$  with a tolerance of  $\pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .

NOTE For scaled dummies, the acceleration and deceleration values and tolerances are under consideration.

## **7.2 Pre-conditioning of the detector**

To ensure that the detector does not false trigger during the test, the following procedure shall be followed.

The detector is placed in an enclosure such that it is shielded from all external triggering influences such as air drafts, electromagnetic fields and mains disturbances. The supply voltage and the climatic conditions within the enclosure shall comply with Clause 5.

Before closing the enclosure, the threshold of the detector (if any) is set to maximum sensitivity to reflect the worst case. The detector is energized, and the proper functioning of the detector is checked.

The detector sensing activity is monitored for at least 12 h.

During the monitored period, no detection shall be measured.

## **7.3 Major motion detection**

### **7.3.1 Detection via walking test**

#### **7.3.1.1 Tangential motion within the detection area (movement 1 m)**

A grid with cells of  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$  as shown in Figure 9 is drawn on the floor of the test room.

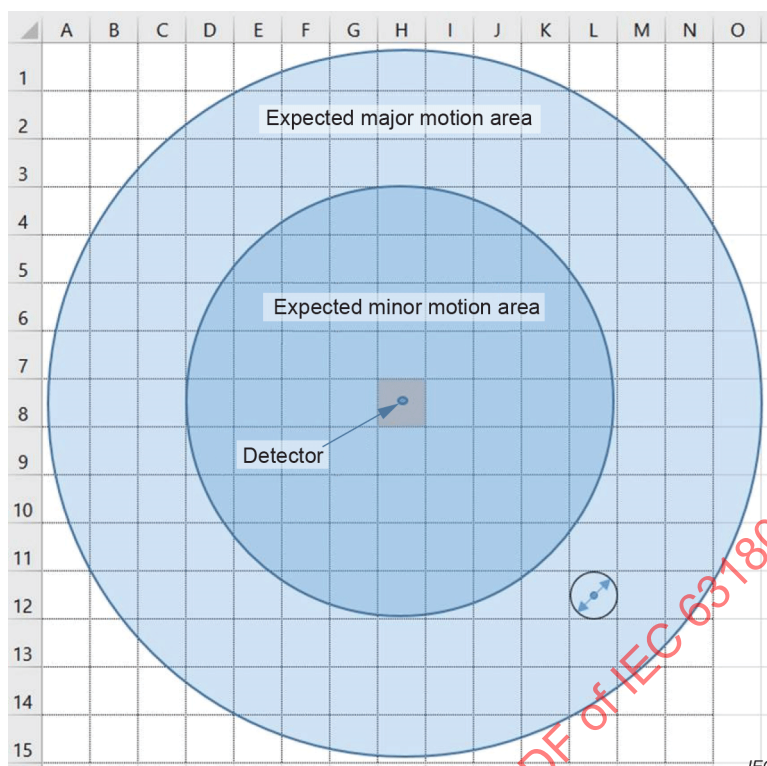


**Figure 9 – Example of a test grid for tangential walking and minor motion**

The test person starts at a grid area outside of the expected operating range.

The test person shall stand with arms close to the body, at the border of the cell.

The test person shall then take 2 steps within the cell in a tangential direction in relation to the detector, to cover a distance of 1 m through the centre point of the cell.

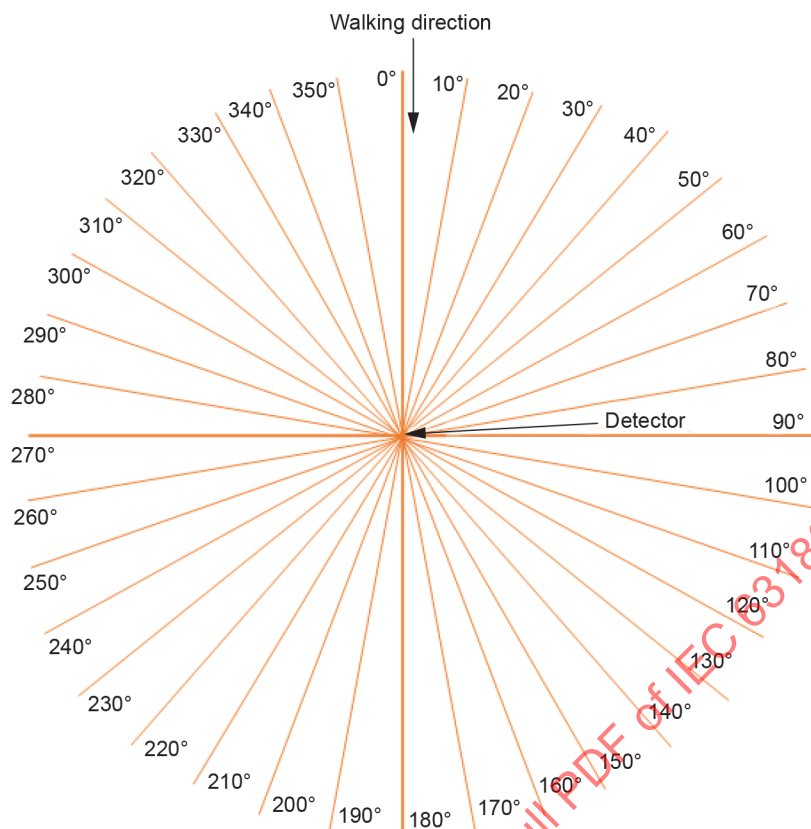
After 1 s, the test person returns backwards to the start position on the same line. The arms shall remain close to the body when performing the test.

The test shall be performed within maximum 4 s. If the detection is positive, the cell on the grid map is marked as given in 8.2 (area B of Figure 17). If the result is not positive, the test is repeated one more time. If still no detection occurs, the cell on the grid map shall be left blank.

The above procedure shall be repeated in the next cell taking the dead time of the detector into consideration. The grid shall be checked completely, excluding the minor motion area.

### 7.3.1.2 Radial motion within the detection area

Lines are drawn on the floor from the detector to outside of the detection area for each 10° as shown in Figure 10.



IEC

**Figure 10 – Test grid for radial walking test**

The test person starts outside of the expected operating range at 0°.

The test person shall walk as straight as possible, radially towards the detector at a speed of  $1 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$ . The arms shall remain close to the body when walking.

On detection the test person stops.

The distance towards the detector is recorded.

The procedure is then repeated once. The average value of the two measurements recorded shall be marked according to 8.2 (area C of Figure 17).

The procedure shall be repeated for each 10° of the detection area. No larger angles are allowed.

The test can be made using smaller angles for higher resolution, such as 5°.

### 7.3.2 Detection via an automated test system

#### 7.3.2.1 Tangential motion within the detection area (movement 1 m)

The test setup is given for information. Any other automated test setup can be used providing identical results are obtained.

The test setup according to this document shall be built according to Figure 11 to be able to measure all the grid cells given in Figure 9.



**Figure 11 – Test setup for tangential movements (top view)**

The test setup shall be built so that the test dummy can be moved between positions 1 and 2 according to Figure 11. The span shall be 1 m centred towards the detector and the grid cell.

The test dummy is positioned on the mounting plate so that the side area is facing the detector.

The test dummy is placed at a starting position 1 to cover a specific grid cell outside the expected detection distance.

The test dummy shall be moved for 1 m from position 1 to position 2 and it shall stay at this point for approximately 1 s and then return backwards to position 1.

If no detection is registered during the above test, the test is repeated once. The result is recorded.

Then the turntable moves to cover the next grid cell closer to the detector and the test is repeated.

The grid is checked completely excluding the minor motion area.

The detection is marked on a grid diagram as given in 8.2 (area B of Figure 17).

If no detection occurs, the cell on the grid map shall be left blank.

### 7.3.2.2 Radial motion within the detection area

The test setup shall be built according to Figure 12.

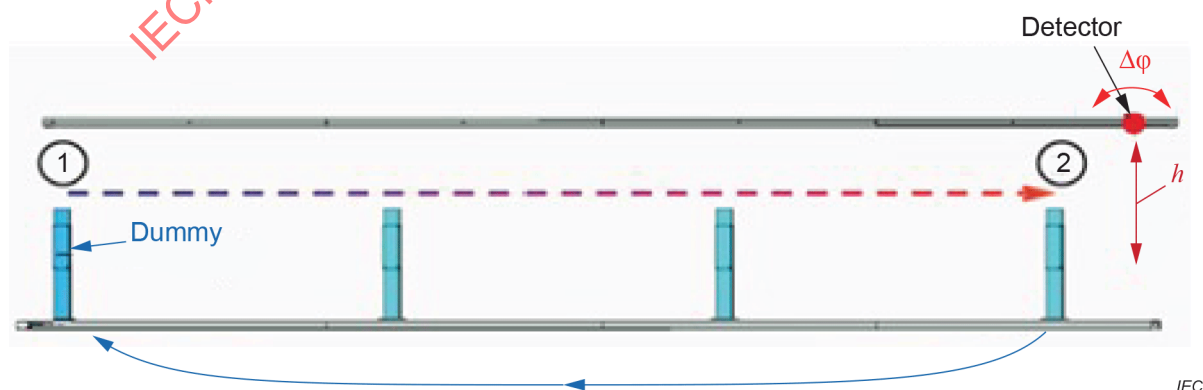


**Figure 12 – Test setup for radial movements (side view)**

The test setup shall be built so that the test dummy can be moved between position 1 and position 2 towards the detector.

The test dummy is positioned on the mounting plate so that the front area is facing the detector.

The test dummy is placed at a starting position outside the expected detection distance.

The test dummy shall be moved between position 1 and position 2 until detection occurs. This is repeated once, and the average value is recorded.

The detection is marked on a polar diagram as given in 8.2 (area C of Figure 17).

The turntable turns  $10^\circ$  to the next measured angle and the procedure is repeated until the complete detection range is covered as given in Figure 10.

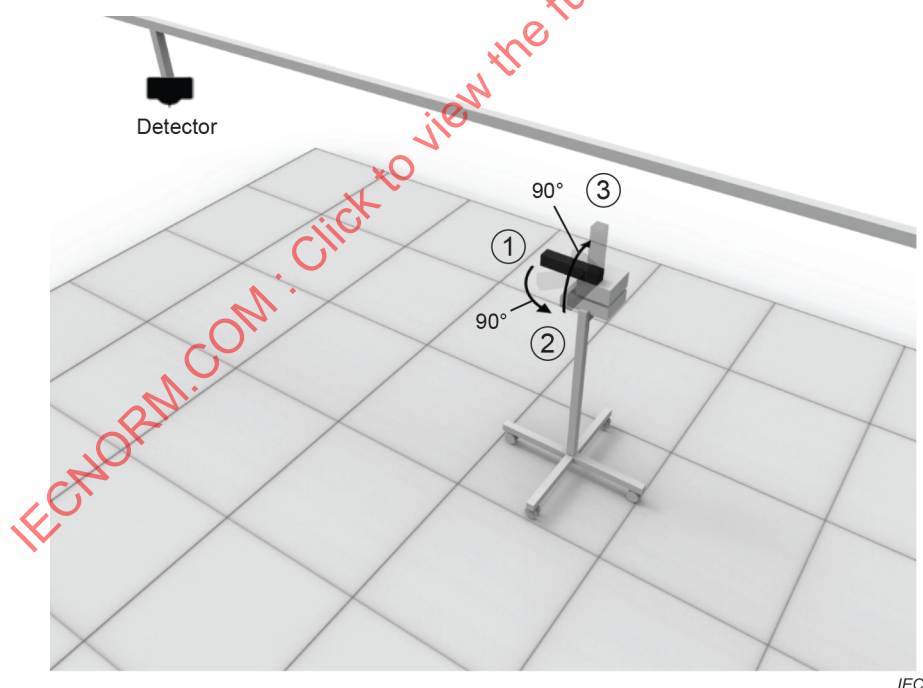
#### 7.4 Minor motion detection

Minor motion tests shall be performed in a pattern of  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  as given in Figure 9. No grid with larger cells is allowed.

The test shall be carried out with the grid described in 7.3.1.1.

The test can be carried out using a smaller grid for higher resolution, such as with  $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$  cells.

The test setup shall be according to Figure 13.



IEC

**Figure 13 – Test setup for minor motion detection (view from above)**

The test arm is positioned within the grid cell in such a way that the pivot point is in the middle of the grid cell, the test arm in the starting position is in a horizontal plane and pointing towards the detector as given in position 1. The test arm assembly shall not be changed during the test.

To cover all positions in the detection area, the detector or the test arm shall be movable. With this approach, each position in the grid can be covered.

The test arm shall move at a velocity of  $90^\circ/\text{s}$ . In order not to influence the test results the test person shall leave the test area.

The test arm shall be moved first in the horizontal plane anticlockwise for  $90^\circ$  towards position 2, from this end position it will pause for 1 s, then it shall be moved in a vertical direction upwards for  $90^\circ$  towards position 3, pause for 1 s, and then it shall return to the starting position via the same way, making the same pauses in between moves. This procedure is repeated once if no detection occurs the first time.

To simplify the test equipment, it is allowed to perform the test separately in a horizontal plane (from position 1 to position 2) and a vertical plane (from position 2 to position 3) to cover the same area and to combine both test results. If the detection is positive on the first axis, the cell on the grid map is marked as given in 8.3, and the second axis does not need to be tested at this cell.

The detection is recorded on a pattern diagram as given in 8.3.

If no detection occurs, the cell on the grid map shall be left blank.

The turntable or the test arm is then moved and turned to the next position in the grid of the pattern diagram and the procedure is repeated.

This procedure shall be repeated to reach every grid cell to cover the detection area.

## 7.5 Determining the detection boundary

### 7.5.1 Determining the detection boundary for the human walking test (tangential movement $+10^\circ$ from the detector)

The detection boundary is outside the specified detection area.

The test person shall stand with arms close to the body at position 1 as given in Figure 14.

The test person shall move from position 1 to position 2 at a speed of  $1 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$  and shall stay at position 2 for approximately 1 s and then return backwards with the same speed as before to position 1. The arms shall remain close to the body when performing the test. In no case shall the moving distance of the test person be less than 1 m.

If no detection is recorded at this position, the test is repeated once.

If still no detection is recorded at this position, the test person moves to the next closer distance to the detector ( $n - 1 \text{ m}$ ) and the test is repeated.

NOTE For more accurate results, distance steps of 0,5 m can be used.

After a positive result, the result is marked and shall be displayed according to 8.2 (area A of Figure 17). This procedure shall be repeated for every  $10^\circ$ .

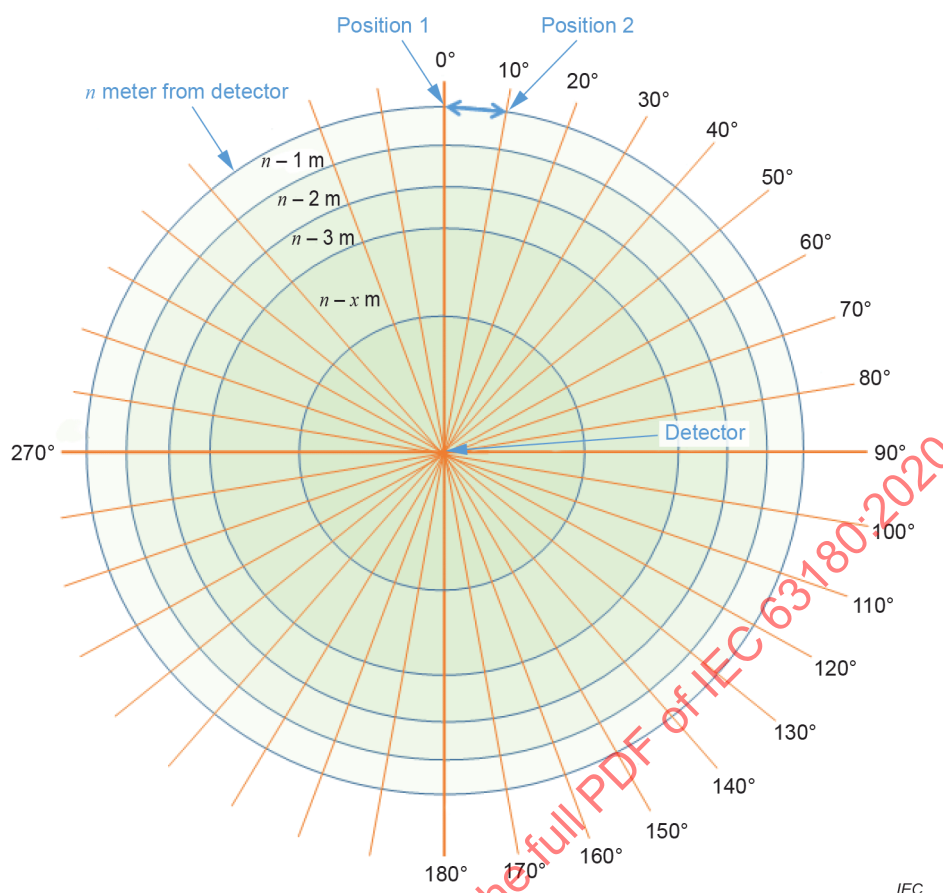


**Figure 14 – Walking test pattern for determining the detection boundary**

#### **7.5.2 Determining the detection boundary for automated test (tangential movement $\pm 5^\circ$ from the detector)**

The test dummy is placed at a starting position 1 outside the expected detection distance as given in Figure 11.

The test dummy shall be moved from position 1 to position 2 to obtain an angle of  $-5^\circ$  to  $+5^\circ$  related to the distance of the detector and shall stay at position 2 for approximately 1 s, then return backwards to position 1. In no case shall the moving distance of the test dummy be less than 1 m. See Table 2 for indicative values.

If no detection is registered at this position, the test is repeated once.

If still no detection is registered at this position, the turntable moves to the next closer distance to the detector ( $-1$  m) and the test is repeated.

**NOTE** For more accurate results, distance steps of  $-0,5$  m can be used.

After a positive result, the result is recorded. The turntable is moved again to the starting position and turns  $+10^\circ$  to the next angle and the procedure shall be repeated until the complete detection range is covered.

The detection is marked on a polar diagram as given in 8.2 (area A of Figure 17). See Table 2 for indicative values.

**Table 2 – Tangential moving distance related  $-5^\circ$  to  $+5^\circ$  to the distance from the detector**

|                                |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| Distance from the detector [m] | 25   | 24   | 23   | 22   | 21   |
| Moving distance [m]            | 4,37 | 4,20 | 4,02 | 3,85 | 3,67 |
| Distance from the detector [m] | 20   | 19   | 18   | 17   | 16   |
| Moving distance [m]            | 3,50 | 3,32 | 3,15 | 2,97 | 2,80 |
| Distance from the detector [m] | 15   | 14   | 13   | 12   | 11   |
| Moving distance [m]            | 2,62 | 2,45 | 2,27 | 2,10 | 1,92 |
| Distance from the detector [m] | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    |
| Moving distance [m]            | 1,75 | 1,57 | 1,40 | 1,22 | 1,05 |
| Distance from the detector [m] | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
| Moving distance [m]            | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |

## 8 Presentation of test results

### 8.1 General

The manufacturer shall declare the installation height that has been used for the detection in the technical documentation. The manufacturer may also declare the methodology used.

When using symbols to indicate the test method for major motion, they shall be as given in Figure 15 and Figure 16.

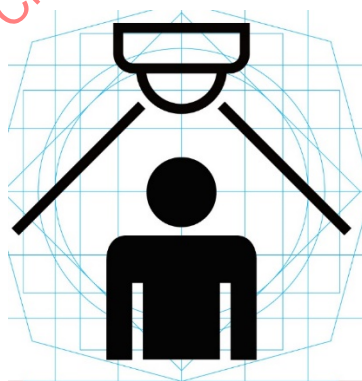


**Figure 15 – Symbol used when the major motion coverage pattern has been determined using a human subject**

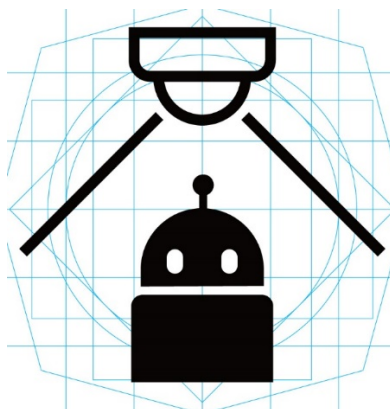


**Figure 16 – Symbol used when the major motion coverage pattern has been determined by an automated test system**

## **8.2 Major motion radial and tangential area**

When all points have been placed on the grid and polar diagram for a specific mounting height, an envelope can be drawn through these points. An example is given in Figure 17 where area B represents the tangential area and area C represents the radial area.

For different mounting heights, different grid and polar diagrams can be drawn.

The display in the diagram may be idealized, where a maximum of 15 % of the measurements may have smaller ranges than the idealized area. The manufacturer can define its own idealized area by providing an outline that shall correspond to geometric basic forms. The width, length or diameter covered by the detector shall be recorded based on the idealized area rounded to 0,1 m.

The manufacturer shall at a minimum define the width, length or diameter of the detection area based on the idealized areas.

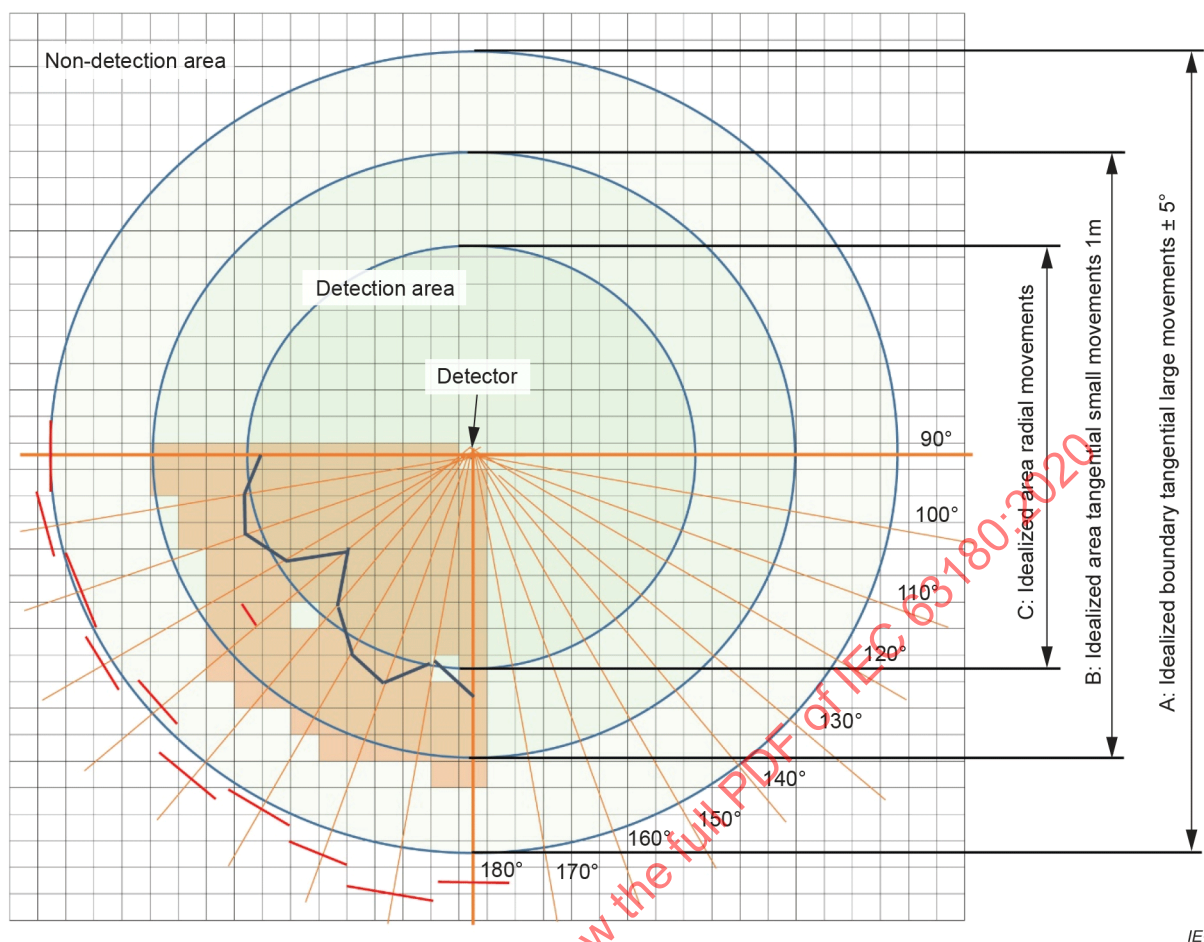


**Figure 17 – Diagram for major motion and detection boundary with sample results for 90°**

### 8.3 Minor motion area

The minor motion range shall be displayed by a metre/half-metre pattern related to the range as given in Figure 18.

The display in the pattern diagrams may be idealized by drawing for instance a rectangle as given in the green zone of Figure 19, where a maximum 15 % of the measurements may have no detection. The manufacturer can define its own idealized area by providing an outline that shall correspond to geometric basic forms.

The width, length or diameter covered by the detector shall be registered based on the idealized area.

The manufacturer shall at a minimum define the width, length or diameter of the detection area and the idealized areas.

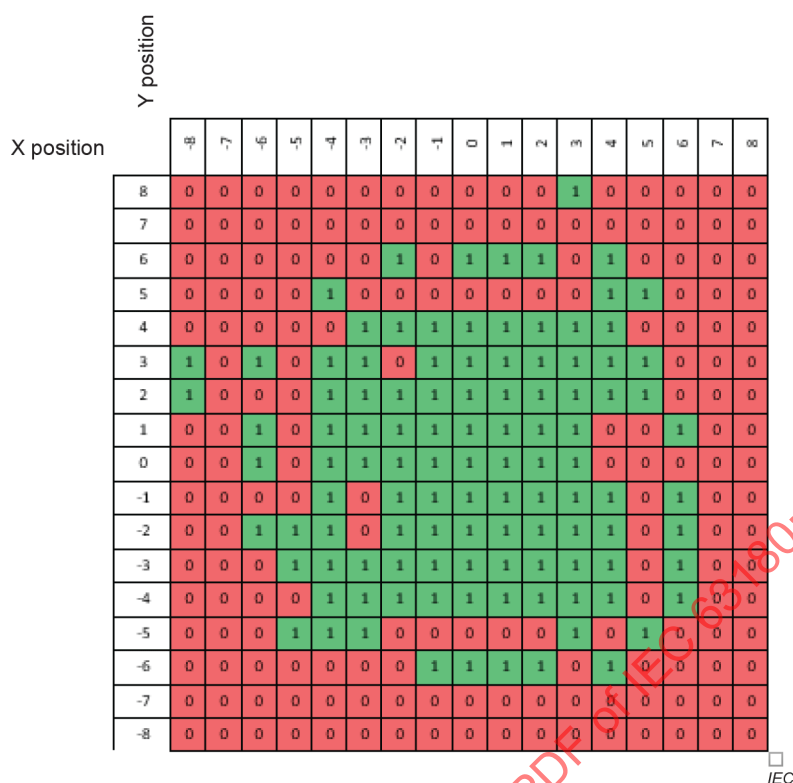


Figure 18 – Example of measurement result of a minor motion measurement

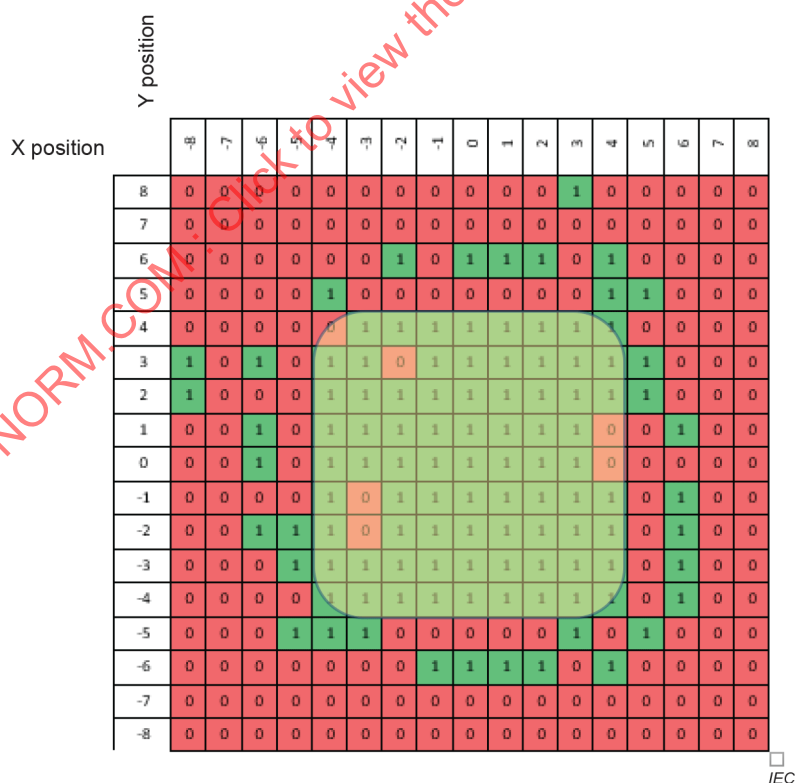
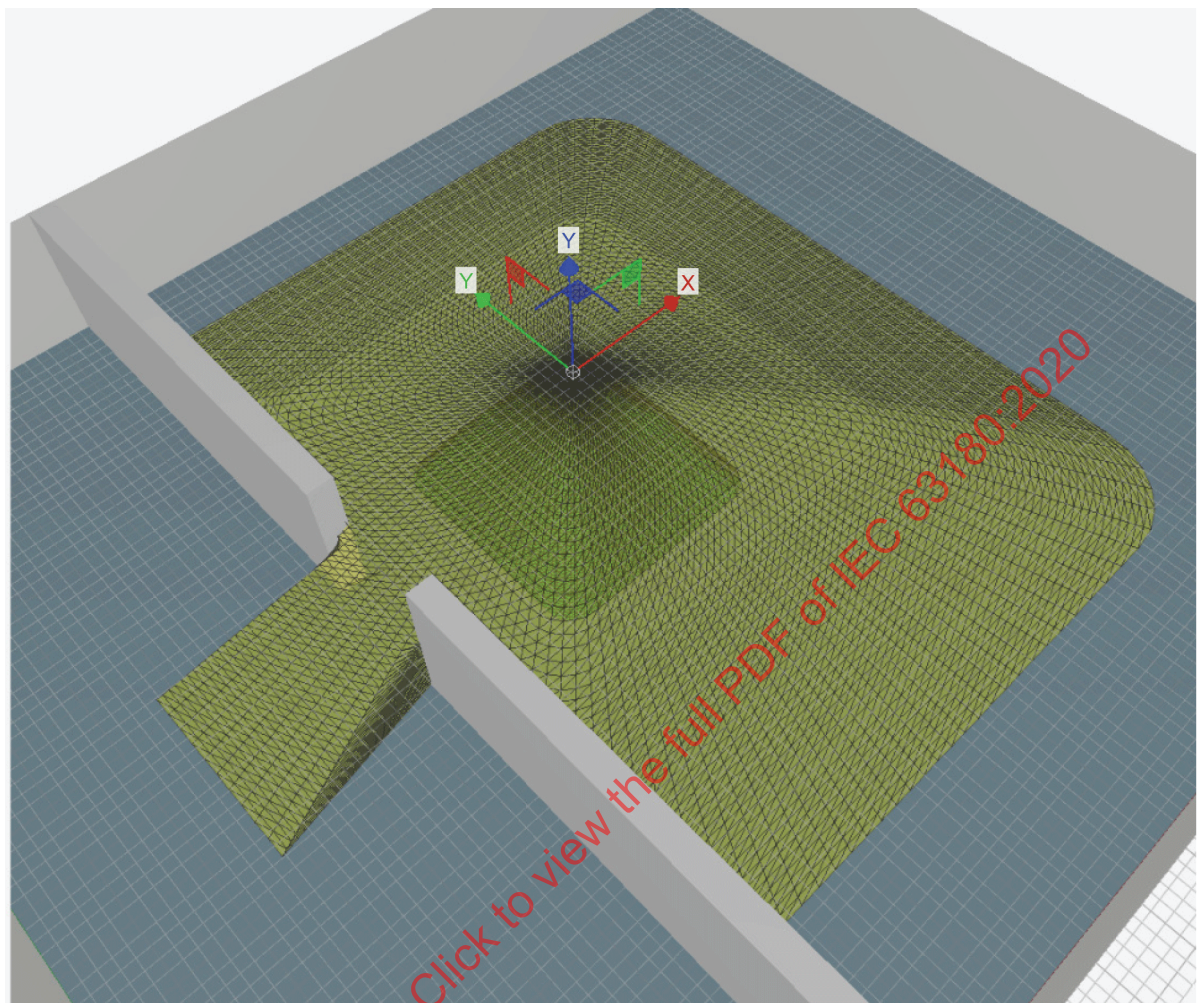


Figure 19 – Display of minor motion measurement

#### 8.4 Creation of 3D data model for detection display of major motion

From the different diagrams, when available, a 3D model can be created by connecting the measuring points linearly in the vertical plane as given in Figure 20.

Detection ranges of the 3D model above the maximum height defined by the supplier will be ignored.



IEC

Figure 20 – Example of a 3D model

## Bibliography

IEC 63044 (all parts), *Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS)*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                                | 32 |
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                 | 34 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                                                     | 35 |
| 2 Références normatives .....                                                                                                                     | 35 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                                                     | 35 |
| 4 Exigences générales relatives aux essais .....                                                                                                  | 37 |
| 5 Environnement d'essai .....                                                                                                                     | 38 |
| 6 Equipements d'essai.....                                                                                                                        | 39 |
| 6.1 Sujet d'essai de détection de mouvements de forte amplitude.....                                                                              | 39 |
| 6.2 Mannequins d'essai de détection de mouvements de forte amplitude lors de<br>l'utilisation de systèmes d'essais automatisés.....               | 39 |
| 6.3 Bras d'essai pour la détection de mouvements de faible amplitude.....                                                                         | 42 |
| 7 Procédure d'essai.....                                                                                                                          | 43 |
| 7.1 Généralités .....                                                                                                                             | 43 |
| 7.2 Préconditionnement du détecteur.....                                                                                                          | 44 |
| 7.3 Détection de mouvements de forte amplitude.....                                                                                               | 45 |
| 7.3.1 Détection par essai de marche .....                                                                                                         | 45 |
| 7.3.2 Détection par système d'essais automatisé.....                                                                                              | 46 |
| 7.4 Détection de mouvements de faible amplitude .....                                                                                             | 48 |
| 7.5 Détermination des limites de détection.....                                                                                                   | 50 |
| 7.5.1 Détermination des limites de détection pour l'essai réalisé par un<br>humain en marche (mouvement tangentiel +10° depuis le détecteur)..... | 50 |
| 7.5.2 Détermination des limites de détection pour l'essai automatisé<br>(mouvement tangentiel de ±5° depuis le détecteur).....                    | 51 |
| 8 Présentation des résultats d'essai.....                                                                                                         | 51 |
| 8.1 Généralités .....                                                                                                                             | 51 |
| 8.2 Zone de détection de mouvements tangentiels et radiaux de forte amplitude .....                                                               | 52 |
| 8.3 Zone de mouvements de faible amplitude .....                                                                                                  | 53 |
| 8.4 Création d'un modèle de données 3D pour la représentation de la détection<br>de mouvements de forte amplitude .....                           | 55 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                | 56 |
| Figure 1 – Mouvement radial.....                                                                                                                  | 36 |
| Figure 2 – Mouvement tangentiel.....                                                                                                              | 36 |
| Figure 3 – Exemple de détecteur de mouvements de forte amplitude .....                                                                            | 37 |
| Figure 4 – Vue en perspective du mannequin d'essai.....                                                                                           | 39 |
| Figure 5 – Mannequin d'essai grandeur nature pour vérifier la détection de<br>mouvements .....                                                    | 40 |
| Figure 6 – Mannequin d'essai à l'échelle 1:2 pour vérifier la détection de mouvements.....                                                        | 40 |
| Figure 7 – Mannequin d'essai à l'échelle 1:5 pour vérifier la détection de mouvements.....                                                        | 41 |
| Figure 8 – Bras d'essai pour la détection de mouvements de faible amplitude .....                                                                 | 42 |
| Figure 9 – Exemple d'une grille d'essai pour les essais de détection de marche<br>tangentielle et de mouvements de faible amplitude .....         | 45 |
| Figure 10 – Grille d'essai pour l'essai de marche radiale .....                                                                                   | 46 |
| Figure 11 – Montage d'essai pour les mouvements tangentiels (vue de dessus) .....                                                                 | 47 |

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 12 – Montage d'essai pour les mouvements radiaux (vue de côté).....                                                                                                          | 48 |
| Figure 13 – Montage d'essai pour les mouvements de faible amplitude (vue de dessus).....                                                                                            | 49 |
| Figure 14 – Grille d'essai de marche pour déterminer les limites de détection.....                                                                                                  | 50 |
| Figure 15 – Symbole utilisé lorsque le diagramme de couverture des mouvements de forte amplitude a été déterminé à l'aide d'un sujet humain.....                                    | 52 |
| Figure 16 – Symbole utilisé lorsque le diagramme de couverture des mouvements de forte amplitude a été déterminé par un système d'essais automatisé.....                            | 52 |
| Figure 17 – Diagramme des mouvements de forte amplitude et limites de détection avec des résultats d'échantillonnage pour 90°.....                                                  | 53 |
| Figure 18 – Exemple de résultat d'une mesure de mouvements de faible amplitude.....                                                                                                 | 54 |
| Figure 19 – Affichage d'une mesure de mouvements de faible amplitude.....                                                                                                           | 54 |
| Figure 20 – Exemple d'un modèle 3D.....                                                                                                                                             | 55 |
| Tableau 1 – Relation entre la hauteur d'installation déclarée, la hauteur d'installation du dispositif soumis à essai (DUT, Device Under Test) et le mannequin d'essai utilisé..... | 42 |
| Tableau 2 – Distance de déplacement tangentiel de -5° à +5° en fonction de la distance par rapport au détecteur.....                                                                | 51 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MÉTHODES DE MESURE ET QUALIFICATION DE LA PLAGE DE DETECTION DES DÉTECTEURS –

#### Détecteurs infrarouges passifs pour la détection de mouvements de forte et de faible amplitude

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 63180 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

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

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 23B/1319/FDIS | 23B/1320/RVD    |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63180:2020

## INTRODUCTION

Les détecteurs infrarouges passifs sont des éléments importants dans un bâtiment à haute efficacité énergétique. Ils permettent de mettre sous tension et hors tension et de contrôler les charges afin d'atteindre un niveau optimal de confort et d'efficacité énergétique.

Les détecteurs concernés par le présent document sont des détecteurs de mouvements utilisant la technologie infrarouge passive (PIR, Passive InfraRed) dans les dispositifs de commande électroniques et les commutateurs d'appareils, qu'ils soient autonomes (commande directe d'une ou plusieurs applications), faisant partie intégrante de systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments (HBES, Home and Building Electronic System) ou de systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB), ou assimilés. Dans le cas de HBES/SGTB, l'action résultante dépend de la programmation HBES/SGTB pertinente.

La fonction de ces détecteurs est la détection de mouvements des personnes.

Les détecteurs reliés à un système peuvent également être affectés à d'autres tâches: rapports d'état, consommation électrique, signalement d'événements, scénarios, etc. Ces fonctions supplémentaires ne sont pas couvertes par le présent document.

Pour atteindre les objectifs d'efficacité énergétique et de confort, il convient que les détecteurs fonctionnent précisément. De plus, il est nécessaire que la zone de détection soit décrite avec suffisamment de précision pour permettre aux intégrateurs de choisir les détecteurs appropriés pour l'action nécessaire.

Le présent document fournit une méthodologie et des procédures d'essai permettant à un fabricant de caractériser et de vérifier la performance de détection de ces dispositifs par rapport à la zone de détection déclarée.

## MÉTHODES DE MESURE ET QUALIFICATION DE LA PLAGE DE DÉTECTION DES DÉTECTEURS –

### Détecteurs infrarouges passifs pour la détection de mouvements de forte et de faible amplitude

#### 1 Domaine d'application

Le présent document fournit une méthodologie et des procédures d'essai permettant de caractériser et de vérifier la zone de détection des détecteurs de mouvements utilisant la technologie infrarouge passive dans les dispositifs de commande électroniques et les commutateurs d'appareils, qu'ils soient autonomes (commande directe d'une ou plusieurs applications), faisant partie intégrante de systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments (HBES) ou de systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB), ou assimilés.

Il fournit également une présentation homogène des résultats d'essai.

La fonction de ces détecteurs est de détecter les mouvements de forte et de faible amplitude des personnes.

#### 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

#### 3 Termes et définitions

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

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

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

##### 3.1

##### **(rayonnement) infrarouge**

##### **IR**

rayonnement optique dont les longueurs d'onde dans le vide sont supérieures à celles du rayonnement visible, soit entre 780 nm et 1 mm environ

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-01-05]

##### 3.2

##### **détecteur infrarouge passif**

détecteur électronique qui mesure le rayonnement lumineux infrarouge (IR) de l'homme dans son champ de vision

##### 3.3

##### **détecteur de mouvements**

élément détectant les mouvements pouvant faire partie intégrante d'un dispositif de commande électronique ou d'un commutateur d'appareillage

Note 1 à l'article: L'expression "dispositifs de commande électronique" est utilisée comme terme général pour désigner les interrupteurs électroniques, les commutateurs HBES/SGTB et les éléments électroniques périphériques.

### 3.4

#### **mouvement de forte amplitude**

mouvement d'une personne pénétrant dans une zone ou marchant à l'intérieur d'une zone

### 3.5

#### **mouvement radial**

mouvement en direction du détecteur de mouvements

EXEMPLE Voir l'exemple représenté à la Figure 1.

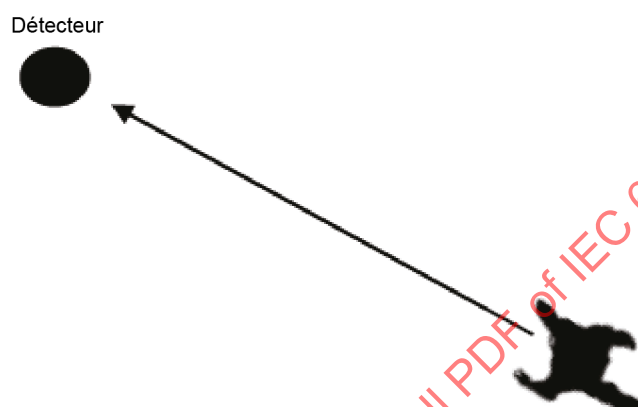


**Figure 1 – Mouvement radial**

### 3.6

#### **mouvement tangentiel**

mouvement latéral ou oblique par rapport au détecteur de mouvements

EXEMPLE Voir l'exemple représenté à la Figure 2.

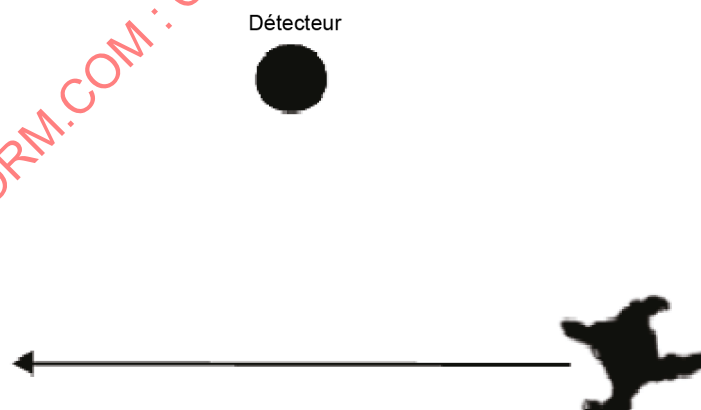


**Figure 2 – Mouvement tangentiel**

### 3.7

#### **mouvement de faible amplitude**

faibles déplacements d'une personne ou d'un membre d'une personne à l'intérieur d'une zone

Note 1 à l'article: Ils se produisent typiquement dans les espaces de travail, par exemple les bureaux, les salles de classe, les salles de réunion, où le temps de présence est prolongé et où les mouvements des personnes sont de faible amplitude (par exemple les activités en position assise avec mouvements des bras).

Note 2 à l'article: "détecteur de présence" ou "détecteur d'occupation" sont des termes non normalisés pour un détecteur de mouvements de faible amplitude.

**3.8****zone de détection**

surface dans laquelle le détecteur a été conçu pour détecter le déplacement d'une personne

EXEMPLE Voir l'exemple représenté à la Figure 3.

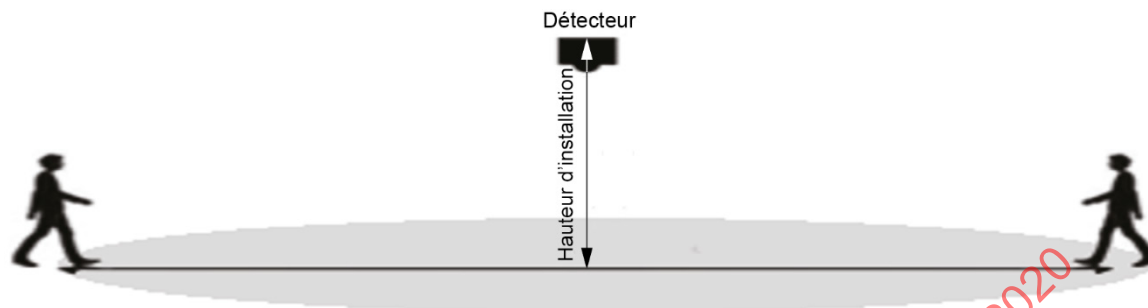


**Figure 3 – Exemple de détecteur de mouvements de forte amplitude**

**3.9****zone de non-détection**

surface où la détection n'est pas attendue

Note 1 à l'article: Bien qu'il soit peu probable que des personnes y soient détectées, le déclenchement du détecteur n'est pas exclu dans cette zone.

**3.10****sensibilité**

degré de réponse d'un détecteur à un signal entrant

Note 1 à l'article: En fonction de la technologie, la sensibilité peut être ajustée pour certains paramètres (par exemple la portée, l'amplification du signal infrarouge).

**3.11****temporisation**

durée entre le moment où le mouvement a été détecté pour la dernière fois et le moment où l'état de la charge contrôlée est modifié

**3.12****temps mort**

durée pendant laquelle le détecteur n'est pas en mesure de détecter après la fin de la temporisation et au démarrage

## **4 Exigences générales relatives aux essais**

Les détecteurs doivent être montés et installés conformément aux instructions du fabricant.

Les instructions du fabricant concernant le fonctionnement doivent être appliquées à tous les essais, lorsque c'est possible.

Il est admis de régler la temporisation des détecteurs au minimum ou en mode essai. La sensibilité est réglée au maximum.

NOTE Une modification du logiciel du détecteur avec une valeur minimale de 5 s pour la temporisation peut être nécessaire pour réduire la durée totale des essais.

Pendant l'essai, les détecteurs doivent pouvoir activer la charge indépendamment du niveau de lumière dans le local d'essai.

Le temps mort du détecteur doit être pris en compte conformément aux instructions du fabricant. L'enchaînement du mouvement des personnes (mannequin) et des mouvements du bras d'essai doit être ajusté en conséquence.

Les essais mentionnés dans le présent document sont des essais de type.

NOTE Les essais de type sont définis dans l'IEC 60050-581:2008, 581-21-08.

Pour les détecteurs installés dans un HBES/SGTB, une configuration minimale est mise en place pour vérifier la performance des détecteurs. Le signal de sortie numérique est surveillé pour vérifier l'activation des détecteurs ou une charge peut être commutée dans le HBES/SGTB. Dans ce dernier cas, le temps mort du HBES/SGTB doit être pris en considération.

L'essai de mouvements de forte amplitude peut être effectué au moyen d'un essai réalisé par un humain en marche ou par un système d'essai automatisé tel que décrit dans le présent document.

## 5 Environnement d'essai

Les conditions ambiantes générales dans le local d'essai doivent être les suivantes:

- température de 18 °C à 23 °C;
- humidité relative maximum 70 % HR.

La taille du local doit être suffisante pour ne pas influencer le résultat de l'essai.

Les murs du local d'essai, s'ils sont situés dans la zone de couverture du détecteur, ne doivent pas influencer le résultat.

NOTE Cette condition peut être remplie en recouvrant la zone de détection du détecteur orientée vers le mur ou en recouvrant le mur d'un revêtement ou d'un rideau.

Pendant les essais, les mouvements d'air (par exemple la climatisation) ne doivent pas affecter les résultats; les murs, le sol et les plafonds doivent avoir un effet négligeable sur la réflexion dans le domaine infrarouge.

Le local doit être fermé et la pénétration de la lumière du jour doit être limitée. La lumière directe du soleil sur la zone d'essai n'est pas admise.

La lumière artificielle utilisée doit être dépourvue de composante IR.

NOTE La lumière artificielle sans composante IR peut être obtenue à l'aide de la technologie LED.

La tension d'alimentation du détecteur doit satisfaire aux exigences suivantes:

- stabilité de la tension  $\pm 3$  %;
- stabilité de la fréquence  $\pm 2$  %;
- distorsion harmonique totale 5 %.

Les mesures de température doivent être effectuées à 1,7 m  $\pm$  5 cm de hauteur du sol. Les mesures de température doivent être effectuées aussi près que possible du centre de la zone de détection attendue.

La température des murs, du plafond et du plancher du local d'essai doit être stabilisée avant l'essai.

NOTE Il peut être exigé de régler la température du local d'essai plusieurs heures avant l'essai.

La température du local d'essai et la température des murs, du plafond et du plancher doivent être stables avec une tolérance de  $\pm 2$  K pendant les essais.

Lorsque des mannequins et des bras d'essai sont utilisés pour effectuer les essais, la différence entre la température de ces outils et celle du local d'essai doit être stable pendant les essais, avec une tolérance de  $\pm 2$  K.

Il ne doit y avoir aucune autre personne ou ni d'objet en mouvement dans la zone de couverture.

## 6 Equipements d'essai

### 6.1 Sujet d'essai de détection de mouvements de forte amplitude

Le sujet d'essai doit satisfaire aux critères suivants:

- taille:  $1,7 \text{ m} \pm 10 \text{ cm}$ ;
- poids:  $(70 \pm 10) \text{ kg}$ .

Le sujet d'essai doit être vêtu de vêtements moulants laissant les mains et la tête exposées (par exemple vêtements de cyclisme, vêtements de course à pied) de telle manière que, lorsqu'il est mesuré avec une caméra infrarouge pointée sur un point du corps, au voisinage du nombril, il présente une température moyenne supérieure de  $(7 \pm 2)$  K à celle du local.

NOTE La valeur delta de 7 K correspond à la température superficielle moyenne des personnes dont seules la tête et les mains sont exposées.

### 6.2 Mannequins d'essai de détection de mouvements de forte amplitude lors de l'utilisation de systèmes d'essais automatisés

Pour vérifier la zone de détection, un mannequin d'essai tel que représenté à la Figure 4 doit être utilisé.

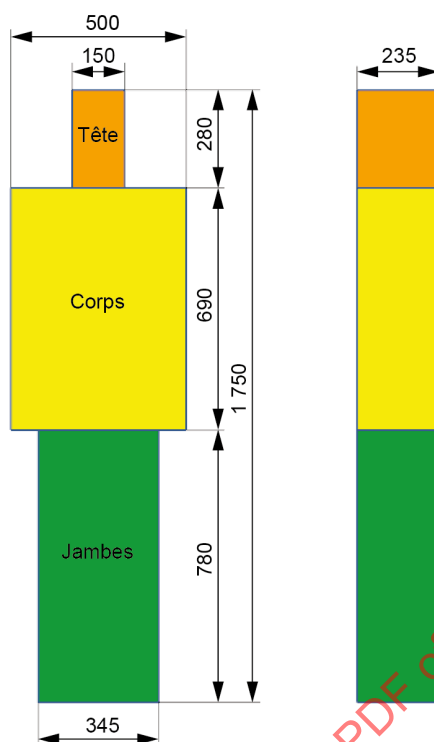


IEC

**Figure 4 – Vue en perspective du mannequin d'essai**

Pour les détecteurs dont la hauteur d'installation est inférieure ou égale à 3 m, un mannequin d'essai grandeur nature comme représenté à la Figure 5 doit être utilisé. A condition qu'un local d'essai suffisamment grand soit disponible, un mannequin grandeur nature peut également être utilisé pour vérifier de plus grandes hauteurs d'installations. Si le local d'essai n'est pas assez grand, des mannequins d'essai plus petits peuvent être utilisés comme représentés à la Figure 6 et à la Figure 7, et doivent être choisis conformément au Tableau 1.

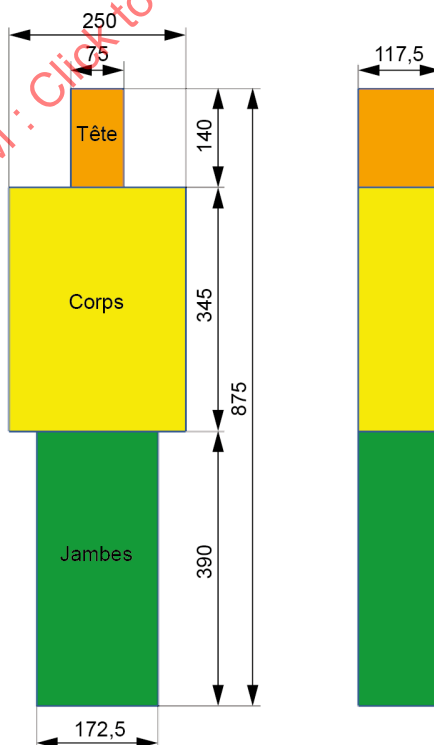
Dimensions en millimètres (tolérance  $\pm 3$  mm)



La température de la zone comprise entre la tête et les épaules, à 50 mm près, n'est pas définie.

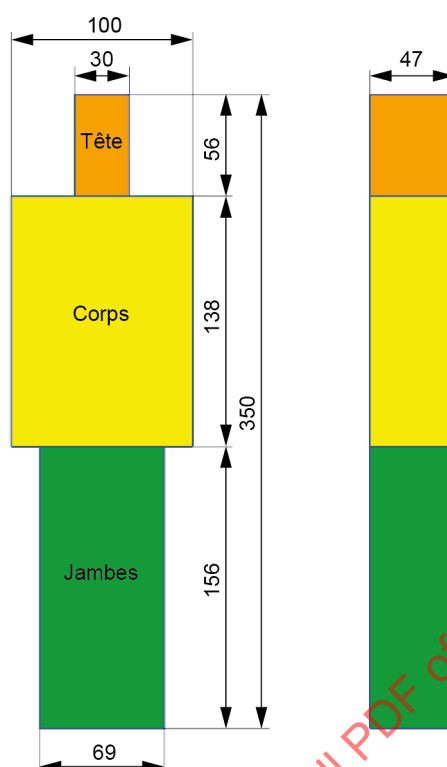
**Figure 5 – Mannequin d'essai grandeur nature pour vérifier la détection de mouvements**

Dimensions en millimètres (tolérance  $\pm 3$  mm)



La température de la zone comprise entre la tête et les épaules, à 30 mm près, n'est pas définie.

**Figure 6 – Mannequin d'essai à l'échelle 1:2 pour vérifier la détection de mouvements**

Dimensions en millimètres (tolérance  $\pm 3$  mm)

La température de la zone comprise entre la tête et les épaules, à 20 mm près, n'est pas définie.

**Figure 7 – Mannequin d'essai à l'échelle 1:5 pour vérifier la détection de mouvements**

Les mannequins d'essai sont fabriqués conformément aux Figures 5 à 7. La température de chaque zone (tête, corps et jambes) peut être contrôlée séparément comme suit:

La tête est chauffée à une température supérieure de  $(14 \pm 1)$  K à la température ambiante du local d'essai.

La tête et les jambes sont chauffées à une température supérieure de  $(7 \pm 1)$  K à la température ambiante du local d'essai.

Tous les côtés d'essai des mannequins doivent être chauffés, à l'exception du côté arrière et du côté inférieur qui ne sont pas pertinents pour l'essai.

La température de la surface de chaque zone du mannequin doit être homogène et la distribution doit être  $\leq 1,5$  K.

NOTE Le mannequin peut être en aluminium, peint en noir et chauffé par des plaques chauffantes placées à l'intérieur du mannequin.

La température du mannequin doit être stable pendant au moins 10 min avant les essais et pendant la durée des essais.

Le poids du mannequin d'essai est sans importance.

Un mannequin grandeur nature peut être utilisé pour vérifier la hauteur réelle de l'installation, à condition qu'un local d'essai suffisamment grand soit disponible, sinon pour vérifier différentes hauteurs de montage ou des hauteurs de montage simulées, le mannequin d'essai doit être choisi conformément au Tableau 1.

**Tableau 1 – Relation entre la hauteur d'installation déclarée, la hauteur d'installation du dispositif soumis à essai (DUT, Device Under Test) et le mannequin d'essai utilisé**

| Hauteur d'installation déclarée du DUT (H) | Hauteur d'installation du DUT pendant l'essai | Mannequin d'essai utilisé |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| 0,9 m à 15 m                               | H                                             | Figure 5: Echelle 1:1     |
| Supérieure à 3 m jusqu'à 6 m inclus        | H/2                                           | Figure 6: Echelle 1:2     |
| Supérieure à 6 m jusqu'à 15 m inclus       | H/5                                           | Figure 7: Echelle 1:5     |

### 6.3 Bras d'essai pour la détection de mouvements de faible amplitude

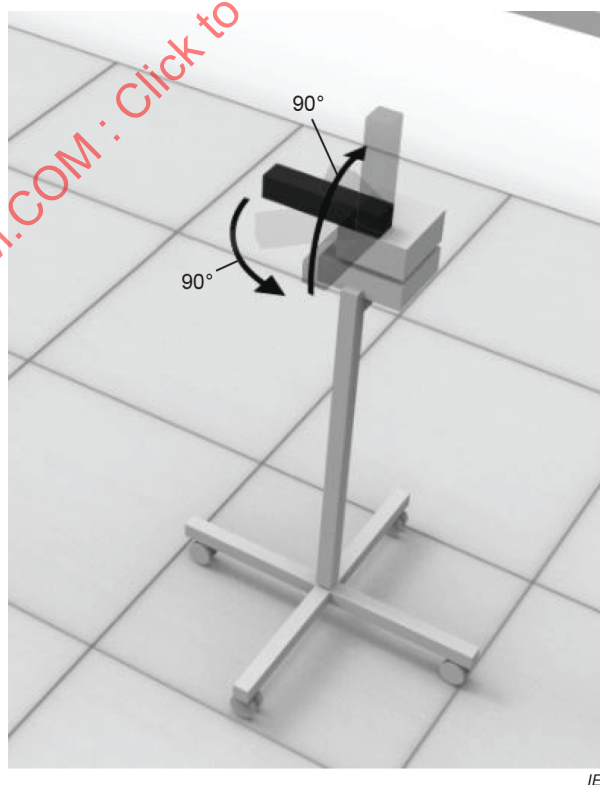
Le bras d'essai à utiliser pour l'essai de détection de mouvements de faible amplitude doit être un bras robotique aux dimensions suivantes  $[(76 \times 76 \times 380) \pm 2]$  mm, installé à une hauteur de  $(750 \pm 20)$  mm au-dessus du sol.

NOTE Le bras d'essai peut être en aluminium, peint en noir et chauffé par des plaques chauffantes placées à l'intérieur du bras d'essai.

Le bras d'essai doit pouvoir se déplacer à une vitesse de  $90^\circ/\text{s}$ .

Le bras d'essai doit pouvoir tourner de  $90^\circ$  dans le sens antihoraire sur l'axe x-y horizontal, puis effectuer un mouvement vers le haut sur l'axe y-z vertical et revenir à la position de départ en suivant la trajectoire indiquée à la Figure 8.

Afin de simplifier les équipements d'essai, il est permis d'effectuer l'essai séparément dans un plan horizontal et dans un plan vertical. En utilisant cette approche, le bras d'essai peut être construit de manière à couvrir séparément le plan horizontal et le plan vertical.



IEC

**Figure 8 – Bras d'essai pour la détection de mouvements de faible amplitude**

Pendant l'essai, la température de tous les côtés d'essai du bras d'essai (sauf l'axe de rotation et/ou la partie arrière qui ne sont pas pertinents) doit être supérieure de  $(14 \pm 1)$  K à la température ambiante du local d'essai.

La température du bras d'essai doit être stable à 1 K près pendant au moins 10 min avant et pendant les essais.

## 7 Procédure d'essai

### 7.1 Généralités

La procédure d'essai définit les essais suivants:

- détection de mouvements de forte amplitude;
- détection de mouvements de faible amplitude;
- limites de détection.

Les essais qui s'appliquent dépendent du type de détecteur.

Les détecteurs doivent être installés conformément aux instructions du fabricant.

Un détecteur pour installation sur plafond est fixé sur une plaque de montage horizontale et un détecteur mural est monté sur une plaque de montage verticale.

La plaque de montage pour détecteurs est fixée sur un plateau tournant pour les systèmes d'essais automatisés.

La hauteur de montage d'un détecteur pour installation sur plafond est:

- pour l'essai réalisé par un humain en marche, la distance entre le sol et la plaque de montage sur laquelle le détecteur est fixé;
- pour les systèmes d'essais automatisés, la distance entre le haut de la plaque de montage du mannequin d'essai et la plaque de montage sur laquelle le détecteur est fixé.

La hauteur d'installation d'un détecteur mural est:

- pour l'essai réalisé par un humain en marche, la distance entre le sol et le centre de l'objectif du détecteur;
- pour les systèmes d'essais automatisés, la distance entre le haut de la plaque de montage du mannequin d'essai et le centre de l'objectif du détecteur.

Le plateau tournant, le cas échéant, ne doit pas bouger ou tourner lorsque le sujet d'essai ou le mannequin se déplace.

Le détecteur doit être monté à la hauteur déclarée par le fabricant dans la documentation technique. Pour la procédure d'essai automatisée, l'utilisation d'un mannequin à échelle réduite permet d'installer le détecteur à une hauteur réduite correspondant à celle du Tableau 1.

Dans le cas où le fabricant déclare une plage de hauteurs de montage dans la documentation technique, la hauteur de montage utilisée pendant l'essai doit se situer dans cette plage.

La hauteur de montage ne doit pas être modifiée pendant toute la durée de la mesure.

Les essais peuvent être répétés au moins aux hauteurs de montage minimale et maximale dans les limites de la plage déclarée.

Dans le cas d'essais automatisés et pour vérifier différentes hauteurs de montage, les essais peuvent être effectués à une seule hauteur de montage et les mannequins d'essai peuvent être choisis comme indiqué dans le Tableau 1.

Avant de commencer l'essai, il est nécessaire d'amener le mannequin d'essai automatisé ou le bras d'essai à la bonne température et de mettre le détecteur sous tension suffisamment longtemps pour refléter le fonctionnement normal.

Les détecteurs pour installation sur plafond sont soumis à essai sur une rotation complète de 360°. L'orientation par rapport à la ligne à 0° doit être consignée dans le rapport d'essai des détecteurs.

Pour les détecteurs muraux, l'angle maximal indiqué dans les instructions du fabricant doit être utilisé.

Si le local n'est pas assez grand pour couvrir toute la plage de détection attendue, un segment spécifique peut être tracé et le détecteur doit être tourné pour vérifier chaque segment afin de couvrir l'ensemble de la plage.

Lors de l'exécution des essais, le temps mort du détecteur doit être pris en compte.

Lors du déplacement du mannequin pour les systèmes d'essais automatisés, les trois points suivants de la liste doivent être satisfaits:

- la vitesse de déplacement doit être:
  - pour le mannequin d'essai grandeur nature, 1 m/s avec une tolérance de  $\pm 0,1$  m/s;
  - pour le mannequin d'essai à l'échelle 1:2, 0,5 m/s avec une tolérance de  $\pm 0,05$  m/s;
  - pour le mannequin d'essai à l'échelle 1:5, 0,2 m/s avec une tolérance de  $\pm 0,02$  m/s;
- l'accélération doit être:
  - pour le mannequin d'essai grandeur nature,  $0,8 \text{ m/s}^2$  avec une tolérance de  $\pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .
- la décélération doit être:
  - pour le mannequin d'essai grandeur nature,  $1,5 \text{ m/s}^2$  avec une tolérance de  $\pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .

NOTE Pour les mannequins à échelle réduite, les valeurs et tolérances d'accélération et de décélération sont à l'étude.

## 7.2 Préconditionnement du détecteur

Pour s'assurer que le détecteur ne provoque pas de faux déclenchement pendant l'essai, la procédure suivante doit être respectée.

Le détecteur est placé dans une enceinte afin qu'il soit à l'abri de toutes les influences de déclenchement externes telles que les courants d'air, les champs électromagnétiques et les perturbations du réseau. La tension d'alimentation et les conditions climatiques à l'intérieur de l'enceinte doivent être conformes à l'Article 5.

Avant de fermer l'enceinte, le seuil du détecteur (s'il y en a un) est réglé sur la sensibilité maximale pour refléter le cas le plus défavorable. Le détecteur est mis sous tension et son bon fonctionnement est vérifié.

L'activité de détection du détecteur est surveillée pendant au moins 12 h.

Pendant la période de surveillance, aucune détection ne doit être mesurée.

## 7.3 Détection de mouvements de forte amplitude

### 7.3.1 Détection par essai de marche

#### 7.3.1.1 Mouvement tangentiel dans la zone de détection (mouvement de 1 m)

Une grille constituée de cases de 1 m × 1 m, représentée à la Figure 9, est tracée sur le sol du local d'essai.

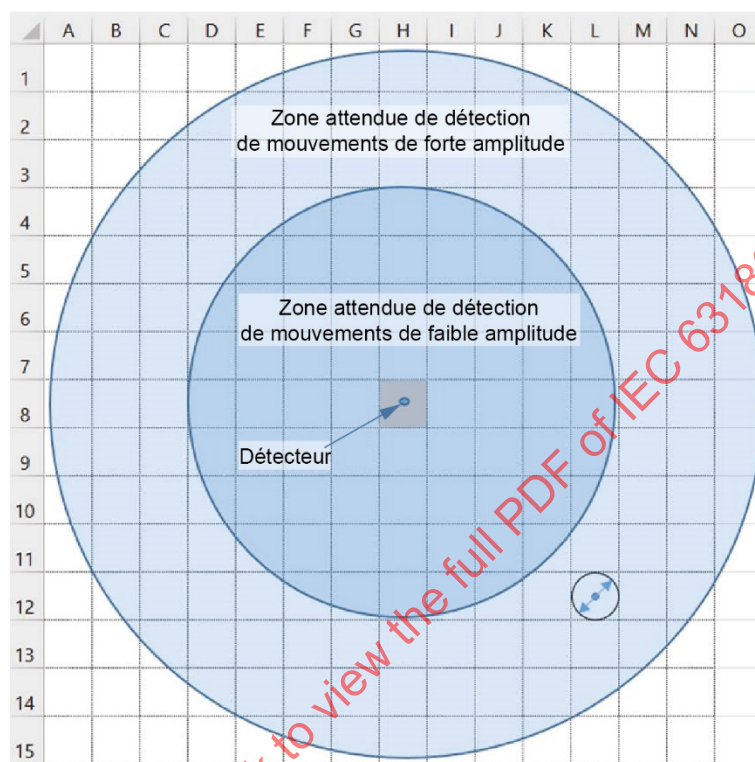


**Figure 9 – Exemple d'une grille d'essai pour les essais de détection de marche tangentielle et de mouvements de faible amplitude**

Le sujet d'essai commence son déplacement dans une zone de la grille en dehors de la plage de fonctionnement attendue.

Le sujet d'essai doit se tenir debout, les bras près du corps, à la limite de la case de la grille.

Le sujet d'essai doit ensuite faire 2 pas à l'intérieur de la case de la grille dans une direction tangentielle par rapport au détecteur, de façon à parcourir une distance de 1 m en passant par le centre de la case.

Au bout de 1 s, le sujet d'essai revient à sa position de départ sur la même ligne. Les bras doivent rester près du corps lors de l'essai.

L'essai doit être effectué dans un délai maximal de 4 s. Si la détection est effective, la case de la grille d'essai est marquée comme indiqué en 8.2 (zone B de la Figure 17). S'il n'y a pas de détection, l'essai est répété une fois de plus. S'il n'y a toujours pas de détection, la case de la grille d'essai doit être laissée vierge.

La procédure ci-dessus doit être répétée dans la case de la grille suivante en tenant compte du temps mort du détecteur. Chaque case de la grille doit être vérifiée, à l'exclusion de celles situées dans la zone de détection de mouvements de faible amplitude.

### 7.3.1.2 Mouvement radial à l'intérieur de la zone de détection

Des lignes sont tracées sur le sol entre le détecteur et l'extérieur de la zone de détection tous les 10°, comme représenté à la Figure 10.

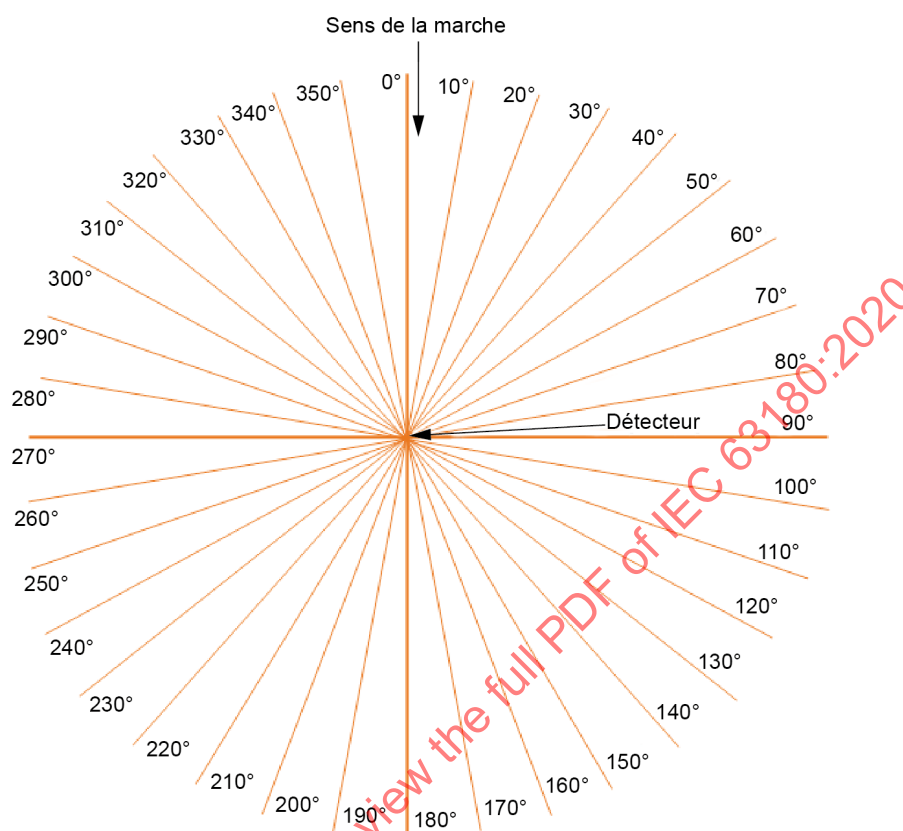


**Figure 10 – Grille d'essai pour l'essai de marche radiale**

Le sujet d'essai commence à marcher en dehors de la plage de fonctionnement attendue à 0°.

Le sujet d'essai doit marcher le plus droit possible, radialement vers le détecteur à une vitesse de  $(1 \pm 0,2)$  m/s. Les bras doivent rester près du corps lors de la marche.

En cas de détection, le sujet d'essai s'arrête.

La distance le séparant du détecteur est enregistrée.

La procédure est ensuite répétée une fois. La valeur moyenne des deux mesures enregistrées doit être marquée conformément à 8.2 (zone C de la Figure 17).

La procédure doit être répétée pour chacun des secteurs de 10° de la zone de détection. Des angles plus grands ne sont pas autorisés.

L'essai peut être effectué en utilisant des angles plus petits pour une résolution plus élevée, par exemple 5°.

## 7.3.2 Détection par système d'essais automatisé

### 7.3.2.1 Mouvement tangentiel dans la zone de détection (mouvement de 1 m)

Le montage d'essai est indiqué à titre informatif. Tout autre montage d'essai automatisé peut être utilisé si des résultats identiques sont obtenus.