

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Household and similar electrical appliances – Safety –  
Part 2-81: Particular requirements for foot warmers and heating mats**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –  
Partie 2-81: Exigences particulières pour les chancelières et les carpettes  
chauffantes électriques**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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  
Fax: +41 22 919 03 00  
[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 corrigenda or an amendment might have been published.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 also once a month by email.

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

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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

More than 60 000 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.

#### 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: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

### 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.

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 aussi une fois par mois par email.

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

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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

Plus de 60 000 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.

#### 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: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Household and similar electrical appliances – Safety –  
Part 2-81: Particular requirements for foot warmers and heating mats**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –  
Partie 2-81: Exigences particulières pour les chaudières et les tapis  
chauffants électriques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 13.120, 97.100.10

ISBN 978-2-8322-2597-4

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.</b></p> <p><b>Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CONTENTS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                          | 4  |
| INTRODUCTION .....                                                      | 7  |
| 1 Scope .....                                                           | 8  |
| 2 Normative references .....                                            | 8  |
| 3 Terms and definitions .....                                           | 9  |
| 4 General requirement .....                                             | 9  |
| 5 General conditions for the tests .....                                | 9  |
| 6 Classification .....                                                  | 10 |
| 7 Marking and instructions .....                                        | 10 |
| 8 Protection against access to live parts .....                         | 11 |
| 9 Starting of motor-operated appliances .....                           | 11 |
| 10 Power input and current .....                                        | 11 |
| 11 Heating .....                                                        | 11 |
| 12 Void .....                                                           | 12 |
| 13 Leakage current and electric strength at operating temperature ..... | 12 |
| 14 Transient overvoltages .....                                         | 12 |
| 15 Moisture resistance .....                                            | 12 |
| 16 Leakage current and electric strength .....                          | 12 |
| 17 Overload protection of transformers and associated circuits .....    | 12 |
| 18 Endurance .....                                                      | 12 |
| 19 Abnormal operation .....                                             | 13 |
| 20 Stability and mechanical hazards .....                               | 13 |
| 21 Mechanical strength .....                                            | 13 |
| 22 Construction .....                                                   | 16 |
| 23 Internal wiring .....                                                | 16 |
| 24 Components .....                                                     | 17 |
| 25 Supply connection and external flexible cords .....                  | 17 |
| 26 Terminals for external conductors .....                              | 17 |
| 27 Provision for earthing .....                                         | 17 |
| 28 Screws and connections .....                                         | 17 |
| 29 Clearances, creepage distances and solid insulation .....            | 17 |
| 30 Resistance to heat and fire .....                                    | 18 |
| 31 Resistance to rusting .....                                          | 20 |
| 32 Radiation, toxicity and similar hazards .....                        | 20 |
| Annexes .....                                                           | 24 |
| Bibliography .....                                                      | 25 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 101 – Equipment for the flexing test for foot warmers .....            | 20 |
| Figure 102 – Equipment for flexing heating elements and internal wiring ..... | 21 |
| Figure 103 – Equipment for the spark ignition test .....                      | 22 |
| Figure 104 – Details of the mask.....                                         | 23 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –  
SAFETY –****Part 2-81: Particular requirements for  
foot warmers and heating mats**

## 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.

This part of International Standard IEC 60335 has been prepared by IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2002, its Amendment 1 (2007) and its Amendment 2 (2011). It constitutes a technical revision.

The principal changes in this edition as compared with the second edition of IEC 60335-2-81 are as follows (minor changes are not listed):

- Requirements for washable appliances (5.3, 7.1, 7.6, 7.12);
- Requirements for controls in flexible cords (15.1.1, 24.2);
- Requirements for appliance inlets (22.105, 24.1.5, 29.1.3).

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 61/4841/FDIS | 61/4896/RVD      |

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

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

This part 2 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60335-1 and its amendments. It was established on the basis of the fifth edition (2010) of that standard.

NOTE 1 When "Part 1" is mentioned in this standard, it refers to IEC 60335-1.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60335-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for foot warmers and heating mats.

When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part 2, that subclause applies as far as is reasonable. When this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text in Part 1 is to be adapted accordingly.

NOTE 2 The following numbering system is used:

- subclauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
- unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause;
- additional annexes are lettered AA, BB, etc.

NOTE 3 The following print types are used:

- requirements: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in small roman type.

Words in **bold** in the text are defined in Clause 3. When a definition concerns an adjective, the adjective and the associated noun are also in bold.

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

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

NOTE 4 The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 12 months or later than 36 months from the date of publication.

A list of all parts of the IEC 60335 series, under the general title: *Household and similar electrical appliances – Safety*, can be found on the IEC website.

The following differences exist in the countries indicated below.

- 3.1.9: Normal operation is different (USA)
- 6.1: Class 0 appliances are allowed if their rated voltage does not exceed 150 V (Japan)
- 6.1: Class 0 and class I appliances are allowed (USA)
- 7.6: Symbols not permitted to replace required text (USA)
- 11.8: Temperature limit is different (USA)
- 13.2: Method and limit is different (USA)
- 19.2: The test is different (USA)
- 21.101: The test is different (USA)
- 22.101: The tests are different (USA)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015



## INTRODUCTION

It has been assumed in the drafting of this International Standard that the execution of its provisions is entrusted to appropriately qualified and experienced persons.

This standard recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of appliances when operated as in normal use taking into account the manufacturer's instructions. It also covers abnormal situations that can be expected in practice and takes into account the way in which electromagnetic phenomena can affect the safe operation of appliances.

This standard takes into account the requirements of IEC 60364 as far as possible so that there is compatibility with the wiring rules when the appliance is connected to the supply mains. However, national wiring rules may differ.

If an appliance within the scope of this standard also incorporates functions that are covered by another part 2 of IEC 60335, the relevant part 2 is applied to each function separately, as far as is reasonable. If applicable, the influence of one function on the other is taken into account.

When a part 2 standard does not include additional requirements to cover hazards dealt with in Part 1, Part 1 applies.

NOTE 1 This means that the technical committees responsible for the part 2 standards have determined that it is not necessary to specify particular requirements for the appliance in question over and above the general requirements.

This standard is a product family standard dealing with the safety of appliances and takes precedence over horizontal and generic standards covering the same subject.

NOTE 2 Horizontal and generic standards covering a hazard are not applicable since they have been taken into consideration when developing the general and particular requirements for the IEC 60335 series of standards. For example, in the case of temperature requirements for surfaces on many appliances, generic standards, such as ISO 13732-1 for hot surfaces, are not applicable in addition to Part 1 or part 2 standards.

An appliance that complies with the text of this standard will not necessarily be considered to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features that impair the level of safety covered by these requirements.

An appliance employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be considered to comply with the standard.

## HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

### Part 2-81: Particular requirements for foot warmers and heating mats

#### 1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of electric **foot warmers** and **heating mats** for household and similar purposes, their **rated voltage** being not more than 250 V.

Appliances not intended for normal household use but which nevertheless may be a source of danger to the public, such as appliances intended to be used by laymen in shops, in light industry and on farms, are within the scope of this standard.

As far as is practicable, this standard deals with the common hazards presented by appliances that are encountered by all persons in and around the home. However, in general, it does not take into account

- persons (including children) whose
  - physical, sensory or mental capabilities; or
  - lack of experience and knowledgeprevents them from using the appliance safely without supervision or instruction;
- children playing with the appliance.

NOTE 101 Attention is drawn to the fact that

- for appliances intended to be used in vehicles or on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary;
- in many countries additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, and similar authorities.

NOTE 102 This standard does not apply to

- appliances specifically intended for use under medical supervision;
- electric blankets and pads (IEC 60335-2-17);
- electrically heated carpets;
- electrical heating appliances for breeding and rearing animals (IEC 60335-2-71).

#### 2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

*Addition:*

IEC 60320-1:2001, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60320-1:2001/AMD1:2007<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> There exists a consolidated edition 2.1 (2007) that includes the second edition and its Amendment 1.

ISO 2439, *Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness (indentation technique)*

### 3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

#### 3.1.9 *Replacement:*

##### **normal operation**

operation of the appliance under the following conditions:

**Foot warmers** are unfilled and placed on a horizontal surface.

**Heating mats** are placed on a horizontal surface and covered by a piece of expanded polystyrene having dimensions approximately 300 mm × 150 mm × 50 mm.

NOTE 101 The density of the polystyrene is approximately  $20 \text{ kg/m}^3 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ .

#### 3.101

##### **foot warmer**

appliance into which the user's feet are inserted in order to warm them

#### 3.102

##### **heating mat**

appliance having an area not exceeding 0,5 m<sup>2</sup>, on which the user's feet are placed in order to warm them

#### 3.103

##### **heating element with PTC characteristics**

**heating element** of the appliance consisting of a pair of conductors separated by conductive material that has a rapid non-linear increase in resistance when the temperature is raised through a particular range

### 4 General requirement

This clause of Part 1 is applicable.

### 5 General conditions for the tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

#### 5.2 *Addition:*

*A 15 m length of heating element or internal wiring is required for the tests of 21.102.*

*Twelve samples of the enclosure material of **foot warmers**, each having dimensions 200 mm × 100 mm, are required for the test of 30.101.*

#### 5.3 *Addition:*

*Washable appliances are laundered twice in accordance with the instructions before testing is started.*

*The tests of Clauses 13, 15 and 16 are not carried out on **Class III appliances** having a **rated voltage** not exceeding 24 V or on **Class III constructions** having a **working voltage** not exceeding 24 V.*

### 5.5 Addition:

*If the appliance is provided with a **detachable cover**, the tests are carried out with or without this cover, whichever is more unfavourable.*

## 6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 6.1 Modification:

Appliances shall be **class II** or **class III**.

## 7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 7.1 Addition:

Washable appliances shall be marked with symbol ISO 7000-3114 (2012-04) and with symbol ISO 7000-3124 (2012-04).

### 7.6 Addition:



[symbol ISO 7000-3114 (2012-04)]

Do not dry clean



[symbol ISO 7000-3124 (2012-04)]

Do not bleach

### 7.12 Addition:

The instructions shall state the substance of the following:

- the appliance is not to be used if there are signs of damage;
- the appliance is not to be used for warming animals;
- details regarding laundering or cleaning.

The instructions for **foot warmers** shall state that outdoor shoes must be removed before use.

The instructions for **heating mats** shall state that the appliance has to be repaired or replaced if the cover is worn. They shall explain how such wear can be observed.

The instructions for **foot warmers** intended to be used after preheating without supply and incorporating an appliance inlet shall state that the cord set must be disconnected from the supply after preheating.

If symbol ISO 7000-3114 (2012-04) and symbol ISO 7000-3124 (2012-04) are used, their meaning shall be explained.

## 8 Protection against access to live parts

This clause of Part 1 is applicable.

## 9 Starting of motor-operated appliances

This clause of Part 1 is not applicable.

## 10 Power input and current

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**10.101** The power input of appliances incorporating **heating elements with PTC characteristics** shall significantly decrease with an increase in temperature.

*Compliance is checked by the following test.*

*The appliance is supplied at **rated voltage** and operated under **normal operation**. The power input shall have decreased by at least 50 % from the initial value when steady conditions are established, any control operating during this period being short-circuited.*

## 11 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

### 11.2 Modification:

*Appliances are placed as near as possible to one wall of the test corner and away from the other wall.*

### 11.3 Addition:

*Thermocouples attached to the small blackened disks are also used for measuring the temperature rise of the surface of the appliance.*

### 11.7 Replacement:

*Appliances are operated until steady conditions are established.*

### 11.8 Modification:

*When polyvinyl chloride is used for insulating heating elements, the temperature rise of the insulation shall not exceed 80 K.*

*Addition:*

*The temperature rise of surfaces likely to be in contact with the user's feet shall not exceed 40 K.*

## 12 Void

## 13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 13.2 Modification:

*When testing the top surface of **heating mats**, the dimensions of the metal foil are 300 mm × 150 mm.*

NOTE 101 If the **heating mat** is reversible, each surface is tested in turn.

*Addition:*

***Foot warmers** are also tested with the inside surface completely covered with metal foil.*

## 14 Transient overvoltages

This clause of Part 1 is applicable.

## 15 Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 15.1.1 Addition:

*Appliances are subjected to the test of IEC 60529 as described in Subclause 14.2.1. However, cord sets, switches and controls in the flexible cord are not subjected to the tests.*

## 16 Leakage current and electric strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 16.2 Modification:

*When testing the top surface of **heating mats**, the dimensions of the metal foil are 300 mm × 150 mm.*

NOTE 101 If the **heated mat** is reversible, each surface is tested in turn.

*Addition:*

***Foot warmers** are also tested with the inside surface completely covered with metal foil.*

## 17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of Part 1 is applicable.

## 18 Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

## 19 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 19.2 Addition:

*The appliance is covered partially or completely, whichever is more unfavourable, with a sheet of open-cell polyether approximately 36 mm thick, having the following properties:*

- cell count  $18^{+2}_0$  per cm;
- specific mass  $30 \text{ kg/m}^3 + ^{+10}_0 \%$ ;
- hardness 120 N to 170 N at 40 % impression, measured according to ISO 2439.

*If the **foot warmer** has a flexible part that covers the user's legs, this part is folded onto the foot part before covering.*

*A plywood board, having dimensions approximately 500 mm × 500 mm × 20 mm, is placed on top of the polyether sheet covering **foot warmers**.*

### 19.4 Modification:

***Heating mats** are tested without being covered by the polystyrene block.*

### 19.13 Addition:

*The temperature rise of the insulation of heating elements shall not exceed 145 K.*

## 20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable

## 21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 21.1 Addition:

***Foot warmers** are also subjected to the test of 21.101.*

### 21.2 Addition:

This requirement is not applicable to textiles and similar materials forming the enclosure.

**21.101** *A plywood board, having dimensions approximately 300 mm × 150 mm × 20 mm with rounded edges, is placed in the leg section of the **foot warmer** as shown in Figure 101. A load of 30 kg is placed on the board, which is allowed to drop freely from a height of 200 mm above the base, so that the leg section is flexed and the appliance is compressed between the board and the supporting surface. The total mass of the board, its movable support and the load is 30 kg. If the **foot warmer** does not have a leg section, the board is allowed to fall onto the top surface.*

*The test is carried out 1 000 times at a rate of six times per minute.*

*The test shall not result in*

- *damage to the enclosure or displacement of heating elements to such an extent that compliance with the standard is impaired;*
- *open-circuiting of heating elements or controls;*
- *breakage of more than 10 % of the strands of internal wiring;*
- *failure of constructional stitching, or breakage of glued or welded joints, to such an extent that compliance with the standard is impaired.*

NOTE An example of damage to the enclosure that could impair compliance with the standard is a tear in the enclosure. Small holes in textiles that are not part of electrical insulation or do not provide protection against moisture are ignored.

**21.102** The insulation of heating elements and internal wiring shall retain adequate flexibility and insulating characteristics throughout the life of the appliance.

*Compliance is checked by the tests of 21.102.1 and by the tests of 21.102.2 and 21.102.3 when the insulation exceeds*

- *a temperature rise of 50 K during the test of Clause 11,*
- or*
- *a temperature rise of 110 K during the tests of Clause 19.*

*The tests are carried out on separate samples of heating element or internal wiring.*

*For the test of 21.102.1, one sample measuring approximately 4 m in length is required. For the tests of 21.102.2, at least 12 samples are required, each having a length of 300 mm. For the test of 21.102.3, 12 samples are required, each having a length of 300 mm.*

**21.102.1** *The sample of heating element or internal wiring is attached to the equipment shown in Figure 102. This equipment has a carrier with two pulleys, each having a groove with a radius of 4 mm, the diameter at the base of the groove being 25 mm. The pulleys are arranged so that the sample is horizontal where it passes between them.*

NOTE 1 For samples not having a circular cross-section, the form of the groove in the pulley is suitably modified.

*The sample is stretched over the pulleys, each end being loaded with a mass of 0,25 kg. If necessary, the mass at each end is increased in steps of 0,1 kg in order to ensure that the wires leaving the pulleys are parallel to each other. Restraining clamps are positioned so that the pull is always applied by the mass in the opposite direction from which the carrier is moving.*

*The carrier moves over a distance of 1 m with a constant speed of approximately 0,33 m/s for 25 000 cycles.*

NOTE 2 A cycle is two movements, one in each direction.

*The sample shall not break during the test.*

NOTE 3 A monitoring current not exceeding 50 mA can be passed through the sample during the test.

*For heating elements with PTC characteristics, the power input is measured before and after the test. The measurement is made with the heating element suspended vertically in free air and supplied at the rated voltage of the appliance. Both measurements are carried out at the same ambient temperature and when the power input has stabilized. The power input shall not increase during the test.*

*The sample is then immersed in water containing approximately 1 % NaCl. A d.c. voltage of approximately 500 V is applied between the conductor and the saline solution.*



*The insulation resistance is measured 1 min after immersion and shall be at least 1 M $\Omega$ .*

**21.102.2** *The conductors are pulled out from 12 samples of heating element or internal wiring. If this is not possible, the insulation is slit longitudinally, the conductor is removed and the insulation allowed to close.*

*Six of the samples are conditioned by suspending them vertically so that they hang freely in a heating cabinet at a temperature of 125 °C  $\pm$  2 °C for 336 h. The samples are removed from the cabinet and allowed to cool down to room temperature. When the material has stabilized, the length of the samples is measured and shall not be less than 90 % of the original length.*

NOTE PVC material is considered to have stabilized by 16 h after removal from the cabinet.

*The heating cabinet shall have forced air circulation in order to ensure that there is no temperature gradient over the length of the samples.*

*The 12 samples are placed in a tensile machine, in turn, so that the length between the clamps is at least 50 mm. The machine is operated at a uniform speed of 500 mm/min  $\pm$  50 mm/min. The force and elongation at the instant of rupture are determined.*

*Results obtained from any sample that ruptured at a force differing from the average value by more than 10 %, and from samples that ruptured within a distance of 15 mm from the clamp, are disregarded. Additional samples are tested in order to obtain 12 valid results.*

*The elongation of each of the unconditioned samples shall not be less than 100 % and their tensile strength shall not be less than 8,75 MPa.*

*The average value of both the elongation and tensile strength of the conditioned samples shall be not less than 75 % of the average value determined for the unconditioned samples.*

**21.102.3** *A 10 mm length of insulation is removed from each end of 12 samples of heating element or internal wiring.*

*Six of the samples are wound in a close helix of six turns on a metal mandrel having a diameter approximately equal to the external diameter of the samples. Together with the remaining six samples, they are placed in a heating cabinet at a temperature of 125 °C  $\pm$  2 °C for 336 h. The samples are removed from the cabinet and allowed to cool down to room temperature.*

*When the material has stabilized, the other six samples are also wound on the mandrel in the same way.*

NOTE PVC material is considered to have stabilized by 16 h after removal from the cabinet.

*The heating cabinet shall have forced air circulation in order to ensure that there is no temperature gradient over the length of the samples.*

*The mandrel is immersed for 1 h in water containing approximately 1 % NaCl. The samples are then subjected to a test voltage of 1 000 V for **class II appliances** and 500 V for **class III appliances**. The voltage is applied for 1 min between the conductors and the solution and there shall be no breakdown.*

*The samples are unwound from the mandrel and inspection shall show that there are no visible cracks.*

**21.103** **Heating elements with PTC characteristics** shall be resistant to crushing.

*Compliance is checked by the following test.*

*The flexible part is fully supported by a piece of plywood 20 mm thick and supplied as specified in 11.4. When steady conditions are established, the temperature of the **heating element** is measured. A block having dimensions of 100 mm × 300 mm and a mass of 80 kg is applied for 5 min to the surface in the most unfavourable place. After removing the block, the appliance is again operated until steady conditions are established and the temperature of the **heating element** is measured. The temperature of the **heating element** where the block has been applied shall not have increased by more than 10 K.*

NOTE 1 The edges of the block in contact with the flexible part are rounded.

NOTE 2 The most unfavourable place to apply the block is usually at a loop in the element.

## 22 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**22.101** Appliances shall be constructed so that heating elements and internal wiring are retained in their intended position. No part of the heating element shall cross over another part of the heating element.

Crossing of internal wiring shall be avoided as far as possible. When this is unavoidable, the wiring shall be secured in order to prevent any relative movement.

*Compliance is checked by inspection.*

**22.102** There shall be no significant change in the position of the heating elements if the stitching retaining them in position is broken.

*Compliance is checked by inspection after breaking the thread in the most unfavourable place.*

**22.103** The insulation of heating elements and internal wiring, except in **class III appliances**, shall be integral with the conductor.

*Compliance is checked by inspection.*

**22.104 Heating mats** shall be constructed so that exposure of insulation of heating element and internal wiring shall be readily observed.

*Compliance is checked by inspection after removing other materials such as carpet pile. The colours of the insulation shall be different from the colours of the other materials.*

**22.105** The appliance inlet in **foot warmers** shall be positioned so that the connector is not in contact with the floor.

*Compliance is checked by inspection.*

## 23 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

## 24 Components

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 24.1.3 Modification:

*Switches are tested for 6 000 cycles of operation.*

### 24.1.4 Modification:

**Thermostats** are operated for 100 000 cycles of operation and **self-resetting thermal cut-outs** for 10 000 cycles of operation.

### 24.1.5 Addition:

*All parts of IEC 60320-1 are applicable except for those that make reference to the connectors in the standard sheets of IEC 60320-1.*

### 24.2 Modification:

Appliances may be fitted with switches and controls in flexible cords.

## 25 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 25.5 Addition:

**Type Z attachment** is allowed.

### 25.15 Modification:

*The pull force is increased to 60 N.*

## 26 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable.

## 27 Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable.

## 28 Screws and connections

This clause of Part 1 is applicable.

## 29 Clearances, creepage distances and solid insulation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 29.1.3 Addition:

*The **clearance** between the engagement face and contact tubes of appliance couplers used for supplying the flexible part shall be at least 3,5 mm.*

## 29.2 Addition:

The microenvironment is pollution degree 3 unless the insulation is enclosed or located so that it is unlikely to be exposed to pollution during normal use of the appliance.

## 29.3 Addition:

The requirement does not apply to the part containing heating elements.

## 30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

### 30.1 Addition:

*The test is not applied to enclosures that are likely to be flexed in normal use.*

#### Modification:

*Parts of resilient plastic material are subjected to the pressure test of 24.1.3 of IEC 60320-1:2001 instead of the ball pressure test of IEC 60695-10-2.*

NOTE 101 An example of a part of resilient plastic material is a connection block.

### 30.2 Modification:

*The test is not carried out on textiles and similar materials forming the enclosure of **foot warmers**.*

#### 30.2.2 Not applicable.

#### 30.2.3.2 Addition:

*The needle-flame test is not carried out on textile materials.*

**30.101** Textiles and similar materials forming the enclosure of **foot warmers** shall be adequately resistant to ignition.

*Compliance is checked by a spark ignition test that is carried out on six samples of the material. Each sample has dimensions approximately 200 mm × 100 mm. Any pieces of heating element and trimming are removed from the samples.*

*The test fixture, as shown in Figure 103, has two brass electrodes 3 mm in diameter that are supported by brass pillars mounted on a base plate of insulating material so that their axes are aligned. The base plate also supports a platform of insulating material, having dimensions of 100 mm × 100 mm, and located centrally between the brass pillars. Provision is made for the height of the platform to be adjusted.*

*One of the electrodes is fixed in position while the other electrode is movable, thus allowing the sample to be inserted. The tip of the fixed electrode has an angle of 45°. The electrode is positioned so that the point furthest from the brass pillar is at the top and at a distance of approximately 3 mm from the centre of the platform. The movable electrode has a flat end.*

The lower member of a two-part hardwood mask, as shown in detail A of Figure 103, is placed on the adjustable platform in the position indicated.

The test fixture, including the upper member of the mask as shown in detail B of Figure 103, is placed in a heating cabinet having a door with an inspection window, air being circulated by natural convection. The electrodes are connected in series with an adjustable non-inductive resistor to a supply having a sinusoidal output voltage of 10 kV and a characteristic such that the output voltage does not decrease by more than 100 V when a current of 1 mA is flowing.

The temperature of the heating cabinet is raised to  $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The electrodes are then short-circuited and the resistor adjusted so that a current of 1 mA flows. The supply is then disconnected and the samples are placed in the cabinet for a period of 3 h.

Without removing the fixture from the heating cabinet, the movable electrode is withdrawn and one sample is pulled over the fixed electrode so that the electrode is situated centrally in the space normally occupied by the heating element. The sample is adjusted so that its end is approximately level with the edge of the adjustable platform. The movable electrode is then inserted into the other end of the element space and is fixed so that the distance between the electrodes is  $6,0\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ . The sample is smoothed out and the upper member of the mask is placed in position. The door of the heating cabinet is then closed for a further period of 5 min in order to stabilise the temperature.

The supply is switched on and sparks are allowed to pass between the electrodes for a period of 2 min. If the sample ignites, the time from the instant of switching on until the flame reaches the inner edge of the mask is recorded, any ignition of surface fibres that last no more than 3 s being ignored. If the sample does not ignite, a time of 120 s is recorded.

The sample is then removed and repositioned between the electrodes with the other surface uppermost and so that the opposite end is subjected to the test.

The test is repeated on the other five samples.

If any time recorded is less than 30 s, the complete test is repeated on a second set of six samples. In this case, no sample shall have a recorded time less than 30 s.

The average of the 12 values recorded is calculated and shall not be less than 80 s. All values differing by more than 30 s from the average are ignored and, if necessary, the average of the remaining values is recalculated.

**30.102** The insulation of **heating elements** and internal wiring shall be sufficiently resistant to heat and fire.

Compliance is checked by the following test.

A sample of the **heating element** or internal wiring at least 150 mm long is supported by a grid inclined at  $45^{\circ}$ . The grid is formed from parallel wires 0,6 mm in diameter and spaced 20 mm apart. The sample is positioned perpendicular to the horizontal wires and centrally between the other wires. A second grid of similar dimensions is placed on top of the sample so that its horizontal wires are displaced by 10 mm from the horizontal wires of the first grid. The wires of both grids that are parallel to the sample are aligned with each other.

The grid is mounted at the centre of a three-sided metal screen in a substantially draught-free location. The screen is approximately 900 mm high, 450 mm wide and 300 mm deep, of rectangular plan with open front and closed top.

A needle flame, as specified in IEC 60695-11-5, is applied to the sample and is maintained until the insulation ceases to burn.

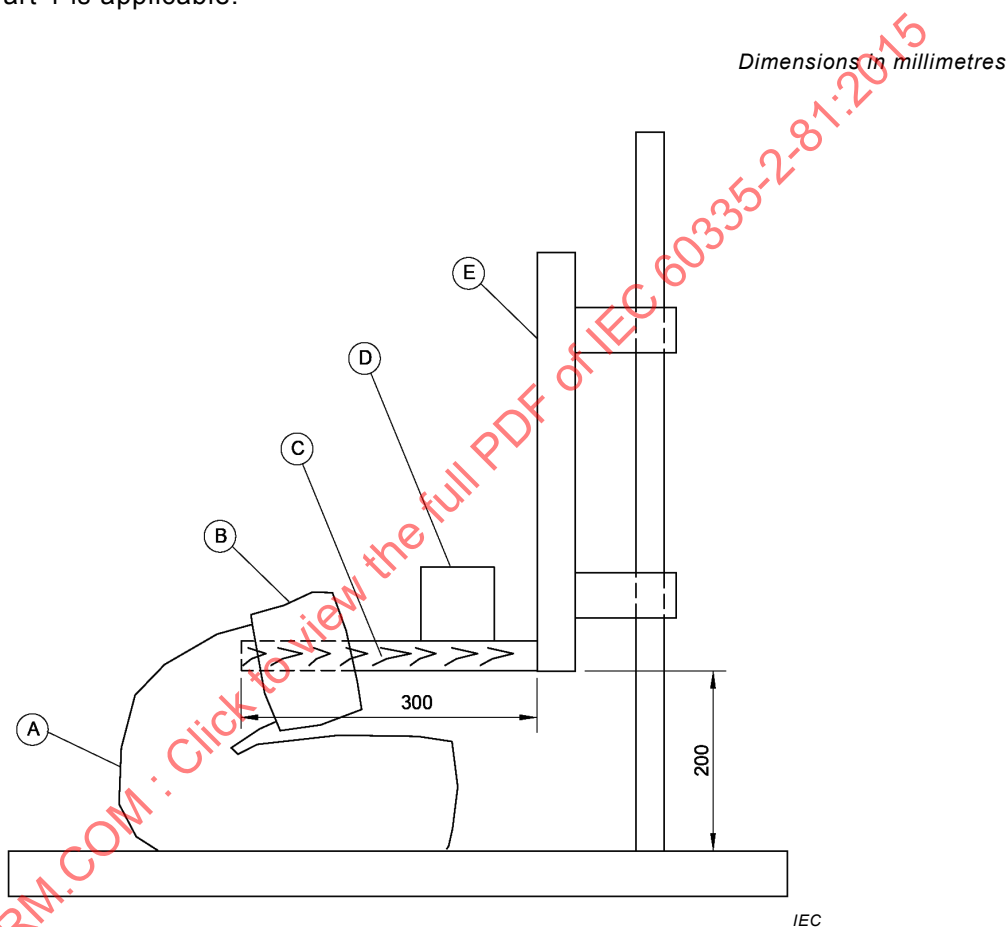
*The length of the sample damaged by fire shall not exceed 65 mm, measured from the point where the flame is applied.*

### 31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

### 32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable.

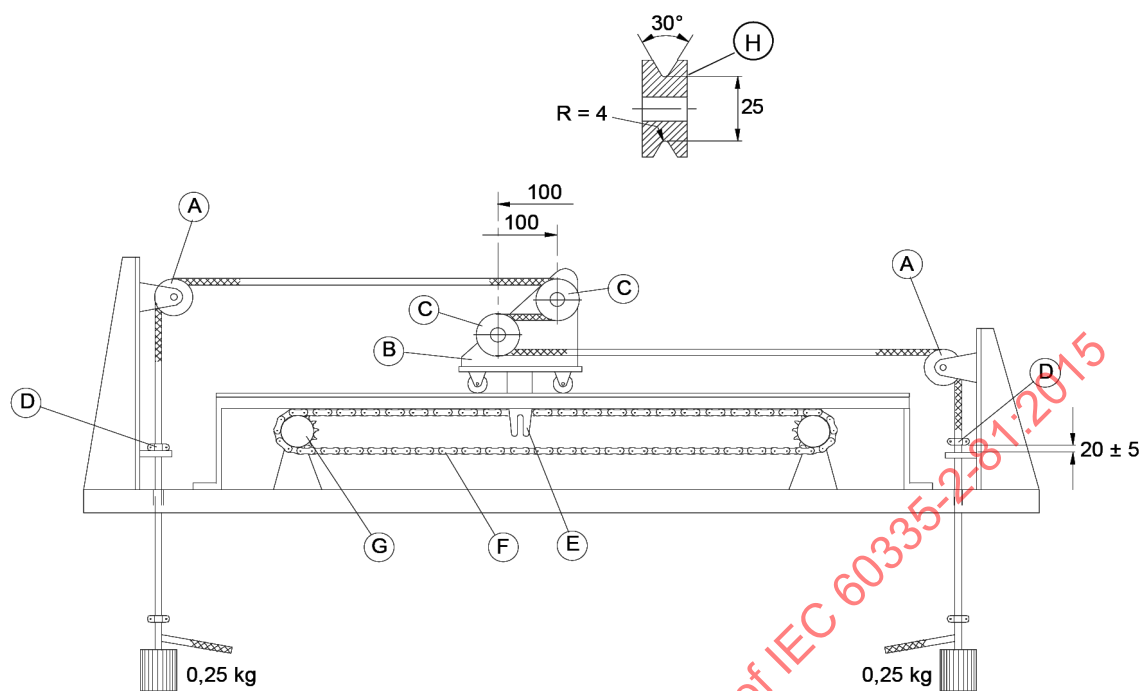


#### Key

- A foot warmer
- B leg section
- C plywood board, 150 mm wide
- D load
- E movable support

**Figure 101 – Equipment for the flexing test for foot warmers**

Dimensions in millimetres

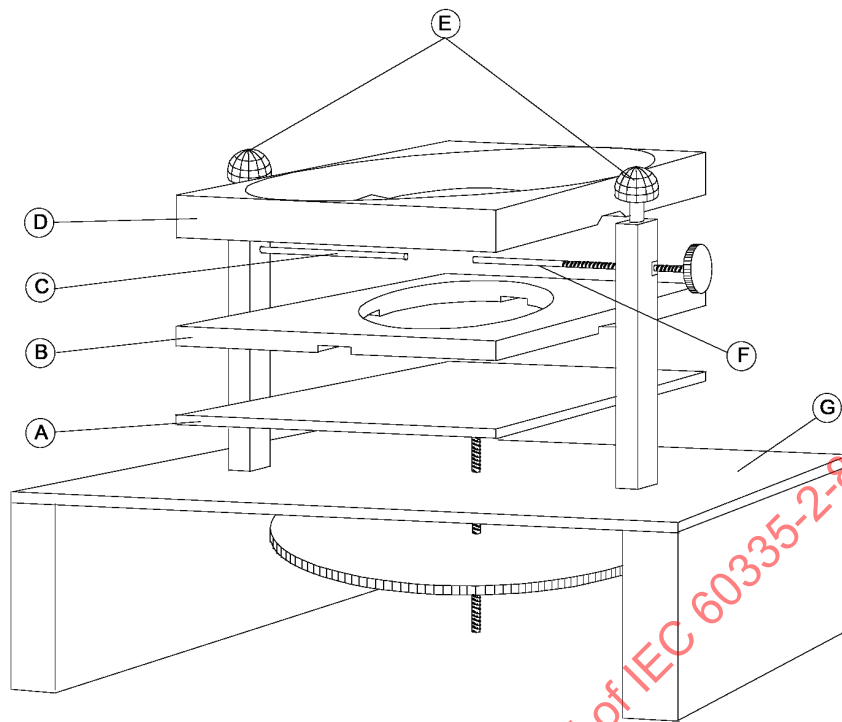


IEC

**Key**

- A pulley having a diameter > 50 mm
- B carrier
- C grooved pulley
- D restraining clamp
- E engagement pin
- F chain having a pitch of 12,7 mm
- G sprocket having 20 teeth with a pitch circle diameter of 88,9 mm
- H details of pulleys C

**Figure 102 – Equipment for flexing heating elements and internal wiring**



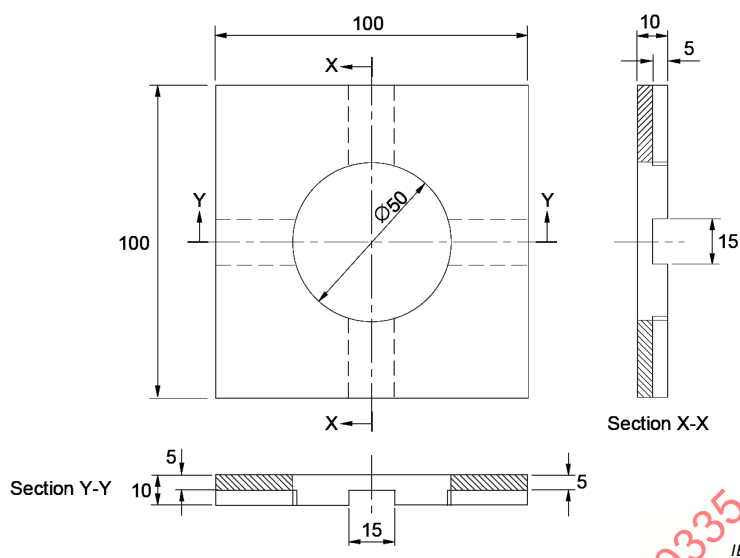
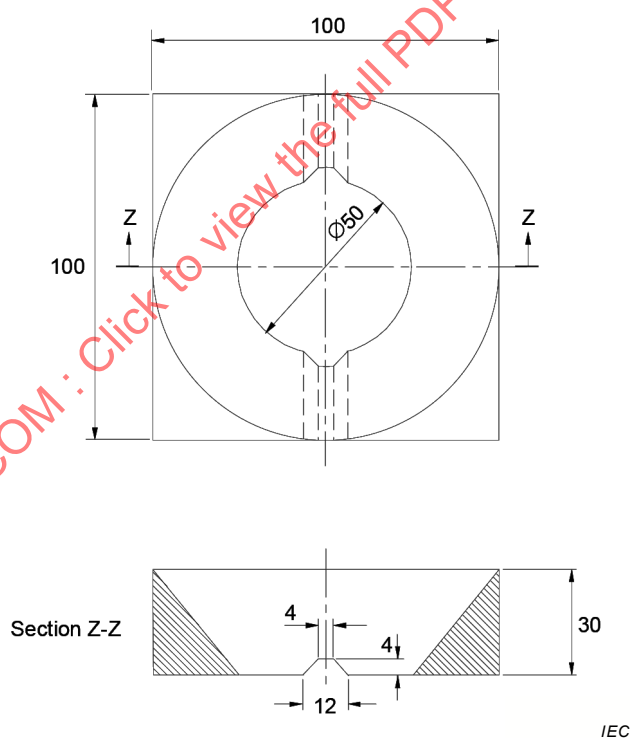
IEC

**Key**

- A adjustable platform
- B lower part of mask (see detail A of Figure 104)
- C fixed electrode
- D upper part of mask (see detail B of Figure 104)
- E terminals
- F movable electrode
- G base plate

**Figure 103 – Equipment for the spark ignition test**



*Dimensions in millimetres***a) Detail A – Lower part of mask***Dimensions in millimetres***b) Detail B – Upper part of mask**

NOTE The mass of the upper part of the mask is approximately 100 g, which is achieved by modifying its thickness.

**Figure 104 – Details of the mask**

## **Annexes**

The annexes of Part 1 are applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015

## Bibliography

The bibliography in Part 1 is applicable except as follows.

*Addition:*

IEC 60335-2-17, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-17: Particular requirements for blankets, pads, clothing and similar flexible heating appliances*

IEC 60335-2-71, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-71: Particular requirements for electrical heating appliances for breeding and rearing animals*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015

## SOMMAIRE

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                   | 28 |
| INTRODUCTION.....                                                                    | 31 |
| 1 Domaine d'application .....                                                        | 32 |
| 2 Références normatives .....                                                        | 32 |
| 3 Termes et définitions .....                                                        | 33 |
| 4 Exigences générales .....                                                          | 33 |
| 5 Conditions générales d'essais .....                                                | 33 |
| 6 Classification.....                                                                | 34 |
| 7 Marquage et instructions .....                                                     | 34 |
| 8 Protection contre l'accès aux parties actives.....                                 | 35 |
| 9 Démarrage des appareils à moteur .....                                             | 35 |
| 10 Puissance et courant .....                                                        | 35 |
| 11 Echauffements.....                                                                | 35 |
| 12 Vacant.....                                                                       | 36 |
| 13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime .....        | 36 |
| 14 Surtensions transitoires .....                                                    | 36 |
| 15 Résistance à l'humidité.....                                                      | 36 |
| 16 Courant de fuite et rigidité diélectrique .....                                   | 36 |
| 17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés ..... | 37 |
| 18 Endurance .....                                                                   | 37 |
| 19 Fonctionnement anormal .....                                                      | 37 |
| 20 Stabilité et dangers mécaniques.....                                              | 37 |
| 21 Résistance mécanique.....                                                         | 37 |
| 22 Construction .....                                                                | 40 |
| 23 Conducteurs internes.....                                                         | 41 |
| 24 Composants .....                                                                  | 41 |
| 25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs .....                         | 41 |
| 26 Bornes pour conducteurs externes .....                                            | 42 |
| 27 Dispositions en vue de la mise à la terre .....                                   | 42 |
| 28 Vis et connexions .....                                                           | 42 |
| 29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide.....                    | 42 |
| 30 Résistance à la chaleur et au feu.....                                            | 42 |
| 31 Protection contre la rouille .....                                                | 44 |
| 32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues.....                                   | 44 |
| Annexes .....                                                                        | 49 |
| Bibliographie.....                                                                   | 50 |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 101 – Appareil pour l’essai de flexion des chancelières.....                                    | 45 |
| Figure 102 – Appareil pour l’essai de flexion des éléments chauffants et conducteurs<br>internes ..... | 46 |
| Figure 103 – Appareil pour l’essai d’amorçage d’étincelles .....                                       | 47 |
| Figure 104 – Détails du masque.....                                                                    | 48 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

#### Partie 2-81: Exigences particulières pour les chancelières et les carpettes chauffantes électriques

#### 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 présente partie de la Norme internationale IEC 60335 a été établie par le comité d'études 61 de l'IEC: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2002, son Amendement 1 (2007) et son Amendement 2 (2011). Elle constitue une révision technique.

Par rapport à la deuxième édition de l'IEC 60335-2-81, les principales modifications indiquées ci-après ont été apportées dans la présente édition (les modifications mineures ne sont pas mentionnées):

- Exigences relatives aux appareils lavables (5.3, 7.1, 7.6, 7.12);
- Exigences relatives aux dispositifs de commande dans les câbles souples (15.1.1, 24.2);

- Exigences relatives aux socles de connecteurs (22.105, 24.1.5, 29.1.3).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 61/4841/FDIS | 61/4896/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente partie 2 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de l'IEC 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la cinquième édition (2010) de cette norme.

NOTE 1 L'expression «Partie 1» utilisée dans la présente norme fait référence à l'IEC 60335-1.

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 60335-1, de façon à transformer cette publication en norme IEC: Exigences de sécurité pour les chancelières et les carpettes chauffantes électriques.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

NOTE 2 Le système de numérotation suivant est utilisé:

- paragraphes, tableaux et figures: ceux qui sont numérotés à partir de 101 sont complémentaires à ceux de la Partie 1;
- notes: à l'exception de celles qui sont dans un nouveau paragraphe ou de celles qui concernent des notes de la Partie 1, les notes sont numérotées à partir de 101, y compris celles des articles ou paragraphes qui sont modifiés ou remplacés;
- les annexes supplémentaires sont appelées AA, BB, etc.

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les termes figurant en caractères **gras** dans le texte sont définis à l'Article 3. Lorsqu'une définition concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé figurent également en gras.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

NOTE 4 L'attention des Comités nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication IEC, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt 12 mois ou au plus tard 36 mois après la date de publication.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60335, publiées sous le titre général: *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Les différences suivantes existent dans les pays indiqués ci-après.

- 3.1.9: Les conditions de fonctionnement normal sont différentes (USA)
- 6.1: Les appareils de la classe 0 sont autorisés si leur tension assignée n'excède pas 150 V (Japon)
- 6.1: Les appareils de la classe 0 et de la classe I sont autorisés (USA)
- 7.6: Les symboles ne peuvent pas remplacer le texte exigé (USA)
- 11.8: La limite de température est différente (USA)
- 13.2: La méthode et la limite sont différentes (USA)
- 19.2: L'essai est différent (USA)
- 21.101: L'essai est différent (USA)
- 22.101: Les essais sont différents (USA)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-81:2015



## INTRODUCTION

Il a été considéré en établissant la présente Norme internationale que l'exécution de ses dispositions était confiée à des personnes expérimentées et ayant une qualification appropriée.

Cette norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les risques électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et au rayonnement des appareils, lorsqu'ils fonctionnent comme en usage normal en tenant compte des instructions du fabricant. Elle couvre également les situations anormales auxquelles on peut s'attendre dans la pratique et prend en considération les phénomènes électromagnétiques qui peuvent affecter le fonctionnement en toute sécurité des appareils.

Cette norme tient compte autant que possible des exigences de l'IEC 60364, de façon à rester compatible avec les règles d'installation quand l'appareil est raccordé au réseau d'alimentation. Cependant, des règles nationales d'installation peuvent être différentes.

Si un appareil compris dans le domaine d'application de la présente norme comporte également des fonctions qui sont couvertes par une autre partie 2 de l'IEC 60335, la partie 2 correspondante est appliquée à chaque fonction séparément, dans la limite du raisonnable. Si cela est applicable, on tient compte de l'influence d'une fonction sur les autres fonctions.

Lorsqu'une norme de partie 2 ne comporte pas d'exigences supplémentaires pour couvrir les dangers traités dans la Partie 1, la Partie 1 s'applique.

NOTE 1 Cela signifie que les Comités d'études chargés d'établir les normes de partie 2 ont déterminé qu'il n'est pas nécessaire de spécifier des exigences particulières pour l'appareil en question en plus des exigences générales.

Cette norme est une norme de famille de produits traitant de la sécurité d'appareils et a préséance sur les normes horizontales et génériques couvrant le même sujet.

NOTE 2 Les normes horizontales et génériques couvrant un danger ne sont pas applicables dans la mesure où elles ont été prises en considération lors de l'établissement des exigences générales et particulières pour la série de normes IEC 60335. Par exemple, dans le cas des exigences de température de surface pour de nombreux appareils, les normes génériques, comme l'ISO 13732-1 pour les surfaces chaudes, ne sont pas applicables en complément de la Partie 1 ou des Parties 2.

Un appareil conforme au texte de la présente norme ne sera pas nécessairement jugé conforme aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'il est examiné et soumis aux essais, il apparaît qu'il présente d'autres caractéristiques qui compromettent le niveau de sécurité visé par ces exigences.

Un appareil utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les exigences de cette norme peut être examiné et soumis à essai en fonction de l'objectif poursuivi par ces exigences et, s'il est jugé pratiquement équivalent, il peut être estimé conforme aux principes de sécurité de la norme.

# APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

## Partie 2-81: Exigences particulières pour les chancelières et les carpettes chauffantes électriques

### 1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 est remplacé par l'article ci-après.

La présente Norme internationale traite de la sécurité des **chancelières** et des **carpettes chauffantes** électriques destinées à un usage domestique ou analogue, dont la **tension assignée** n'est pas supérieure à 250 V.

Les appareils non destinés à un usage domestique normal mais qui néanmoins peuvent constituer une source de danger pour le public, tels que les appareils destinés à être utilisés par des usagers non avertis dans des magasins, chez les artisans et dans les fermes, relèvent du domaine d'application de la présente norme.

Dans la mesure du possible, la présente norme traite des dangers ordinaires présentés par les appareils, encourus par tous les individus à l'intérieur et autour de l'habitation. Cependant, cette norme ne tient pas compte en général

- des personnes (y compris des enfants) dont
  - les capacités physiques, sensorielles ou mentales; ou
  - le manque d'expérience et de connaissanceles empêchent d'utiliser l'appareil en toute sécurité sans surveillance ou instruction;
- de l'utilisation de l'appareil comme jouet par des enfants.

NOTE 101 L'attention est attirée sur le fait que

- pour les appareils destinés à être utilisés dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires;
- dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs et par des organismes analogues.

NOTE 102 La présente norme ne s'applique pas

- aux appareils spécifiquement destinés à être utilisés sous surveillance médicale;
- aux couvertures et coussins électriques (IEC 60335-2-17);
- aux tapis chauffants électriques;
- aux appareils de chauffage électrique destinés à la reproduction et à l'élevage des animaux (IEC 60335-2-71).

### 2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

*Addition:*

IEC 60320-1:2001, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 1: Prescriptions générales*  
IEC 60320-1:2001/AMD1:2007<sup>1</sup>

ISO 2439, *Matériaux polymères alvéolaires souples – Détermination de la dureté (technique par indentation)*

### 3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

#### 3.1.9 Remplacement:

##### **conditions de fonctionnement normal**

fonctionnement de l'appareil dans les conditions suivantes:

Les **chancelières** sont vides et placées horizontalement.

Les **carpettes chauffantes** sont placées horizontalement et recouvertes d'un bloc de polystyrène expansé dont les dimensions sont approximativement de 300 mm × 150 mm × 50 mm.

NOTE 101 La densité du polystyrène est d'environ  $20 \text{ kg/m}^3 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ .

#### 3.101

##### **chancelière**

appareil dans lequel l'utilisateur introduit les pieds pour les réchauffer

#### 3.102

##### **carpette chauffante**

appareil dont la surface n'excède pas  $0,5 \text{ m}^2$  et sur lequel l'utilisateur pose les pieds pour les réchauffer

#### 3.103

##### **élément chauffant avec caractéristiques CTP**

**élément chauffant** de l'appareil, constitué d'une paire de conducteurs séparés par un matériau conducteur qui présente une augmentation de résistance non linéaire rapide lorsque la température est augmentée dans une gamme donnée

### 4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

### 5 Conditions générales d'essais

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

#### 5.2 Addition:

*Un morceau d'élément chauffant ou de conducteur interne de 15 m de long est nécessaire pour les essais de 21.102.*

*Douze échantillons du matériau de l'enveloppe des **chancelières**, mesurant chacun  $200 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ , sont nécessaires pour l'essai de 30.101.*

<sup>1</sup> Il existe une édition consolidée 2.1 (2007) qui comprend la deuxième édition et son Amendement 1.

### 5.3 Addition:

Les appareils lavables sont lavés deux fois, conformément aux instructions, avant de débiter les essais.

Les essais des Articles 13, 15 et 16 ne sont pas réalisés sur les **appareils de la classe III** dont la **tension assignée** ne dépasse pas 24 V ni sur les **parties de la classe III** dont la **tension de service** ne dépasse pas 24 V.

### 5.5 Addition:

Si l'appareil comporte une **housse amovible**, les essais sont effectués avec ou sans la housse, suivant la condition la plus défavorable.

## 6 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

### 6.1 Modification:

Les appareils doivent être de la **classe II** ou de la **classe III**.

## 7 Marquage et instructions

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 7.1 Addition:

Les appareils lavables doivent porter l'indication du symbole ISO 7000-3114 (2012-04) et du symbole ISO 7000-3124 (2012-04).

### 7.6 Addition:



[symbole ISO 7000-3114 (2012-04)]

Ne pas nettoyer à sec



[symbole ISO 7000-3124 (2012-04)]

Blanchiment exclu

### 7.12 Addition:

Les instructions doivent comporter en substance les éléments suivants:

- l'appareil ne doit pas être utilisé s'il montre des signes de détérioration;
- l'appareil ne doit pas être utilisé pour réchauffer des animaux;
- des précisions concernant le lavage ou le nettoyage.

Les instructions pour les **chancelières** doivent indiquer que les chaussures d'extérieur doivent être enlevées avant utilisation.

Les instructions pour les **carpettes chauffantes** doivent indiquer que l'appareil doit être réparé ou remplacé si la housse est usée. Elles doivent expliquer comment une telle usure peut être constatée.

Les instructions des **chancelières** destinées à être utilisées après le préchauffage sans alimentation et pourvues d'un socle de connecteur doivent indiquer que le câble doit être déconnecté de l'alimentation après le préchauffage.

Si le symbole ISO 7000-3114 (2012-04) et le symbole ISO 7000-3124 (2012-04) sont utilisés, leur signification doit être expliquée.

## 8 Protection contre l'accès aux parties actives

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 9 Démarrage des appareils à moteur

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable.

## 10 Puissance et courant

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

**10.101** La puissance des appareils qui contiennent des **éléments chauffants avec caractéristiques CTP** doit diminuer de manière importante lorsque la température augmente.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant.*

*L'appareil est alimenté sous la **tension assignée** et mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**. La puissance doit avoir diminué d'au moins 50 % par rapport à la valeur initiale au moment de l'établissement des conditions de régime, tout dispositif de commande fonctionnant pendant cette période étant court-circuité.*

## 11 Echauffements

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 11.2 Modification:

*Les appareils sont placés aussi près que possible de l'une des parois du coin d'essai et éloignés de l'autre.*

### 11.3 Addition:

*Les thermocouples fixés sur les plaquettes noircies sont également utilisés pour mesurer l'échauffement de la surface des appareils.*

### 11.7 Remplacement:

*Les appareils sont mis en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime.*

### 11.8 Modification:

*Lorsque du polychlorure de vinyle est utilisé pour isoler les éléments chauffants, l'échauffement de l'isolation ne doit pas dépasser 80 K.*

*Addition:*

*L'échauffement des surfaces qui sont susceptibles d'être au contact des pieds de l'utilisateur ne doit pas dépasser 40 K.*

## 12 Vacant

## 13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 13.2 Modification:

*Lors de l'essai de la surface supérieure des **carpettes chauffantes**, les dimensions de la feuille métallique sont de 300 mm × 150 mm.*

NOTE 101 Si la **carpette chauffante** est réversible, chacune des surfaces est essayée à tour de rôle.

*Addition:*

*Les **chancelières** sont de plus essayées avec la surface intérieure totalement recouverte d'une feuille métallique.*

## 14 Surtensions transitoires

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 15 Résistance à l'humidité

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

### 15.1.1 Addition:

*Les appareils sont soumis à l'essai de l'IEC 60529, tel que décrit dans le paragraphe 14.2.1. Cependant, les câbles, les interrupteurs et les dispositifs de commande dans le câble souple ne sont pas soumis aux essais.*

## 16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 16.2 Modification:

*Lors de l'essai de la surface supérieure des **carpettes chauffantes**, les dimensions de la feuille métallique sont de 300 mm × 150 mm.*

NOTE 101 Si la **carpette chauffante** est réversible, chacune des surfaces est essayée à tour de rôle.

*Addition:*

*Les **chancelières** sont de plus essayées avec la surface intérieure totalement recouverte d'une feuille métallique.*

## 17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 18 Endurance

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable.

## 19 Fonctionnement anormal

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 19.2 Addition:

*L'appareil est recouvert partiellement ou totalement, suivant la condition la plus défavorable, d'une couche de polyéther à cellules ouvertes d'environ 36 mm d'épaisseur, ayant les caractéristiques suivantes:*

- *nombre de cellules*  $18^{+2}_0$  par cm;
- *masse spécifique*  $30 \text{ kg/m}^3 + ^{+10}_0 \%$ ;
- *dureté* 120 N à 170 N pour 40 % de pénétration, mesurée conformément à l'ISO 2439.

*Si la **chancelière** comporte une partie souple qui recouvre les jambes de l'utilisateur, cette partie est repliée sur la partie où l'on introduit les pieds, avant de recouvrir l'appareil.*

*Une planche de contre-plaqué, mesurant approximativement 500 mm × 500 mm × 20 mm, est placée sur le dessus de la feuille de polyéther recouvrant les **chancelières**.*

### 19.4 Modification:

*Les **carpettes chauffantes** sont essayées sans être recouvertes du bloc de polystyrène.*

### 19.13 Addition:

*L'échauffement de l'isolation des éléments chauffants ne doit pas excéder 145 K.*

## 20 Stabilité et dangers mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 21 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 21.1 Addition:

*Les **chancelières** sont également soumises à l'essai de 21.101.*

### 21.2 Addition:

*Cette exigence n'est pas applicable aux textiles et matériaux similaires formant l'enveloppe.*

**21.101** Une planche de contre-plaqué mesurant approximativement 300 mm × 150 mm × 20 mm, aux angles arrondis, est placée dans la tige de la **chancelière**, tel que représenté à la Figure 101. Une masse de 30 kg est placée sur la planche, qu'on laisse tomber librement d'une hauteur de 200 mm, de façon telle que la tige soit pliée et que l'appareil soit comprimé entre la planche et la surface support. La masse totale de la planche, de son support mobile et de la charge est de 30 kg. Si la **chancelière** n'a pas de tige, on laisse tomber la planche sur la surface de la partie supérieure.

L'essai est effectué 1 000 fois à la cadence de six fois par minute.

L'essai ne doit pas entraîner

- une détérioration de l'enveloppe ou un déplacement des éléments chauffants à un point tel que la conformité à la norme soit affectée;
- une mise en circuit ouvert des éléments chauffants ou des dispositifs de commande;
- une rupture de plus de 10 % des brins des conducteurs internes;
- une défaillance des coutures ou une rupture de joints collés ou soudés, à un point tel que la conformité à la norme soit affectée.

NOTE Une déchirure de la couverture est un exemple de détérioration de l'enveloppe pouvant affecter la conformité à la norme. Des petits trous dans le textile ne faisant pas partie de l'isolation électrique ou ne protégeant pas contre l'humidité ne sont pas pris en considération.

**21.102** L'isolation des éléments chauffants et des conducteurs internes doit conserver une souplesse et des caractéristiques isolantes convenables pendant toute la vie de l'appareil.

La vérification est effectuée par les essais de 21.102.1 et par les essais de 21.102.2 et 21.102.3 lorsque l'isolation dépasse

- un échauffement de 50 K pendant l'essai de l'Article 11,
- ou
- un échauffement de 110 K au cours des essais de l'Article 19.

Les essais sont effectués sur des échantillons séparés d'éléments chauffants ou de conducteurs internes.

Pour l'essai de 21.102.1, un échantillon d'une longueur d'environ 4 m est nécessaire. Pour les essais de 21.102.2, 12 échantillons au moins sont nécessaires, chacun d'eux ayant une longueur de 300 mm. Pour l'essai de 21.102.3, 12 échantillons sont nécessaires, chacun d'eux ayant une longueur de 300 mm.

**21.102.1** L'échantillon d'élément chauffant ou de conducteur interne est fixé sur l'appareil représenté à la Figure 102. Cet appareil a un chariot et deux poulies ayant chacune une gorge d'un rayon de 4 mm et un diamètre au niveau du fond de la gorge de 25 mm. Les poulies sont disposées de façon que l'échantillon soit en position horizontale lorsqu'il passe entre elles.

NOTE 1 Pour les échantillons dont la section n'est pas circulaire, la forme de la gorge de la poulie est modifiée de façon appropriée.

L'échantillon est tendu au-dessus des poulies, chaque extrémité étant chargée d'une masse de 0,25 kg. Si nécessaire, la masse à chaque extrémité est augmentée par échelons de 0,1 kg afin que les conducteurs quittent la poulie en étant parallèles les uns aux autres. Les pinces de maintien sont placées de sorte que la traction soit toujours appliquée par la masse dans la direction opposée à celle du chariot.

Le chariot se déplace sur une distance de 1 m, à une vitesse constante d'environ 0,33 m/s, pendant 25 000 cycles.



NOTE 2 Un cycle consiste en deux mouvements, un dans chaque direction.

*Pendant l'essai, l'échantillon ne doit pas se rompre.*

NOTE 3 On peut faire passer un courant de contrôle n'excédant pas 50 mA au travers de l'échantillon au cours de l'essai.

*Pour les éléments chauffants avec caractéristiques CTP, la puissance est mesurée avant et après l'essai. La mesure est réalisée, l'élément chauffant étant suspendu verticalement dans l'air et alimenté à la tension assignée de l'appareil. Les deux mesures sont effectuées à la même température ambiante et une fois la puissance stabilisée. La puissance ne doit pas augmenter au cours de l'essai.*

*L'échantillon est alors immergé dans de l'eau contenant approximativement 1 % de NaCl. Une tension d'environ 500 V en courant continu est appliquée entre le conducteur et la solution saline.*

*La résistance d'isolement mesurée 1 min après l'immersion doit être au moins égale à 1 MΩ.*

**21.102.2** Les conducteurs sont retirés des 12 échantillons d'éléments chauffants ou de conducteurs internes. Si cela n'est pas possible, l'isolant est coupé longitudinalement, le conducteur est enlevé et on laisse l'isolant se refermer.

*Six des échantillons sont conditionnés en les suspendant librement dans une étuve maintenue à une température de  $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  pendant 336 h. Les échantillons sont retirés de l'étuve et on les laisse refroidir jusqu'à la température ambiante. Lorsque le matériau s'est stabilisé, la longueur des échantillons est mesurée et elle ne doit pas être inférieure à 90 % de la longueur initiale.*

NOTE Les matériaux en PVC sont considérés comme s'étant stabilisés 16 h après avoir été retirés de l'étuve.

*L'étuve doit comporter une circulation d'air afin d'assurer qu'il n'y ait pas de différence de température le long des échantillons.*

*Les 12 échantillons sont placés à tour de rôle dans une machine de traction, de façon telle que la longueur entre les pinces soit d'au moins 50 mm. La machine est mise en fonctionnement à une vitesse uniforme de  $500\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$ . La force et l'allongement au moment de la rupture sont déterminés.*

*Les résultats obtenus pour tout échantillon qui s'est rompu à une force différant de la valeur moyenne de plus de 10 % et pour ceux qui se sont rompus à moins de 15 mm de la pince ne sont pas retenus, et des échantillons supplémentaires sont alors soumis à l'essai pour obtenir 12 résultats valables.*

*L'allongement de chaque échantillon non conditionné ne doit pas être inférieur à 100 % et leur résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 8,75 MPa.*

*Les valeurs moyennes de l'allongement et de la résistance à la traction des échantillons conditionnés ne doivent pas être inférieures à 75 % des valeurs moyennes déterminées pour les échantillons non conditionnés.*

**21.102.3** L'isolant est enlevé sur une longueur de 10 mm à chaque extrémité des 12 échantillons d'éléments chauffants ou de conducteurs internes.

*Six échantillons sont enroulés en spirale à six spires jointives sur un mandrin métallique dont le diamètre est environ égal au diamètre externe des échantillons. Ils sont alors placés dans une étuve à une température de  $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , avec les autres échantillons, pendant 336 h. Les échantillons sont retirés de l'étuve et on les laisse refroidir jusqu'à la température ambiante.*

*Lorsque le matériau s'est stabilisé, on enroule également les six autres échantillons sur le mandrin de la même manière.*

NOTE Les matériaux en PVC sont considérés comme s'étant stabilisés 16 h après avoir été retirés de l'étuve.

*L'étuve doit comporter une circulation d'air afin d'assurer qu'il n'y ait pas de différence de température le long des échantillons.*

*Le mandrin est immergé pendant 1 h dans l'eau contenant approximativement 1 % de NaCl. Les échantillons sont alors soumis à une tension d'essai de 1 000 V pour les **appareils de la classe II** et de 500 V pour les **appareils de la classe III**. La tension est appliquée pendant 1 min entre les conducteurs et la solution et il ne doit pas y avoir de claquage.*

*Les échantillons sont déroulés du mandrin et un examen ne doit montrer aucune craquelure visible.*

**21.103** Les **éléments chauffants avec caractéristiques CTP** doivent être résistants à l'écrasement.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant.*

*La partie souple s'appuie complètement sur un morceau de contre-plaqué, d'une épaisseur de 20 mm, et alimenté comme spécifié en 11.4. Lorsque les conditions de régime sont établies, la température de l'**élément chauffant** est mesurée. Un bloc ayant des dimensions de 100 mm × 300 mm et une masse de 80 kg est appliqué pendant 5 min à la partie la plus défavorable de la surface. Après avoir retiré le bloc, l'appareil est de nouveau mis en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime, et la température de l'**élément chauffant** est mesurée. La température de l'**élément chauffant** où le bloc a été appliqué ne doit pas avoir augmenté de plus de 10 K.*

NOTE 1 Les bords du bloc en contact avec la partie souple sont arrondis.

NOTE 2 L'endroit le plus défavorable pour appliquer le bloc se situe généralement au niveau d'une boucle dans l'élément.

## 22 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

**22.101** Les appareils doivent être construits de façon telle que les éléments chauffants et les conducteurs internes soient maintenus dans la position prévue. Aucune partie de l'élément chauffant ne doit croiser une autre partie de l'élément chauffant.

Le croisement des conducteurs internes doit être évité autant que possible. Si cela est inévitable, les conducteurs doivent être fixés afin d'empêcher tout mouvement des uns par rapport aux autres.

*La vérification est effectuée par examen.*

**22.102** Il ne doit pas se produire de modification significative dans la position des éléments chauffants si la couture qui les maintient en place est rompue.

*La vérification est effectuée par examen après avoir cassé le fil à l'emplacement le plus défavorable.*

**22.103** L'isolation des éléments chauffants et des conducteurs internes des **appareils**, autres que ceux **de la classe III**, doit être indissociable du conducteur.

*La vérification est effectuée par examen.*

**22.104** Les **carpettes chauffantes** doivent être construites de sorte que l'exposition de l'isolation de l'élément chauffant et du conducteur interne doit être observée facilement.

*La vérification est effectuée par examen après avoir retiré d'autres matériaux comme par exemple les poils du tapis. Les couleurs de l'isolation doivent être différentes des couleurs des autres matériaux.*

**22.105** Les socles de connecteurs dans les **chancelières** doivent être placés de sorte que le connecteur ne soit pas en contact avec le sol.

*La vérification est effectuée par examen.*

## **23 Conducteurs internes**

L'article de la Partie 1 est applicable.

## **24 Composants**

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### **24.1.3** *Modification:*

*Les interrupteurs sont essayés sur 6 000 cycles d'utilisation.*

### **24.1.4** *Modification:*

*Les **thermostats** sont mis en fonctionnement pendant 100 000 cycles de fonctionnement et les **coupe-circuit thermiques à réarmement automatique** pendant 10 000 cycles de fonctionnement.*

### **24.1.5** *Addition:*

*Toutes les parties de l'IEC 60320-1 sont applicables, sauf celles qui font référence aux connecteurs dans les feuilles de normes de l'IEC 60320-1.*

### **24.2** *Modification:*

Les appareils peuvent comporter des interrupteurs et des dispositifs de commande dans les câbles souples.

## **25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs**

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### **25.5** *Addition:*

Une **fixation du type Z** est permise.

### **25.15** *Modification:*

*La force de traction est portée à 60 N.*