

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-111: Particular requirements for electric ondol mattress with a non-flexible
heated part**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-111: Exigences particulières pour les matelas électriques ondol
avec une partie chauffée non flexible**



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
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

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

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

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

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

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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: 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

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

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

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

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

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

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-111: Particular requirements for electric ondol mattress with a non-
flexible heated part**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-111: Exigences particulières pour les matelas électriques ondol
avec une partie chauffée non flexible**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.120; 97.100.10; 97.140

ISBN 978-2-8322-2186-0

**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	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirement	7
5 General conditions for the tests	7
6 Classification	8
7 Marking and instructions	8
8 Protection against access to live parts	9
9 Starting of motor-operated appliances	9
10 Power input and current	9
11 Heating	9
12 Void	10
13 Leakage current and electric strength at operating temperature	10
14 Transient overvoltages	10
15 Moisture resistance	10
16 Leakage current and electric strength	10
17 Overload protection of transformers and associated circuits	11
18 Endurance	11
19 Abnormal operation	11
20 Stability and mechanical hazards	12
21 Mechanical strength	12
22 Construction	12
23 Internal wiring	13
24 Components	13
25 Supply connection and external flexible cords	13
26 Terminals for external conductors	13
27 Provision for earthing	14
28 Screws and connections	14
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	14
30 Resistance to heat and fire	14
31 Resistance to rusting	14
32 Radiation, toxicity and similar hazards	14
Bibliography	17
Figure 101 – Arrangement for measuring leakage current and electric strength of the ondol-mattress	15
Figure 102 – Positioning of the thermal insulation on an ondol-mattress incorporating thermostats	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –
SAFETY –****Part 2-111: Particular requirements for electric ondol
mattress with a non-flexible heated part**

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 60335-2-111 has been prepared by IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

It forms the first edition of IEC 60335-2-111.

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

FDIS	Report on voting
61/4826/FDIS	61/4873/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 electric ondol mattress with a non-flexible heated part.

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.

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 standard be adopted for implementation nationally not earlier than 12 months or later than 36 months from the date of its 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 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.

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 2-111: Particular requirements for electric ondol mattress with a non-flexible heated part

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of electric **ondol-mattresses** for household and similar purposes, their rated voltage being not more than 250 V.

This standard also applies to **control units** supplied with the appliance.

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 in community spas or by persons in cold ambient temperatures, 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

- the use of appliances by young children or infirm persons without supervision;
- playing with the appliance by young children.

NOTE 101 This standard does not apply to

- appliances intended exclusively for industrial purposes;
- appliances intended to be used in locations where special conditions prevail, such as the presence of a corrosive or explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
- blankets, pads and similar flexible heating appliances (IEC 60335-2-17);
- room heaters (IEC 60335-2-30);
- water bed heaters (IEC 60335-2-66);
- heating appliances for breeding and rearing animals (IEC 60335-2-71);
- foot warmers and heating mats (IEC 60335-2-81);
- flexible sheet heating elements for room heating (IEC 60335-2-96);
- heated carpets and for heating units for room heating installed under removable floor coverings (IEC 60335-2-106);
- appliances specifically intended for use under medical supervision (IEC 80601-2-35).

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

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:

The **ondol-mattress** is placed on the floor of the test corner away from the walls, any legs forming part of the **bed frame** being removed.

The base of the **bed frame** is replaced by a piece of 20 mm thick plywood. The ondol-plate is covered by a sheet of thermal insulation.

Note 1 to entry: The specification for the thermal insulation is given in Annex AA.

3.101

heating element

heating conductor such as a heating sheet or wires covered with insulation material

3.102

ondol-mattress

appliance comprising an ondol-plate that incorporates an imbedded **heating element** that heats the ondol-plate, and a **bed frame** that supports the ondol-plate

Note 1 to entry: Ondol-plates are usually made from inorganic material such as stone or loess.

3.103

control unit

device, incorporated in the **bed frame** or external to the **bed frame**, by means of which the average power input of the appliance can be adjusted or regulated

Note 1 to entry: Multi-position cord switches are not considered to be **control units** unless they incorporate components for regulating the power input.

3.104

controlled appliance

appliance incorporating means in the **ondol-mattress** for sensing changes in temperature when the appliance is operated under **normal operation**, thus automatically controlling the average power input

3.105

bed frame

frame that supports the ondol-plate

Note 1 to entry: The **bed frame** may incorporate legs to provide a gap between the underside of the ondol-plate and the floor.

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.

5.8.101 *Controlled appliances are supplied as specified for motor-operated appliances.*

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable.

7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

7.1 Addition:

Appliances shall be marked with

- the **rated power input**;
- symbol ISO 7000-0790 (2004-01) or "Please read the instructions";
- symbol ISO 7000-0434A (2004-01) or Caution: Do not use with a helpless person, an infant or a person insensitive to heat.

Appliances to be used with a **detachable control unit** shall be marked with the reference of the **control unit** to be used.

Appliances to be used with a **detachable transformer** shall be marked with the reference of the transformer to be used.

Detachable control units and **detachable transformers** shall be marked with the reference of the appliances with which they can be used.

7.12 Addition:

The instructions shall contain the substance of the following:

Important instructions. Retain for future use.

The instructions shall contain the substance of the instructions required in 7.1. If symbols are used, they shall be explained.

The instructions shall specify the appropriate settings of controls for continuous use of the appliance.

This appliance is not intended for medical use in a hospital.

This appliance must not be used by persons insensitive to heat and other very vulnerable persons who are unable to react to overheating.

The instructions for appliances provided with **detachable control units** or **detachable transformers** shall state that the appliance is only to be used with the types that are marked on the appliance.

Examine the appliance frequently for signs of wear or damage. If there are such signs, if the appliance has been misused or does not work, discontinue use and notify the supplier.

7.101 Detachable control units shall be marked with a reference number or by other means of identification.

Compliance is checked by inspection.

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.

11 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

11.2 Modification:

When there is a **separate control unit**, it is placed away from the appliances.

11.3 Addition:

Thermocouples used for determining the surface temperature of the **ondol-mattress** are soldered to plates of copper or brass measuring 65 mm × 65 mm × 0,5 mm. The temperatures are determined in at least four places.

11.7 Replacement:

Appliances are operated until steady conditions are established.

11.8 Addition:

The surface temperature of the **ondol-mattress** shall not exceed 56 °C.

11.101 It shall be possible to operate the **ondol-mattress** without risk of heatstroke to the user.

Compliance is checked by the following test.

The appliance is operated under **normal operation** supplied as specified in 11.4. The control units or cord switch is adjusted to the highest setting recommended for continuous use.

When steady conditions are established, but at least 1 h after switching on the appliance, the surface temperature is measured. The temperature of the surface of the **ondol-mattress** is determined by means of a thermocouple attached to the centre of a plate of copper or brass having dimensions 300 mm × 300 mm × 0,5 mm.

The temperature shall not exceed 37 °C.

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

13.1 Modification:

For testing the **ondol-mattress**, a sheet of metal foil, approximately 0,1 mm thick and of sufficient size to cover the area of that part of the **ondol-mattress** incorporating the current-carrying parts, is inserted between the **ondol-mattress** and the sheet of thermal insulation. A uniformly distributed load of approximately 35 kg/m² is placed on the sheet of thermal insulation.

The arrangement is shown in Figure 101.

13.2 Modification:

The leakage current is measured between any pole of the supply and the sheet of metal foil.

The leakage current for the **ondol-mattress** shall not exceed 1 mA/m² of the heating part with a maximum of 2,5 mA.

13.3 Modification:

For the **ondol-mattress**, the test voltage is applied between **live parts** and the sheet of 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.

15.2 Addition:

A quantity of the solution corresponding to 1 l/m² of the upper surface area of the **ondol-mattress** is poured uniformly over the **ondol-mattress** at the rate of approximately 1 l/min.

The solution is allowed to soak into the **ondol-mattress** for a period of 30 min.

After 30 min, the appliance shall then withstand the electric strength test of 16.3 and inspection shall show that there is no trace of water on insulation that could result in a reduction of **clearances** and **creepage distances** below the values specified in Clause 29.

16 Leakage current and electric strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

16.2 Addition:

A sheet of metal foil, approximately 0,1 mm thick and of sufficient size to cover the area of that part of the **ondol-mattress** incorporating the current-carrying parts, is inserted between the **ondol-mattress** and the sheet of thermal insulation. A uniformly distributed load of approximately 35 kg/m² is placed on the top sheet of thermal insulation.

The leakage current for heating part shall not exceed 2,5 mA.

16.3 Addition:

After the **ondol-mattress** is covered with metal foil, it is tested with the voltage applied between **live parts** and the sheet of 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 applicable.

19 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

19.1 Modification:

Instead of the tests specified, the following applies.

The appliance is subjected to the tests of 19.101, 19.102 and 19.103.

The appliances incorporating **electronic circuits** are also subjected to the tests of 19.11, 19.12 and 19.14.

The appliance is supplied with a voltage

- between 0,9 times and 1,1 times the **rated voltage**, for **controlled appliances**;
- resulting in a power input between 0,85 times and 1,24 times the **rated power input**, for other appliances.

19.13 Addition:

The temperature of the surface of the **ondol-mattress** shall not exceed 80 °C.

19.101 Appliances are operated under **normal operation** except that the sheet of thermal insulation covers only the part of **ondol-mattress**. The test is carried out eight times, the boundary of the area covered being in turn parallel to each of the sides and to the diagonals of the **ondol-mattress** as shown in Figure 102.

19.102 Appliances are operated under the conditions specified in Clause 11. Any control that limits the temperature during the test of Clause 11 is short-circuited.

19.103 Ondol-mattresses shall be constructed so that failure of a component, other than **heating elements** or internal wiring, does not give rise to a temperature which could be hazardous to the human body.

*Compliance is checked by carrying out the test of 11.101 but simulating failure of components which might reasonably be expected to occur in normal use. During the test, the temperature of the surface of the **ondol-mattress** shall not exceed 56 °C.*

*Appliance can have one overshoot of up to 85 °C provided when the temperature exceeds 56 °C a **non-self resetting thermal cut-out** operates.*

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

20.1 Addition:

*The test is only applied to **control units** intended to be placed on a surface.*

21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

21.1 Addition:

Control units intended to be placed on a surface are also subjected to the test of 21.101.

21.101 The **control unit** is dropped from a height of 40 mm onto a rigidly mounted steel plate having a thickness of at least 15 mm and a mass of at least 15 kg. It is dropped so that it lands on its base, the test being carried out 100 times.

A sandbag with the weight of 80 kg and a square bottom with a length of 300 mm on each side is placed on the **control unit** for one minute.

The **control unit** is then dropped three times from a height 500 mm onto a hardwood floor by pulling it from a horizontal support by means of its cord so that it falls freely.

After the test, the **control unit** shall not be damaged to such an extent that compliance with this standard is impaired. If the **control unit** still operates, the appliance shall withstand the tests of Clause 11.

22 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

22.101 The **ondol-mattress** 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 The insulation of **heating elements** and internal wiring shall be integral with the conductors in the heating part, for other than **class III construction**.

Compliance is checked by inspection.

22.103 Control units intended to stand on a table shall not have openings on the underside that could allow small items to penetrate and touch live parts.

*Compliance is checked by inspection and measuring the distance between the supporting surface and **live parts** through openings. This distance shall be at least 8 mm.*

22.104 Control units that automatically switch from a high heat output to a low heat output after a pre-set time shall not automatically switch back to the high heat output setting.

Compliance is checked by inspection and during the test of 11.101.

22.105 Fuse links or **thermal links** that are incorporated to protect the **ondol-mattress** against overheating or ignition shall not be replaceable by the user.

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.

24.1.4 Modification:

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

24.101 Thermal cut-outs incorporated in appliances for compliance with 19.102 shall not be self-resetting.

Compliance is checked by inspection.

25 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

25.2 Addition:

Ondol-mattresses having two separate **heated areas** may have two means of connection to the supply.

25.15 Modification:

*Flexible cords connected to the **ondol-mattress** are subjected to a pull force of 100 N that is only applied three times for 1 min each time, the longitudinal measurement not being made.*

*Flexible cords connected to switches and **control units** are subjected to a pull force of 100 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 except as follows.

28.2 Addition:

The requirement does not apply to the connections to the **heating elements**.

29 Clearances, creepage distances and solid insulation

This clause of Part 1 is applicable.

30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

30.2.2 Not applicable.

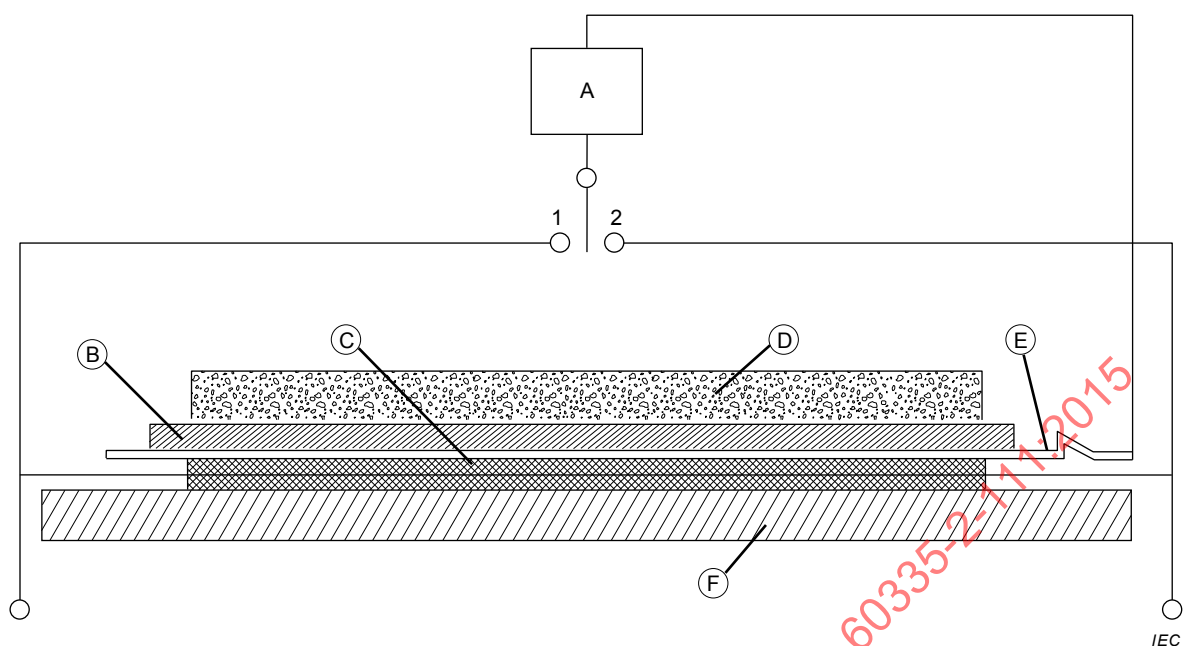
31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

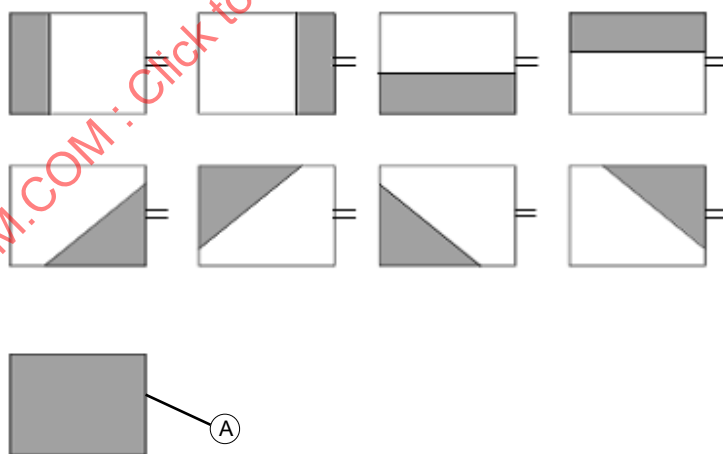
This clause of Part 1 is applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-111:2015

**Key**

- A circuit of Figure 4 of IEC 60990
- B sheet of thermal insulation
- C **ondol-mattress**
- D uniformly distributed load
- E aluminium foil
- F plywood base

Figure 101 – Arrangement for measuring leakage current and electric strength of the ondol-mattress



IEC

Key

- A thermal insulation

Figure 102 – Positioning of the thermal insulation on an ondol-mattress incorporating thermostats

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows:

Annex AA (normative)

Specification for thermal insulation

The thermal insulation has the following composition:

- *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
- *thickness*: 25 mm

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-111:2015

Bibliography

The bibliography of 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 and similar flexible heating appliances*

IEC 60335-2-30, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-30: Particular requirements for room heaters*

IEC 60335-2-66, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-66: Particular requirements for water-bed heaters*

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

IEC 60335-2-81, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-81: Particular requirements for foot warmers and heating mats*

IEC 60335-2-96, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-96: Particular requirements for flexible sheet heating elements for room heating*

IEC 60335-2-106, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-106: Particular requirements for heated carpets and for heating units for room heating installed under removable floor coverings*

IEC 80601-2-35, *Medical electrical equipment – Part 2-35: Particular requirements for the basic safety and essential performance of heating devices using blankets, pads and mattresses and intended for heating in medical use*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	22
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	24
4 Exigences générales	24
5 Conditions générales d'essais	24
6 Classification.....	25
7 Marquage et instructions	25
8 Protection contre l'accès aux parties actives	26
9 Démarrage des appareils à moteur	26
10 Puissance et courant	26
11 Échauffements.....	26
12 Vacant.....	27
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	27
14 Surtensions transitoires	27
15 Résistance à l'humidité.....	27
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	27
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	28
18 Endurance	28
19 Fonctionnement anormal	28
20 Stabilité et dangers mécaniques.....	29
21 Résistance mécanique.....	29
22 Construction	29
23 Conducteurs internes.....	30
24 Composants	30
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	30
26 Bornes pour conducteurs externes	31
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	31
28 Vis et connexions	31
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide	31
30 Résistance à la chaleur et au feu.....	31
31 Protection contre la rouille	31
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues.....	31
Bibliographie.....	34
Figure 101 – Schéma pour la mesure du courant de fuite et de la rigidité diélectrique du matelas ondol	32
Figure 102 – Positionnement de l'isolation thermique sur un matelas ondol comportant des thermostats	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES –
SÉCURITÉ –****Partie 2-111: Exigences particulières pour les matelas électriques
ondol avec une partie chauffée non flexible****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 60335-2-111 a été établie par le comité d'études 61 de l'IEC: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Elle constitue la première édition de l'IEC 60335-2-111.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
61/4826/FDIS	61/4873/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 matelas électriques ondul avec une partie chauffée non flexible.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il soit 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;
- annexes: 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.

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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-111:2015

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.

La présente norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les dangers 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.

La présente 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 partie 2 ne comporte pas d'exigences complémentaires 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.

La présente 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 plus 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 la présente 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 2-111: Exigences particulières pour les matelas électriques ondol avec une partie chauffée non flexible

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 **matelas ondol** électriques pour usages domestiques et analogues, dont la tension assignée n'est pas supérieure à 250 V.

La présente norme s'applique également aux **unités de commande** alimentées par l'appareil.

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 dans les stations thermales ou par des personnes séjournant à des températures ambiantes froides, 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

- de l'utilisation des appareils par des jeunes enfants ou des personnes handicapées sans surveillance;
- de l'emploi de l'appareil comme jouet par des jeunes enfants.

NOTE 101 La présente norme ne s'applique pas

- aux appareils prévus exclusivement pour des usages industriels;
- aux appareils destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, telles que la présence d'une atmosphère corrosive ou explosive (poussière, vapeur ou gaz);
- aux couvertures, coussins et appareils chauffants souples analogues (IEC 60335-2-17);
- aux appareils de chauffage des locaux (IEC 60335-2-30);
- aux dispositifs de chauffage pour matelas à eau (IEC 60335-2-66);
- aux appareils de chauffage électrique destinés à la reproduction et à l'élevage des animaux (IEC 60335-2-71);
- aux chaudières et carpettes chauffantes électriques (IEC 60335-2-81);
- aux films souples chauffants pour le chauffage des locaux (IEC 60335-2-96);
- aux tapis chauffants et unités chauffantes installées sous des revêtements de sol amovibles, pour le chauffage des locaux (IEC 60335-2-106);
- aux appareils destinés à être spécifiquement utilisés dans le cadre d'une surveillance médicale (IEC 80601-2-35).

2 Références normatives

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

Addition:

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:

matelas ondol placé sur le plancher du coin d'essai à distance des parois, tous les pieds faisant partie intégrante du **cadre de lit** étant retirés.

Le sommier du **cadre de lit** est remplacé par une plaque en contreplaqué de 20 mm d'épaisseur. Le plancher ondol chauffant est recouvert d'une feuille d'isolation thermique.

Note 1 à l'article: La spécification relative à l'isolation thermique est donnée dans l'Annexe AA.

3.101

élément chauffant

conducteur chauffant tel qu'une feuille ou des fils chauffants recouverts d'un matériau isolant

3.102

matelas ondol

appareil constitué d'un plancher ondol chauffant qui comporte un **élément chauffant** intégré qui chauffe le plancher ondol chauffant, et d'un **cadre de lit** qui soutient le plancher ondol chauffant

Note 1 à l'article: Les planchers ondol chauffants sont généralement constitués d'un matériau inorganique comme la pierre ou le loess.

3.103

unité de commande

appareil intégré dans le **cadre de lit** ou extérieur au **cadre de lit**, permettant de régler ou de réguler la puissance moyenne de l'appareil

Note 1 à l'article: Les interrupteurs pour câble souple à plusieurs positions ne sont pas considérés comme étant des **unités de commande**, à moins qu'ils comportent des composants de régulation de la puissance.

3.104

appareil commandé

appareil comportant dans le **matelas ondol** des moyens de détection des variations de température lorsque l'appareil est mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**, permettant ainsi de contrôler automatiquement la puissance moyenne

3.105

cadre de lit

cadre qui soutient le plancher ondol chauffant

Note 1 à l'article: Le **cadre de lit** peut comporter des pieds qui permettent de ménager un espace entre la face inférieure du plancher ondol chauffant et le sol.

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 l'exception suivante.

5.8.101 Les **appareils commandés** sont alimentés comme cela est spécifié pour les **appareils à moteur**.

6 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable.

7 Marquage et instructions

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

7.1 Addition:

Les appareils doivent porter les marquages suivants:

- la **puissance assignée**;
- le symbole ISO 7000-0790 (2004-01) ou la mention «Lire les instructions»;
- le symbole ISO 7000-0434A (2004-01) ou Avertissement: Ne pas utiliser avec des personnes inexpérimentées, des enfants ou des personnes insensibles à la chaleur.

L'appareil à utiliser avec une **unité de commande amovible** doit porter un marquage faisant référence à l'**unité de commande** à utiliser.

L'appareil à utiliser avec un **transformateur amovible** doit porter un marquage faisant référence au transformateur à utiliser.

Les **unités de commande amovibles** et les **transformateurs amovibles** doivent porter un marquage faisant référence aux appareils avec lesquels ils peuvent être utilisés.

7.12 Addition:

Les instructions doivent comporter en substance les indications suivantes:

Des instructions importantes. A conserver pour utilisation ultérieure.

Les instructions doivent comprendre les indications de base spécifiées dans les instructions exigées en 7.1. Si des symboles sont utilisés, ils doivent être expliqués.

Les instructions doivent spécifier les réglages appropriés des commandes pour une utilisation en continu de l'appareil.

Cet appareil n'est pas destiné à un usage médical dans un hôpital.

Cet appareil ne doit pas être utilisé par des personnes insensibles à la chaleur ou autres personnes très vulnérables incapables de réagir à toute surchauffe.

Les instructions relatives aux appareils équipés d'**unités de commande amovibles** ou de **transformateurs amovibles** doivent spécifier que l'appareil ne doit être utilisé qu'avec les types indiqués sur le marquage de l'appareil.

Examiner régulièrement l'appareil quant à d'éventuels signes d'usure ou d'endommagement. Si de tels signes sont observés, si l'appareil a été mal utilisé ou s'il ne fonctionne pas, cesser de l'utiliser et avertir le fournisseur.

7.101 Les **unités de commande amovibles** doivent porter un marquage indiquant un numéro de référence ou tout autre moyen d'identification.

La conformité est vérifiée par examen.

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.

11 Échauffements

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

11.2 Modification:

*Lorsqu'il existe une **unité de commande séparée**, elle est installée à distance des appareils.*

11.3 Addition:

*Les thermocouples utilisés pour déterminer la température de surface du **matelas ondol** sont soudés à des plaquettes en cuivre ou en laiton de dimensions 65 mm x 65 mm x 0,5 mm. Les températures sont déterminées à au moins quatre emplacements.*

11.7 Remplacement:

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

11.8 Addition:

*La température de surface du **matelas ondol** ne doit pas dépasser 56 °C.*

11.101 Il doit être possible de faire fonctionner le **matelas ondol** sans provoquer un risque de coup de chaleur pour l'utilisateur.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

*L'appareil est mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** et alimenté comme cela est spécifié en 11.4. Les unités de commande ou l'interrupteur pour câble souple sont réglés aux valeurs les plus élevées recommandées pour une utilisation en continu.*

*Lorsque les conditions de régime sont établies, mais au moins 1 h après mise sous tension de l'appareil, la température de surface est mesurée. La température de surface du **matelas ondol** est déterminée au moyen d'un thermocouple fixé au centre d'une plaquette en cuivre ou en laiton de dimensions 300 mm x 300 mm x 0,5 mm.*

La température ne doit pas dépasser 37 °C.

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.

13.1 Modification:

*Pour réaliser les essais du **matelas ondol**, une feuille métallique, d'environ 0,1 mm d'épaisseur et de dimension suffisante pour couvrir la surface de la partie du **matelas ondol** comportant les parties transportant le courant, est insérée entre le **matelas ondol** et la feuille d'isolation thermique. Une charge uniformément répartie d'environ 35 kg/m² est appliquée sur la feuille d'isolation thermique.*

La configuration est illustrée à la Figure 101.

13.2 Modification:

Le courant de fuite est mesuré entre un pôle quelconque de l'alimentation et la feuille métallique.

*Le courant de fuite du **matelas ondol** ne doit pas dépasser 1 mA/m² de la partie chauffante avec un maximum de 2,5 mA.*

13.3 Modification:

*Pour ce qui concerne le **matelas ondol**, la tension d'essai est appliquée entre les **parties actives** et la 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.

15.2 Addition:

*Une quantité de la solution correspondant à 1 l/m² de la surface supérieure du **matelas ondol** est versée régulièrement sur le **matelas ondol** à la vitesse d'environ 1 l/min.*

*La solution est laissée à tremper dans le **matelas ondol** pendant 30 min.*

*Au bout de 30 min, l'appareil doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas sur l'isolation de traces d'eau susceptibles d'entraîner une réduction des **distances dans l'air** et **lignes de fuite** au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.*

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

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

16.2 Addition:

Une feuille métallique, d'environ 0,1 mm d'épaisseur et de dimension suffisante pour couvrir la surface de la partie du **matelas ondol** comportant les parties transportant le courant, est insérée entre le **matelas ondol** et la feuille d'isolation thermique. Une charge uniformément répartie d'environ 35 kg/m² est appliquée sur le dessus de la feuille d'isolation thermique.

Le courant de fuite de la partie chauffante ne doit pas dépasser 2,5 mA.

16.3 Addition:

Après avoir recouvert le **matelas ondol** d'une feuille métallique, il est soumis à essai en appliquant la tension entre les **parties actives** et la 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 est applicable.

19 Fonctionnement anormal

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

19.1 Modification:

Au lieu des essais spécifiés, les dispositions suivantes s'appliquent.

L'appareil est soumis aux essais de 19.101, 19.102 et 19.103.

Les appareils comportant des **circuits électroniques** sont également soumis aux essais de 19.11, 19.12 et 19.14.

L'appareil est soumis à une tension

- comprise entre 0,9 fois et 1,1 fois la **tension assignée**, pour les **appareils commandés**;
- donnant lieu à une puissance comprise entre 0,85 fois et 1,24 fois la **puissance assignée**, pour les autres appareils.

19.13 Addition:

La température de la surface du **matelas ondol** ne doit pas dépasser 80 °C.

19.101 Les appareils sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**, à l'exception du fait que la feuille d'isolation thermique ne couvre que la partie du **matelas ondol**. L'essai est réalisé huit fois, la limite de la surface couverte étant placée à tour de rôle parallèlement à chacun des côtés et sur les diagonales du **matelas ondol**, comme illustré à la Figure 102.

19.102 Les appareils sont mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Article 11. Toute commande qui limite la température pendant l'essai de l'Article 11 est court-circuitée.