# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60335-2-96**

**Edition 1.1**

2005-08

Edition 2:2002 consolidée par l'amendement 1:2003
Edition 2:2002 consolidated with amendment 1:2003

## Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –

## Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux

## Household and similar electrical appliances – Safety –

## Part 2-96: Particular requirements for flexible sheet heating elements for room heating



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60335-2-96:2002+A1:2003

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60335-2-96**

**Edition 1.1**

2005-08

Edition 2:2002 consolidée par l'amendement 1:2003
Edition 2:2002 consolidated with amendment 1:2003

## Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –

## Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux

## Household and similar electrical appliances – Safety –

## Part 2-96: Particular requirements for flexible sheet heating elements for room heating

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE CJ

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 6
INTRODUCTION ..... 10

1 Domaine d'application ..... 12
2 Références normatives ..... 12
3 Définitions ..... 14
4 Prescriptions générales ..... 16
5 Conditions générales pour les essais ..... 16
6 Classification ..... 18
7 Marquage et instructions ..... 18
8 Protection contre l'accès aux parties actives ..... 28
9 Démarrage des appareils à moteur ..... 28
10 Puissance et courant ..... 28
11 Échauffements ..... 28
12 Vacant ..... 34
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime ..... 34
14 Surtension transitoire ..... 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 ..... 38
18 Endurance ..... 38
19 Fonctionnement anormal ..... 44
20 Stabilité et dangers mécaniques ..... 44
21 Résistance mécanique ..... 44
22 Construction ..... 48
23 Conducteurs internes ..... 52
24 Composants ..... 52
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs ..... 52
26 Bornes pour conducteurs externes ..... 54
27 Disposition en vue de la mise à la terre ..... 54
28 Vis et connexions ..... 54
29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation ..... 54
30 Résistance à la chaleur et au feu ..... 56
31 Protection contre la rouille ..... 56
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues ..... 56

Annexes ..... 76

Annexe AA (informative) Résumé des instructions d'installation ..... 78

Bibliographie ..... 80

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 7
INTRODUCTION ..... 11

1 Scope ..... 13
2 Normative references ..... 13
3 Definitions ..... 15
4 General requirement ..... 17
5 General conditions for the tests ..... 17
6 Classification ..... 19
7 Marking and instructions ..... 19
8 Protection against access to live parts ..... 29
9 Starting of motor-operated appliances ..... 29
10 Power input and current ..... 29
11 Heating ..... 29
12 Void ..... 35
13 Leakage current and electric strength at operating temperature ..... 35
14 Transient overvoltages ..... 37
15 Moisture resistance ..... 37
16 Leakage current and electric strength ..... 37
17 Overload protection of transformers and associated circuits ..... 39
18 Endurance ..... 39
19 Abnormal operation ..... 45
20 Stability and mechanical hazards ..... 45
21 Mechanical strength ..... 45
22 Construction ..... 49
23 Internal wiring ..... 53
24 Components ..... 53
25 Supply connection and external flexible cords ..... 53
26 Terminals for external conductors ..... 55
27 Provision for earthing ..... 55
28 Screws and connections ..... 55
29 Clearances, creepage distances and solid insulation ..... 55
30 Resistance to heat and fire ..... 57
31 Resistance to rusting ..... 57
32 Radiation, toxicity and similar hazards ..... 57

Annexes ..... 77

Annex AA (informative) Summary of installation instructions ..... 79

Bibliography ..... 81

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 101 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les plafonds en bois ..... 58
Figure 102 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes modulaires ..... 60
Figure 103 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les planchers en bois ..... 62
Figure 104 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes sous le béton ..... 64
Figure 105 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les planchers et plafonds en bois, combinés ..... 66
Figure 106 – Gabarit pour loger l'aiguille de contact ..... 68
Figure 107 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes au-dessus des planchers en bois ..... 70
Figure 108 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes au-dessus des planchers en béton ..... 72
Figure 109 – Dispositif de mesure des courants capacitifs ..... 74

Tableau 101 – Limites des échauffements des surfaces ..... 34

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 101 – Arrangement for testing heating units in timber ceilings ..... 59
Figure 102 – Arrangement for testing modular heating units ..... 61
Figure 103 – Arrangement for testing heating units in timber floors ..... 63
Figure 104 – Arrangement for testing heating units below concrete ..... 65
Figure 105 – Arrangement for testing heating units in timber floors and ceilings in combination ..... 67
Figure 106 – Jig for locating the contact needle ..... 69
Figure 107 – Arrangement for testing heating units above timber floors ..... 71
Figure 108 – Arrangement for testing heating units above concrete floors ..... 73
Figure 109 – Arrangement for measuring capacitive currents ..... 75

Table 101 – Temperature rise limits for surfaces ..... 35

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

## Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

La présente version consolidée de la CEI 60335-2-96 comprend la première édition (2002) [documents 61/2088/FDIS et 61/2105/RVD] et son amendement 1 (2003) [documents 61/2429/FDIS et 61/2464/RVD] et son corrigendum de mai 2003.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

La version française de l'amendement 1 n'a pas été soumise au vote.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

## Part 2-96: Particular requirements for flexible sheet heating elements for room heating

## 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 consolidated version of IEC 60335-2-96 consists of the first edition (2002) [documents 61/2088/FDIS and 61/2105/RVD] and its amendment 1 (2003) [documents 61/2429/FDIS and 61/2464/RVD] and its corrigendum of May 2003.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

The French version of amendment 1 has not been voted upon.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La présente partie 2 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de la CEI 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la quatrième édition (2001) de cette norme.

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

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60335-1 de façon à transformer cette publication en norme CEI: Règles de sécurité pour les films souples chauffants électriques pour le chauffage des locaux.

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;

– annexes: les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– prescriptions: caractères romains;

– *modalités d'essais: caractères italiques*;

– notes: petits caractères romains.

Les mots en **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.

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

– Article 1: Les films souples chauffants qui sont découpés sur le site ne sont pas autorisés (France, Allemagne et Israël).

– 6.1: L'installation doit correspondre à une construction de classe II (Allemagne).

– 6.1: Les unités chauffantes doivent être de classe II (Israël).

– 7.1: L'installation prévue ne doit pas inclure les murs (Canada et USA).

– 7.12.1 c): Les instructions pour l'installation dans les planchers de planches en résineux doivent indiquer que l'unité chauffante doit être couverte d'une isolation supplémentaire, munie d'un transformateur isolant, ou être de classe II (Suède).

– 7.12.1 c): Les instructions relatives à l'installation ne nécessitent pas de se référer aux dispositifs de coupure différentiels (USA).

– 7.12.101 a): La taille des bornes équipant la grille peut être inférieure (Canada).

– Article 18: Les essais sont différents (USA).

– 22.102: L'essai est différent (USA).

– 22.103: L'essai est différent (USA).

– 25.3: Il n'est pas permis aux unités chauffantes d'incorporer les cordons d'alimentation (Canada et USA).

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 fourth edition (2001) 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 electrical flexible sheet heating elements for room heating.

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 of 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 following additional differences exist in the countries indicated below.

– Clause 1: Flexible sheet heating elements that are cut on site are not allowed (France, Germany and Israel).
– 6.1: The installation is to be of class II construction (Germany).
– 6.1: Heating units are to be class II (Israel).
– 7.1: The intended installation is not to include walls (Canada and USA).
– 7.12.1 c): The instructions in timber floors shall state that the heating unit is to be covered with additional insulation, be supplied through an isolating transformer, or be class II (Sweden).
– 7.12.1 c): The instructions need not refer to residual current devices (USA).
– 7.12.101 a): The size of the terminals fitted to the grid may be smaller (Canada).
– Clause 18: The tests are different (USA).
– 22.102: The test is different (USA).
– 22.103: The test is different (USA).
– 25.3: Heating units are not allowed to incorporate supply cords (Canada and USA).

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# 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.

Cette norme tient compte autant que possible des prescriptions de la CEI 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 cette norme comporte également des fonctions qui sont couvertes par une autre partie 2 de la CEI 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.

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.

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 prescriptions.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# 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.

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.

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.

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 which 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

## Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux

## 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 **films souples chauffants** destinés à être intégrés au bâti afin de chauffer la salle dans laquelle ils sont situés, leur **tension assignée** ne dépassant pas 250 V pour les installations monophasées et 480 V pour les autres installations.

**Les films souples chauffants** sont convertis en **unités chauffantes** qui sont intégrées au bâti conformément aux instructions relatives à l'installation après laquelle le niveau de protection contre les risques est atteint.

NOTE 101 L'attention est attirée sur le fait que

– dans de nombreux pays, différentes règles de câblage s'appliquent;

– pour les **unités chauffantes** destinées à être utilisées dans les véhicules ou à bord des bateaux, des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires;

– dans de nombreux pays, des prescriptions complémentaires sont spécifiées par les organismes nationaux responsables de la protection anti-incendie, par les organismes nationaux responsables de la réglementation des constructions, par les organisemes nationaux de la santé, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs et par des organismes similaires.

NOTE 102 La présente norme ne s'applique pas

– aux **unités chauffantes** prévues exclusivement pour des usages industriels;

– aux **unités chauffantes** destinées à être utilisées 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 (CEI 60335-2-17);

– aux chancelières et carpettes chauffantes électriques (CEI 60335-2-81);

– aux appareils chauffants destinés à être utilisés sous un tapis;

– aux éléments chauffants souples intégrés dans d'autres appareils.

## 2 Références normatives

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

*Addition:*

CEI 60364-7-701, *Installations électriques des bâtiments – Septième partie: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 701: Locaux contenant une baignoire ou une douche*

CEI 60884-1:1995, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

ISO 3864, *Couleurs de sécurité et signaux de sécurité*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

## Part 2-96: Particular requirements for flexible sheet heating elements for room heating

## 1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of **flexible sheet heating elements** intended to be incorporated into the building to heat the room in which they are located, their **rated voltage** being not more than 250 V for single-phase installations and 480 V for other installations.

**Flexible sheet heating elements** are converted into **heating units** that are incorporated in the building in accordance with the instructions after which the required level of protection against hazards is achieved.

NOTE 101 Attention is drawn to the fact that

– in many countries different wiring rules apply;

– for **heating units** 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 authorities for fire protection, the national authorities for building regulations, the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour and similar authorities.

NOTE 102 This standard does not apply to

– **heating units** intended exclusively for industrial purposes;

– **heating units** 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);

– heated mats and foot warmers (IEC 60335-2-81);

– heating appliances intended to be used under a carpet;

– flexible heating elements incorporated in other appliances.

## 2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

*Addition:*

IEC 60364-7-701, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 701: Electrical installations in bathrooms*

IEC 60884-1:1995, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirement*

ISO 3864, *Safety colours and safety signs*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 3 Définitions

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

**3.1.9** *Remplacement:*

**conditions de fonctionnement normal**
fonctionnement de l'**unité chauffante** après intégration dans le bâtiment conformément aux instructions relatives à l'installation

Les **films souples chauffants** dont le courant peut varier en fonction de la longueur de l'élément chauffant et ceux qui peuvent alimenter d'autres **films souples chauffants** sont chargés de sorte que le courant marqué sur l'élément chauffant circule à travers l'**unité chauffante**

Les **unités chauffantes** pour les applications de **chauffage à accumulation** sont chargées pour 75 % de la **durée de charge assignée**.

**3.2.7** *Remplacement:*

**conducteurs d'alimentation**
ensemble de conducteurs prévus pour connecter l'appareil à des canalisations fixes

**3.5.4** *Addition:*

Les **unités chauffantes** sont considérées comme des **appareils fixes**.

**3.101**
**film souple chauffant**
élément chauffant composé de feuilles de matériau électriquement isolant laminées avec un matériau électriquement résistant ou un matériau de base sur lequel sont fixés des conducteurs chauffants isolés électriquement

NOTE Cette définition n'exclut pas d'autres méthodes d'association des matériaux isolants et résistants.

**3.102**
**unité chauffante**
**film souple chauffant** pourvu de moyens de connexion à l'alimentation, y compris l'isolant entourant les **parties actives**

NOTE L'**unité chauffante** peut être partiellement ou complètement préfabriquée.

**3.103**
**unité chauffante modulaire**
assemblage préfabriqué constitué d'une **unité chauffante** et d'autres matériaux pour former une construction rigide pour le montage sur un plafond

**3.104**
**chauffage à accumulation**
utilisation d'**unités chauffantes** pour chauffer un matériau accumulant la chaleur

NOTE La chaleur est ultérieurement restituée par convection naturelle, la quantité de chaleur restituée étant modifiée par variation de l'énergie accumulée.

**3.105**
**durée de charge assignée**
la plus longue durée de la charge ininterrompue, attribuée à **l'unité chauffante** par le fabricant

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 3 Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**3.1.9** *Replacement:*

**normal operation**

operation of the **heating unit** after incorporation into the building in accordance with the instructions.

**Flexible sheet heating elements**, the current of which can vary depending on the length of the heating element and those that can supply other **flexible sheet heating elements** are loaded so that the current marked on the heating element flows through the **heating unit.**

**Heating units** for **storage heating applications** are charged for 75 % of the **rated charging period**.

**3.2.7** *Replacement:*

**supply leads**
set of wires intended for connecting the appliance to fixed wiring

**3.5.4** *Addition:*

**Heating units** are considered to be **fixed appliances**.

**3.101**
**flexible sheet heating element**
heating element consisting of sheets of electrical insulation laminated with electrical resistance material, or a base material on which electrically insulated heating wires are fixed

NOTE This definition does not preclude other methods of combining the insulation and resistance materials.

**3.102**
**heating unit**
**flexible sheet heating element** equipped with means of connection to the supply and with insulation surrounding **live parts**

NOTE The **heating unit** can be partly or completely prefabricated.

**3.103**
**modular heating unit**
prefabricated assembly consisting of a **heating unit** and other materials to form a rigid construction for mounting on a ceiling

**3.104**
**storage heating application**
use of **heating units** to heat thermal accumulating material

NOTE The heat is discharged naturally, the heat output being varied by adjusting the energy input.

**3.105**
**rated charging period**
longest uninterrupted charging period assigned to the **heating unit** by the manufacturer

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**3.106**
**électrode**
partie conductrice incorporée dans un **film souple chauffant** pour alimenter le matériau chauffant

## 4 Prescriptions générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 5 Conditions générales pour les essais

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

**5.2** *Remplacement:*

*En général, huit échantillons sont requis pour les essais.*

*Les essais du paragraphe 13.3 et des articles 15 et 16 sont effectués sur un échantillon.*

*Les essais décrits en 18.101 et à l'article 30 sont effectués sur un échantillon.*

*L'essai décrit en 21.102 est effectué sur deux échantillons. L'un de ces échantillons est également utilisé pour l'essai décrit en 22.101.*

*L'essai décrit en 22.103 est effectué sur un échantillon.*

*Les essais restants sont effectués sur le sixième échantillon. Les deux autres échantillons sont requis pour l'incorporation dans le dispositif d'essai pour créer l'environnement thermique nécessaire.*

NOTE 101 Les échantillons additionnels peuvent être nécessaires si les essais doivent être répétés.

Neuf échantillons d'**unités chauffantes modulaires** sont nécessaires pour les essais de 11.2.102.

Des échantillons additionnels sont nécessaires si les essais de 18.102 sont effectués.

Des échantillons additionnels peuvent être nécessaires pour les essais de différentes tailles d'**unités chauffantes**.

*L'essai de 22.105 est effectué sur le même échantillon que celui utilisé pour l'essai de 13.2.*

*Deux échantillons de la couche de matériau supplémentaire, d'une taille suffisante pour recouvrir l'**unité chauffante**, sont nécessaires si l'essai de 21.104 est effectué.*

**5.3** *Addition:*

*L'essai de 22.105 est effectué après l'essai de 13.2.*

**5.101** *Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans les murs à une hauteur supérieure à 2,3 m sont soumises aux essais pour l'installation dans les plafonds.*

**5.6** *Addition*:

*Les **thermostats** sensibles à la température ambiante ou à la température extérieure sont court-circuités. Toutefois, si le **thermostat** peut être réglé de façon telle qu'il ne cycle pas, il n'est pas court-circuité, sauf spécification contraire.*

NOTE 101 Pour les dispositifs de commande électroniques, il peut être nécessaire de rendre les éléments sensibles inopérants au lieu de court-circuiter le **thermostat**.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**3.106**
**electrode**
conductive part incorporated in a **flexible sheet heating element** for supplying the heating material

## 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** *Replacement:*

*In general, eight samples are required for the tests.*

*The tests of 13.3 and of Clauses 15 and 16 are carried out on one sample.*

*The tests of 18.101 and of Clause 30 are carried out on one sample.*

*The test of 21.102 is carried out on two samples. One of these samples is also used for the test of 22.101.*

*The test of 22.103 is carried out on one sample.*

*The remaining tests are carried out on the sixth sample. The other two samples are required for incorporating into the test arrangement to create the necessary thermal environment.*

NOTE 101 Additional samples may be necessary if tests have to be repeated.

Nine samples of **modular heating units** are necessary for the tests of 11.2.102.

Additional samples are necessary if the tests of 18.102 are carried out.

Additional samples may be necessary for testing different sizes of **heating units**.

*The test of 22.105 is carried out on the same sample as that used for the test of 13.2.*

*Two samples of the additional layer of material, of sufficient size to cover the **heating unit**, are required if the test of 21.104 is carried out.*

**5.3** *Addition:*

*The test of 22.105 is carried out after the test of 13.2.*

**5.101** ***Heating units*** *intended to be installed in walls above a height of 2,3 m are subjected to the tests for installation in ceilings.*

**5.6** *Addition*:

***Thermostats*** *sensitive to room air temperature or outdoor air temperature are short circuited. However, the **thermostat** is not short circuited if it can be set so that it does not cycle.*

NOTE 101 For electronic controls, it may be necessary to render the sensing elements inoperative instead of short circuiting the **thermostat**.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**5.10** *Addition:*

*Cependant, pour les **films souples chauffants** qui sont découpés sur le site, les essais sont effectués après raccordement des **conducteurs d'alimentations** et après avoir protégé les bords selon les instructions.*

## 6 Classification

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

**6.1** *Addition:*

Les **unités chauffantes** ne sont pas nécessairement classées. Cependant, si une **unité chauffante** est classée, les prescriptions correspondantes s'appliquent.

**6.2** *Addition:*

Les **unités chauffantes** pour l'installation dans un sol en béton ou en matériau similaire doivent être au moins de degré IPX7.

Les autres **unités chauffantes** doivent être au moins de degré IPX1.

## 7 Marquage et instructions

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

**7.1** *Modification:*

Au lieu du marquage de la **puissance assignée** ou du **courant assigné**, ce qui suit s'applique:

– les **unités chauffantes** doivent porter le marquage de leur **puissance assignée;**
– les **films souples chauffants** ne comportant pas de connexion entre des éléments adjacents doivent porter individuellement l'indication de leur **puissance assignée**;
– les autres **films souples chauffants** doivent porter le marquage de leur **puissance assignée** par mètre.

Les **films souples chauffants** doivent porter le marquage de leur courant maximal si

– le courant peut varier suivant la longueur du film chauffant;
– d'autres **films souples chauffants** peuvent être alimentés par leur intermédiaire.

*Addition:*

Les **films souples chauffants** doivent porter

– l'indication de l'orientation, à moins que les **unités chauffantes** soient symétriques;
– l'utilisation prévue (plafonds, murs ou planchers);
– le mode de chauffage (chauffage direct ou à accumulation) sauf s'ils sont prévus pour les deux modes.

Si l'**unité chauffante** est uniquement destinée à l'application dans des planchers en béton ou matériaux similaires, elle doit porter le marquage correspondant.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**5.10** *Addition:*

*However, for **flexible sheet heating elements** that are cut on site, the tests are carried out after connecting the **supply leads** and protecting the edges in accordance with the instructions.*

## 6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**6.1** *Addition:*

**Heating units** need not be classified. However, if a **heating unit** is classified, the relevant requirements apply.

**6.2** *Addition:*

**Heating units** for installation in a floor of concrete or similar material shall be at least IPX7.

Other **heating units** shall be at least IPX1.

## 7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**7.1** *Modification:*

Instead of the marking of **rated power input** or **rated current** the following applies:

– **heating units** shall be marked with their **rated power input**;
– **flexible sheet heating elements** without connection between adjacent elements shall be individually marked with their **rated power input**;
– other **flexible sheet heating elements** shall be marked with their **rated power input** per metre length.

**Flexible sheet heating elements** shall be marked with their maximum current if

– the current can vary depending on the length of the heating element;
– other **flexible sheet heating elements** can be supplied through them.

*Addition:*

**Flexible sheet heating elements** shall be marked with

– the indication of orientation, unless **heating units** are symmetrical;
– the intended installation (ceilings, walls or floors);
– the heating mode (direct heating or storage heating), unless intended for both modes.

If the **heating unit** is only intended for application in floors of concrete or similar materials, it shall be marked accordingly.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le marquage doit être répété tout au long du film chauffant, au moins une fois tous les 0,5 m, ou sur chaque section qui peut être coupée pour former une **unité chauffante**.

**Les films souples chauffants** qui peuvent être coupés in situ et qui doivent être coupés à des emplacements spécifiés doivent porter le marquage approprié.

**7.6** *Addition*:



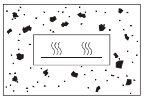
Chauffage direct par le plafond



Chauffage direct par le plancher



Chauffage à accumulation par le plancher



Installation dans le béton

Ces symboles sont des signaux d'information et, excepté pour les couleurs, les règles de l'ISO 3864 s'appliquent.

**7.12.1** *Addition:*

Des instructions d'installation doivent être fournies. Elles doivent inclure

a) une explication des marquages et des symboles, si nécessaire;

b) des informations concernant l'incorporation des **unités chauffantes** dans le bâtiment, en particulier les points suivants:

   – les précautions à prendre pour empêcher les détériorations pendant l'installation, telles qu'éviter de laisser tomber des objets pointus, de marcher sur l'**unité chauffante** ou de couler le béton sans précautions;

   – les dimensions et distances à prendre en compte;

   – l'indication que les **unités chauffantes** doivent être éloignées des autres sources de chaleur telles que les luminaires et les cheminées;

   – la description des zones de fixation de l'**unité chauffante**;

   – les précautions à prendre pour éviter la formation d'espaces libres entre le film chauffant et la poutre lisseuse des planchers en béton;

   – des conseils pour éviter la détérioration d'un film chauffant et de ses bornes dans les constructions en bois du fait de déplacements relatifs après l'installation;

   – un avertissement interdisant l'incorporation des **unités chauffantes** au-dessous d'une hauteur de 2,3 m dans les murs ou dans les planchers inclinés de moins de 45° par rapport à la verticale;

   – la température ambiante la plus faible à laquelle les **unités chauffantes** peuvent être installées;

   – le rayon minimal de pliage du film chauffant, si applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The marking shall be repeated at least once every 0,5 m of the heating element or on every section that can be cut to form a **heating unit**.

**Flexible sheet heating elements** that can be cut on site and have to be cut at specified places shall be marked appropriately.

**7.6** *Addition:*



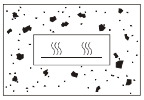
Direct ceiling heating



Direct floor heating



Floor storage heating



Installation in concrete

These symbols are information signs and, except for the colours, the rules of ISO 3864 apply.

**7.12.1** *Addition:*

Instructions shall be provided. They shall include

a) explanation of the marking and symbols, if necessary;

b) information for incorporating the **heating units** into the building, in particular the following:

- precautions to be taken to avoid damage during installation, such as dropping sharp objects or stepping on the **heating unit**, or careless pouring of concrete;
- dimensions and distances to be taken into account;
- a statement that the **heating units** have to be separated from other heat sources such as luminaires and chimneys;
- description of the fixing areas of the **heating unit**;
- guidance on how to avoid air gaps between the heating element and the screed of concrete floors;
- guidance on how to avoid damage to a heating element and its terminations in timber constructions due to relative movement after installation;
- a warning against incorporating **heating units** below a height of 2,3 m into walls or into ceilings inclined at less than 45° to the vertical;
- the lowest ambient temperature at which **heating units** may be installed;
- the minimum radius for bending the heating element, if applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sauf pour les **unités chauffantes modulaires**, les instructions doivent inclure

– des précautions à prendre pour éviter le froissement du film chauffant;

– une indication que l'**unité chauffante** ne doit pas être installée sur des surfaces irrégulières;

– une description de l'orientation prévue et une indication que l'unité chauffante doit être installée de cette manière (pour les **unités chauffantes** de construction non-symétrique);

c) l'indication que l'installation doit être effectuée conformément aux règles d'installation nationales. Cette indication doit comporter en substance:

– les **unités chauffantes** doivent être alimentées par un dispositif à courant différentiel résiduel (DR) ayant un courant de fonctionnement résiduel assigné n'excédant pas 30 mA. En variante, sauf pour les installations dans les planchers entourant les piscines, elles peuvent être alimentées par un transformateur isolant. Cette indication n'est pas exigée pour les **unités chauffantes de la classe III** ni pour les applications dans les emplacements suivants:

• les planchers en bois, à condition que les instructions d'installation indiquent qu'il doit y avoir un espace entre l'unité chauffante et le plancher;

• les plafonds en bois;

• les planchers en béton ou matériau similaire dans des emplacements secs tant que l'**isolation principale** et l'isolation électrique additionnelle satisfont chacune à l'essai électrique décrit en 16.3 pour l'**isolation renforcée** (des emplacements secs sont des zones situées à l'extérieur de la zone 3 définie dans la CEI 60364-7-701);

– la façon de raccorder les **unités chauffantes** à l'alimentation, fournissant le cas échéant la section nominale des conducteurs;

– la façon éventuelle de raccorder entre elles les **unités chauffantes**, fournissant le cas échéant la section nominale des conducteurs;

d) le courant maximal pouvant parcourir une **unité chauffante** lorsque d'autres unités sont alimentées par son intermédiaire ou lorsque le courant peut varier suivant sa longueur;

e) la liste des dispositifs de commande, à moins qu'ils ne soient incorporés à **l'unité chauffante**;

NOTE 101 Seuls les dispositifs de commande qui sont nécessaires pour assurer la conformité à la norme ont besoin de figurer sur la liste.

f) la résistance thermique maximale entre **l'unité chauffante** et le local;

g) le type des matériaux de revêtement pouvant être utilisés conjointement avec les **unités chauffantes,** avec l'indication que l'avis du fabricant doit être demandé si des matériaux autres que ceux qui sont recommandés sont utilisés; l'épaisseur des matériaux de revêtement, qui, s'agissant des planchers, doit être d'au moins de 5 mm;

h) les caractéristiques de l'isolant thermique qui doit être inséré entre des **unités chauffantes** séparées installées pour chauffer un plancher et le plafond qui est au-dessous;

i) les spécifications des adhésifs à utiliser;

j) l'indication qu'une étiquette doit être fixée en étant adjacente au tableau de distribution et qu'elle doit contenir les emplacements des **unités chauffantes**;

k) si les **unités chauffantes** sont installées dans un plafond suspendu, ou sont accessibles d'un espace de toit, une indication qu'une étiquette portant cette information doit être fixée au point d'accès du plafond.

NOTE 102 Un résumé des prescriptions d'installations particulières pour différentes applications est donné dans l'annexe AA.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Except for **modular heating units**, the instructions shall include the following:

– precautions to be taken to avoid creasing the heating element;

– a statement that the **heating unit** is not to be installed on irregular surfaces;

– a description of the intended orientation and a statement that the heating unit is to be installed in this way (for heating units having non-symmetric construction);

c) a statement that the installation is to be in accordance with the national wiring rules. The substance of the following shall be included:

– the **heating units** are to be supplied through a residual current device (RCD) having a rated residual operating current not exceeding 30 mA. Alternatively, except for installations in floors surrounding swimming pools, they may be supplied through an isolating transformer. This statement is not required for **class III heating units** and for applications in

• timber floors provided that the instructions for installation state that there is to be an air gap between the **heating unit** and the floor;

• timber ceilings;

• floors of concrete or similar material in dry locations (dry locations are areas outside zone 3 as defined in IEC 60364-7-701) as long as the **basic insulation** and additional electrical insulation each withstand the electric strength test of 16.3 for **reinforced insulation**;

– how to connect **heating units** to the supply, giving the cross-sectional area of the leads, if applicable;

– how to interconnect the **heating units**, giving the cross-sectional area of the leads, if applicable;

d) the maximum current allowed to flow through one **heating unit** when other units are supplied through it or when the current can vary depending on its length;

e) list of controls, unless they are incorporated into the **heating unit**;

NOTE 101 Only those controls that are necessary to ensure compliance with the standard need be listed.

f) the maximum thermal resistance between the **heating unit** and the room;

g) the type of covering materials that are allowed to be used in conjunction with the **heating units** with a statement that the advice of the manufacturer is to be requested before materials other than those recommended are used; the thickness of covering materials, which for floors shall be at least 5 mm;

h) characteristics of the thermal insulation that is to be inserted between separate **heating units** installed to heat a floor and the ceiling below it;

i) specification of any adhesive to be used;

j) a statement that a label is to be fixed adjacent to the distribution board and that it has to contain the locations of the **heating units**;

k) if the **heating units** are installed in a suspended ceiling, or are accessible from the roof space, a statement that a label giving this information is to be fixed to the access point of the ceiling.

NOTE 102 A summary of particular installation requirements for different applications is given in Annex AA.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

l) pour les applications dans les planchers en bois, l'indication que les unités chauffantes possédant uniquement une isolation principale doivent être recouvertes d'un isolant électrique supplémentaire ou alimentées à travers un transformateur de sécurité. Cette indication n'est pas nécessaire pour les **unités chauffantes de la classe II**.

**7.12.101** Les instructions pour des applications dans des planchers de béton ou de matériau similaire ou sous des carrelages doivent fournir les indications suivantes:

a) une grille doit être installée au-dessus de **l'unité chauffante**. La grille doit

- être protégée contre la corrosion mais ne doit pas être isolée électriquement;
- être électriquement et mécaniquement équivalente à une grille en acier dont les mailles ne dépassent pas 50 mm x 50 mm et dont le diamètre du fil est de 1 mm, sauf si la grille couvre
  - les **unités chauffantes** de **classe II**;
  - les **unités chauffantes** installées avec une isolation électrique additionnelle;
- couvrir complètement l'**unité chauffante** y compris les zones de fixation. Elle peut couvrir plusieurs **unités chauffantes**;
- être raccordée à la terre;
- être munie de bornes appropriées au raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm² de section nominale;
- être vérifiée pour la continuité électrique pendant l'installation.

La grille n'est pas exigée pour les cas suivants:

- les **unités chauffantes** de **classe III**;
- les **unités chauffantes** de **classe II** alimentées par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement;
- **les unités chauffantes** de **classe II** installées dans des emplacements secs et alimentées par un dispositif à courant différentiel résiduel (RCD);
- les **unités chauffantes** installées dans des emplacements secs si l'**isolation principale** et l'isolation électrique additionnelle satisfont chacune à l'essai de résistance diélectrique, pour l'**isolation renforcée**, décrit en 16.3;
- les **unités chauffantes** incorporant un écran ou une tresse métallique dont la résistance par unité de longueur est équivalente à celle d'un conducteur de cuivre de 0,5 $mm^2$.

b) lorsque les unités chauffantes ont été mises en place, elles doivent être recouvertes d'une couche de matériau supplémentaire pour la protection mécanique. Si les **unités chauffantes** sont placées sur du béton, un film similaire doit être inséré entre **l'unité chauffante** et le béton. Les couches de film adjacentes doivent se chevaucher et être fixées les unes aux autres. Le film doit recouvrir les murs jusqu'au niveau de la surface du béton. Ces indications ne sont pas exigées dans les cas suivants:

- si les fils chauffants isolés protégés sont recouverts d'une gaine conforme au 21.10;
- si l'isolation électrique additionnelle est conforme à l'essai décrit en 21.102;

c) lorsque des **unités chauffantes** ayant une **isolation principale** uniquement, autres que celles alimentées en **très basse tension de sécurité**, sont munies d'une isolation électrique additionnelle, cette isolation additionnelle doit être placée directement sur l'**unité chauffante**;

d) les **unités chauffantes** de **classe II** doivent être installées à une distance d'au moins 30 mm de parties conductrices du bâtiment, telles que les canalisations d'eau.

NOTE Ces instructions concernent les applications où le béton ou un matériau similaire est posé sur un plancher en bois.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

l) in applications in timber floors, a statement indicating that heating units having basic insulation only shall be covered by additional electrical insulation or supplied through an isolating transformer. This statement is not required if the **heating units are class** II.

**7.12.101** The instructions for applications in floors of concrete or similar material or under tiles shall state that

a) a grid is to be installed above the **heating unit**. The grid is to
   - be protected against corrosion but not electrically insulated;
   - be electrically and mechanically equivalent to a steel grid having a mesh not more than 50 mm x 50 mm and a wire diameter of 1 mm, unless the grid covers
     - **class II heating unit**s;
     - **heating units** installed with additional electrical insulation;
   - fully cover the **heating unit** including the fixing areas. It may cover several **heating units**;
   - be connected to earth;
   - be fitted with terminals suitable for the connection of two conductors each having a nominal cross-sectional area of 2,5 $mm^2$;
   - be checked for electrical continuity during installation.

   The grid is not required for
   - **class III heating units**;
   - **class II heating units** supplied through an isolating transformer;
   - **class II heating units** that are installed in dry locations (dry locations are areas outside zone 3 as defined in IEC 60364-7-701) and are supplied through a residual current device (RCD);
   - **heating units** installed in dry locations (dry locations are areas outside zone 3 as defined in IEC 60364-7-701) if the **basic insulation** and additional electrical insulation each withstand the electric strength test of 16.3 of **reinforced insulation**;
   - **heating units** incorporating a metallic shield or braid having a resistance per unit length equivalent to that of 0,5 $mm^2$ copper wire.

b) When the heating units have been positioned, they must be covered with an additional layer of material for mechanical protection. If the **heating units** are placed on concrete, a similar layer is to be inserted between the **heating unit** and the concrete. Adjacent layers are to overlap and be fixed to each other. The layer is to extend up each wall to the surface level of the screed. These statements are not required if
   - screened insulated heating wires are covered with a sheath complying with 21.103;
   - the additional electrical insulation complies with the test of 21.102.

c) when **heating units** having **basic insulation** only, other than those supplied at **safety extra-low voltage**, are provided with additional electrical insulation, this additional insulation is to be placed directly on the **heating unit**;

d) **class II heating units** are to be installed at a distance of at least 30 mm from conductive parts of the building, such as water pipes.

NOTE These instructions apply to applications where the concrete or similar material is laid on a timber floor.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**7.12.102** Les instructions pour des applications dans des plafonds métalliques ou des planchers métalliques pour les **unités chauffantes** ne comportant qu'une **isolation principale**, autres que celles alimentées en **très basse tension de sécurité**, doivent fournir les indications suivantes:

a) le **film souple chauffant** doit être totalement couvert par le plafond ou le plancher;

b) les parties métalliques du plafond ou du plancher doivent être reliées à la terre. Les instructions doivent indiquer que les parties métalliques doivent être munies de bornes de terre appropriées pour le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm² de section nominale et doivent expliquer comment le raccordement à la borne de terre doit être réalisé pour assurer une faible résistance. Les indications relatives à la nécessité de mise à la terre ne sont pas exigées s'il est indiqué qu'une couche d'isolation électrique additionnelle doit être installée entre l'**unité chauffante** et le plafond. Si cet isolant n'est pas fourni, le nom du fabricant et la référence de l'isolant doivent être mentionnés.

**7.12.103** Les instructions relatives aux applications sur les planchers lorsque les **unités chauffantes** doivent être couvertes par des dalles de revêtement doivent indiquer que les **unités chauffantes** doivent être couvertes par un isolant électrique additionnel, sauf si les **unités chauffantes** sont de **classe II**.

**7.12.104** Les instructions concernant **les films souples chauffants** qui sont découpés in situ doivent indiquer que ce travail doit être effectué uniquement par des personnes autorisées par le fabricant et doivent fournir des informations sur la manière de

– découper le film;
– protéger les bords des films;
– connecter les **conducteurs d'alimentation** et les conducteurs d'interconnexion, et isoler les connexions.

**7.12.105** Les instructions pour **unités chauffantes** pour les applications de **chauffage à accumulation** doivent spécifier la période de charge assignée.

**7.14** *Modification:*

L'essai avec l'essence n'est pas effectué.

*Addition:*

Si des symboles sont utilisés en ce qui concerne le mode d'installation ou de chauffage prévu, le rectangle superposé doit avoir une hauteur d'au moins 15 mm.

**7.15** *Modification:*

Seules les prescriptions concernant les interrupteurs et les dispositifs de commande sont applicables.

**7.101** Une étiquette assez grande pour indiquer les emplacements des **unités chauffantes** à énumérer doit être apposée pour chaque installation précisant

– le nom, la marque de fabrique ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
– le modèle ou la référence du type.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**7.12.102** The instructions for applications in metallic ceilings or metallic floors for **heating units** with **basic insulation** only, other than those supplied at **safety extra-low voltage**, shall state that

a) the **flexible sheet heating element** is to be fully covered by the ceiling or floor;

b) the metallic parts of the ceiling or floor are to be earthed. The instructions shall state that they have to be fitted with terminals suitable for the connection of two conductors each having a nominal cross-sectional area of 2,5 $mm^2$ and explain how the connection to the earthing terminal is to be made to ensure a low resistance. The statements regarding the need for earthing are not required if it is stated that a layer of additional electrical insulation is to be installed between the **heating unit** and the ceiling. If this insulation is not provided, the name of the manufacturer and reference of the insulation shall be given.

**7.12.103** The instructions for applications on floors where the **heating units** are to be covered by tiles shall state that the **heating units** are to be covered by additional electrical insulation, unless the **heating units** are **class II**.

**7.12.104** The instructions for **flexible sheet heating elements** that can be cut on site shall state that this work is only to be carried out by persons authorized by the manufacturer and shall give information on how to

– cut the element;
– protect the edges of the elements;
– connect the **supply leads** and the interconnection leads, and insulate the connections.

**7.12.105** The instructions for **heating units** for **storage heating applications** shall specify the **rated charging period**.

**7.14** *Modification:*

The test with petroleum spirit is not carried out.

*Addition:*

If symbols are used relating to the intended installation or heating mode, the superimposed rectangle shall have a height of at least 15 mm.

**7.15** *Modification:*

Only the requirements for switches and controls are applicable.

**7.101** A label that contains sufficient space for the locations of the **heating units** to be listed shall be provided for each installation giving

– the name, trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
– the model or type reference.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Elle doit indiquer en substance ce qui suit:

– des **films souples chauffants** sont installés dans le plafond/plancher;
– ne pas restreindre l'émission thermique du plafond/plancher chauffé;

NOTE L'application spécifique sera établie sur l'étiquette.

– ne pas apposer de matériaux autres que ceux recommandés;
– ne pas introduire de clous ou de vis.

*La vérification est effectuée par un 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 avec les exceptions suivantes.

**10.1** *Addition:*

NOTE 101 La prescription s'applique également à la **puissance assignée** par mètre de **films souples chauffants**.

## 11 Échauffements

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

**11.1** *Addition:*

*Les essais sont effectués dans une pièce maintenue à une température ambiante de 20 °C ± 2 °C.*

**11.2** *Remplacement:*

*Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans des plafonds sont mises en place conformément à 11.2.101.*

*Les **unités chauffantes modulaires** pour les plafonds suspendus sont mises en place conformément à 11.2.102.*

***Les unités chauffantes** destinées à être installées dans des planchers sont mises en place conformément à 11.2.103.*

*Les **unités chauffantes** séparées destinées à chauffer un plafond et le plancher qui est au-dessus de lui, sont mises en place conformément à 11.2.104.*

*Si une **unité chauffante** est munie d'un **thermostat** possédant un capteur séparé, le capteur est situé sur l'axe de l'une des **unités chauffantes** adjacentes, à l'extérieur de la surface occupée par l'isolation thermique placée sur le plancher.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

It shall state the substance of the following:

– **flexible sheet heating units** are installed in the ceiling/floor;
– do not restrict the thermal emission of the heated ceiling/floor;

NOTE The specific application is to be stated on the label.

– do not affix materials other than those recommended;
– do not insert nails or screws.

*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 except as follows.

**10.1** *Addition:*

NOTE 101 The requirement also applies to the **rated power input** per metre length of **flexible sheet heating elements**.

## 11 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**11.1** *Addition:*

*The tests are carried out in a room that is maintained at an ambient temperature of 20 °C ± 2 °C.*

**11.2** *Replacement:*

***Heating units** intended to be installed in ceilings are positioned in accordance with 11.2.101.*

***Modular heating units** for suspended ceilings are positioned in accordance with 11.2.102.*

***Heating units** intended to be installed in floors are positioned in accordance with 11.2.103.*

*Separate **heating units** intended to heat a timber floor and the ceiling below it are positioned in accordance with 11.2.104.*

*If a **heating unit** is provided with a **thermostat** having a separate sensor, the sensor is located on the centreline of one of the adjacent **heating units** but outside the area of the thermal insulation placed on the floor.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**11.2.101** *Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans un plafond en bois sont placées dans une structure d'essai, illustrée à la Figure 101. Une surface d'au moins 4 $m^2$ dont la plus petite dimension est d'au moins 2 m est couverte d'au moins trois **unités chauffantes**, l'unité en essai étant placée au milieu. Les **unités chauffantes** sont installées conformément aux instructions d'installation, en attirant l'attention sur l'emplacement dans lequel elles peuvent être situées sous des parties de structures en bois telles que les entretoises. La face supérieure des **unités chauffantes** est totalement couverte par une couche d'isolant thermique ayant une résistance thermique d'approximativement 5 $m^2$ K/W. La face inférieure des **unités chauffantes** est couverte du matériau le plus défavorable énuméré dans les instructions d'installation.*

*La structure d'essai est suspendue de manière à ce qu'il existe un espace ayant une hauteur d'approximativement 0,3 m au-dessus de sa surface supérieure et au moins de 1,5 m au-dessous de la surface inférieure. La structure d'essai est entourée par des planches en bois se prolongeant d'approximativement 0,2 m sous sa surface inférieure.*

*Si les instructions d'installation permettent l'utilisation de planches en gypse comme matériau de recouvrement, un essai additionnel est effectué avec ce matériau.*

*Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans un plafond métallique sont installées conformément aux instructions.*

**11.2.102** *Neuf **unités chauffantes modulaires** sont installées conformément aux instructions d'installation. Elles sont disposées dans une matrice trois par trois, l'**unité chauffante** en essai étant située au centre, comme le montre la Figure 102. Cependant, si une dimension de la matrice est inférieure à 1,8 m, des **unités chauffantes** additionnelles sont installées. La face supérieure de la matrice est totalement couverte d'une couche d'isolant thermique de sorte que la résistance thermique totale au-dessus des **films souples chauffants** soit d'approximativement 5 $m^2$ K/W. L'isolant est mis en place de sorte qu'il soit en contact parfait avec les faces supérieures des **unités chauffantes**.*

*La structure d'essai est suspendue de manière à laisser un espace d'une hauteur d'environ 0,3 m au-dessus de sa face supérieure et d'au moins 1,5 m au-dessous de sa surface inférieure. La structure d'essai est entourée de planches de bois se prolongeant d'environ 0,2 m sous sa face inférieure et jusqu'au plafond de la pièce.*

**11.2.103** *Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans un plancher en bois sont placées dans une structure d'essai, comme le montre la Figure 103. Les **unités chauffantes** destinées à être installées sur un plancher en bois sont placées dans une structure d'essai, comme le montre la Figure 107. Une zone d'une superficie égale ou supérieure à 4 $m^2$, dont la plus petite dimension est égale ou supérieure à 2 m, est couverte d'au moins trois **unités chauffantes**, l'unité en essai étant placée au milieu. Un isolant thermique ayant une résistance thermique d'environ 5 $m^2$ K/W est situé sous les **unités chauffantes**. Les **unités chauffantes** sont installées conformément aux instructions d'installation, en accordant une attention particulière à l'emplacement dans lequel elles peuvent être situées au-dessus de parties de la structure en bois comme les entretoises. La face supérieure de la structure est couverte d'un plancher le plus défavorable du point de vue de la résistance thermique totale conformément aux instructions d'installation, un espace étant maintenu comme le montrent les figures, si les instructions le spécifient.*

*Deux espaces libres sont ménagés autour de la structure d'essai, l'un d'au moins 0,1 m au-dessous de sa face inférieure et l'autre d'au moins 1,5 m au-dessus de sa face supérieure. La structure d'essai est entourée de planches de bois se prolongeant d'au moins 1 m au-dessus de sa face supérieure.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**11.2.101** ***Heating units*** *intended to be installed in a timber ceiling are placed in a test framework, as shown in Figure 101. An area of at least 4 $m^2$ having a shorter dimension not less than 2 m is covered by at least three* ***heating units****, the unit under test being placed in the middle. The* ***heating units*** *are installed in accordance with the instructions, attention being paid to where they can be located under parts of timber structures such as cross-members. The upper side of the* ***heating units*** *is fully covered by a layer of thermal insulation having a thermal resistance of approximately 5 $m^2$ K/W. The underside of the* ***heating units*** *is covered with the most unfavourable material listed in the instructions.*

*The test framework is suspended so that there is a space having a height of approximately 0,3 m above its upper surface and at least 1,5 m below the lower surface. The test framework is surrounded by wooden boards extending approximately 0,2 m below its lower surface.*

*If the instruction for installation allows the use of gypsum boards as a covering material, an additional test is carried out using this material.*

***Heating units*** *intended to be installed in a metallic ceiling are installed in accordance with the instructions.*

**11.2.102** *Nine* ***modular heating units*** *are installed in accordance with the instructions. They are arranged in a three by three matrix, the* ***heating unit*** *under test being located in the centre as shown in Figure 102. However, if a dimension of the matrix is less than 1,8 m, additional* ***heating units*** *are installed. The upper surface of the matrix is fully covered with a layer of thermal insulation so that the total thermal resistance above the* ***flexible sheet heating elements*** *is approximately 5 $m^2$ K/W. The insulation is positioned so that it is in full contact with the top surfaces of the* ***heating units****.*

*The test framework is suspended so that there is a space having a height of approximately 0,3 m above its upper surface and at least 1,5 m below its lower surface. The test framework is surrounded by wooden boards extending approximately 0,2 m below its lower surface and up to the ceiling of the room.*

**11.2.103** ***Heating units*** *intended to be installed in a timber floor are placed in a test framework, as shown in Figure 103.* ***Heating units*** *intended to be installed on top of a timber floor are placed in a test framework as shown in Figure 107. An area of at least 4 $m^2$ having a shorter dimension not less than 2 m is covered by at least three* ***heating units****, the unit under test being placed in the middle. Thermal insulation having a thermal resistance of approximately 5 $m^2$ K/W is located below the* ***heating units****. The* ***heating units*** *are installed in accordance with the instructions for installation, attention being paid to where they can be located over parts of the timber structure such as cross-members. The upper side of the framework is covered with the most unfavourable floor with regard to the total thermal resistance in accordance with the instructions for installation, an air gap being maintained as shown in the figures, if specified in the instructions.*

*The test framework has a free space of at least 0,1 m below its lower surface and at least 1,5 m above its upper surface. The test framework is surrounded by wooden boards extending at least 1 m above its upper surface.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Une pièce d'isolant thermique ayant une résistance thermique d'environ 1,25 $m^2$ K/W est placée sur le plancher en travers des **unités chauffantes** en leur centre, comme le montrent les Figures 103 et 107. L'isolant a une longueur de 0,8 m et une largeur égale à celle de l'**unité chauffante**.*

*Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans un plancher en béton ou en matériau similaire sont placées comme le montre la Figure 104. Les **unités chauffantes** destinées à être installées au-dessus d'un plancher en béton ou en matériau similaire sont placées comme le montre la Figure 108. Les **unités chauffantes** sont installées conformément aux instructions d'installation, tout isolant électrique supplémentaire spécifié étant placé au-dessus d'elles. Une zone d'une superficie égale ou supérieure à 4 $m^2$, dont la plus petite dimension est égale ou supérieure à 2 m, est couverte d'au moins trois **unités chauffantes**, l'unité en essai étant placée au milieu. Un isolant thermique ayant une résistance thermique d'environ 2,5 $m^2$ K/W est situé sous les **unités chauffantes**. Pour les **unités chauffantes** destinées à être installées dans le béton ou dans un matériau similaire, l'isolant thermique est supporté par un panneau de contre-plaqué peint en noir mat d'environ 20 mm d'épaisseur.*

*Les **unités chauffantes** sont couvertes de la couche supplémentaire si les instructions le spécifient. Elles sont ensuite couvertes d'une couche de béton d'environ 40 mm d'épaisseur ou de l'épaisseur indiquée dans les instructions, suivant la valeur la plus élevée. Au lieu de couler du béton, la couche de béton peut être constituée par des dalles de 40 mm d'épaisseur dont les dimensions minimales sont de 500 mm x 500 mm, les espaces entre les dalles étant remplis avec du sable sec. Si l'**unité chauffante** est prévue pour un **chauffage à accumulation**, l'épaisseur du béton est de 80 mm. La couche de béton n'est pas appliquée pour les **unités chauffantes** destinées à être installées sur un sol en béton. Une grille est incluse dans le dispositif d'essai si cela est spécifié. Le plancher est recouvert du matériau de revêtement de sol le plus défavorable indiqué dans les instructions d'installation. Un espace libre d'au moins 1,5 m est ménagé au-dessus du sol.*

NOTE 1 L'isolation thermique peut être utilisée à la place pour représenter le matériau de revêtement de sol le plus défavorable.

*Une pièce d'isolant thermique ayant une résistance thermique d'environ 1,25 $m^2$ K/W est placée sur le plancher en travers des **unités chauffantes,** en leur centre, comme le montrent les Figures 104 et 108. L'isolant a une longueur de 0,8 m et une largeur égale à celle de l'**unité chauffante**.*

NOTE 2 Une partie de l'épaisseur de béton peut être remplacée par du sable à condition que la résistance thermique soit maintenue.

NOTE 3 Il est nécessaire de veiller à minimiser les espaces dans le sol et entre les dalles de béton.

NOTE 4 Afin de mesurer l'accroissement de température le plus élevé, il peut être nécessaire de répéter l'essai avec le matériau de recouvrement ayant l'épaisseur minimale spécifiée dans les instructions.

*Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans des planchers métalliques sont installées conformément aux instructions.*

**11.2.104** *Les **unités chauffantes** séparées destinées à chauffer un plafond en bois et le plancher qui est au-dessus de lui, sont installées dans une structure d'essai illustrée par la Figure 105 conformément aux instructions d'installation. Une zone d'au moins 4 $m^2$ dont la plus petite dimension est d'au moins 2,0 m est couverte de deux ensembles d'au moins trois **unités chauffantes** séparées par l'isolant thermique. Les **unités chauffantes** en essai sont placées au milieu, l'une au-dessus de l'autre. L'isolant a une résistance thermique d'environ 1,45 $m^2$ K/W sauf si une valeur inférieure est spécifiée dans les instructions d'installation. Les autres détails concernant la disposition sont spécifiés en 11.2.101 et 11.2.103 pour les constructions en bois.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*A piece of thermal insulation having a thermal resistance of approximately 1,25 $m^2$ K/W is placed on the floor centrally across the **heating units**, as shown in Figures 103 and 107. The insulation has a length of 0,8 m and a width equal to that of the **heating unit**.*

***Heating units** intended to be installed in a floor of concrete or similar material are placed as shown in Figure 104. **Heating units** intended to be installed above a floor of concrete or similar material are placed as shown in Figure108. **Heating units** are installed in accordance with the instructions for installation, any specified additional electrical insulation being placed over them. An area of at least 4 $m^2$, having a shorter dimension not less than 2 m, is covered by at least three **heating units**, the unit under test being placed in the middle. Thermal insulation having a thermal resistance of approximately 2,5 $m^2$ K/W is located underneath the **heating units.** For **heating units** intended to be installed in concrete or similar material, the thermal insulation is supported by a dull black painted plywood board approximately 20 mm thick.*

*The **heating units** are covered with the additional layer, if specified in the instructions. They are then covered with a layer of concrete approximately 40 mm thick or the thickness stated in the instructions, whichever is greater. Instead of pouring concrete, the concrete layer may consist of concrete slabs 40 mm thick and having dimensions at least 500 mm x 500 mm, the gaps between the slabs being filled with dry sand. If the **heating unit** is intended for a **storage heating application**, the thickness of the concrete is increased to 80 mm. The concrete layer is not included for **heating units** intended to be installed on top of a concrete floor. A grid is included in the test arrangement if specified. The floor is covered with the most unfavourable flooring material listed in the instructions for installation. There is a free space of at least 1,5 m above the floor.*

NOTE 1 Thermal insulation may be used instead to represent the most unfavourable flooring material.

*A piece of thermal insulation having a thermal resistance of approximately 1,25 $m^2$ K/W is placed on the floor centrally across the **heating units**, as shown in Figures 104 and 108. The insulation has a length of 0,8 m and a width equal to that of the **heating unit**.*

NOTE 2 Part of the thickness of concrete may be replaced by sand provided that the thermal resistance is maintained.

NOTE 3 Care is to be taken to minimize air gaps in the floor and between the slabs of concrete.

NOTE 4 In order to measure the highest temperature rise of the floor, it may be necessary to repeat the test with the covering material having the minimum thickness specified in the instructions.

***Heating units** intended to be installed in metallic floors are installed in accordance with the instructions.*

**11.2.104** *Separate **heating units** intended to heat a timber floor and the ceiling below it are installed in a test framework shown in Figure 105 in accordance with the instructions. An area of at least 4 $m^2$ having a shorter dimension not less than 2,0 m is covered by two sets of at least three **heating units** separated by thermal insulation. The **heating units** under test are placed in the middle, one over the other. The insulation has a thermal resistance of approximately 1,45 $m^2$ K/W unless a lower value is specified in the instructions. The other details for the arrangement are as specified in 11.2.101 and 11.2.103 for timber constructions.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**11.7** *Remplacement:*

*Les **unités chauffantes** sont mises en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime.*

*Les **unités chauffantes** pour **chauffage à accumulation** sont mises en fonctionnement comme spécifié pour les **conditions de fonctionnement normal** ou jusqu'au premier fonctionnement du dispositif de commande de charge si celui-ci intervient en premier.*

**11.8** *Addition:*

*Les échauffements des surfaces ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 101.*

**Tableau 101 – Limites des échauffements des surfaces**

| ***Parties*** | ***Échauffements*** ***K*** |
|---|---|
| *Surface du plancher, 5 cm à l'extérieur du bord de la pièce de l'isolation thermique* | *22* [a] |
| *Surfaces en bois de la structure d'essai* | *60* |
| *Surfaces du film chauffant et de l'isolation électrique supplémentaire* [b] | – |

[a] *Pour les **chauffages à accumulation**, l'échauffement peut atteindre 4 K de plus pour une période ne dépassant pas 3 h.*

[b] *Aucune limite d'échauffement n'est spécifiée. Cependant la température doit être déterminée afin que d'autres essais de cette norme puissent être effectués.*

## 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** *Addition:*

*Les **unités chauffantes** sont installées, ainsi que cela est spécifié en 11.2, le matériau de recouvrement le plus défavorable relativement aux caractéristiques de son isolation électrique étant utilisées.*

NOTE 101 Il est nécessaire que le béton soit complètement sec avant l'essai.

**13.2** *Addition:*

*La valeur spécifiée pour les **appareils de classe 0** s'applique aux **unités chauffantes** ne possédant qu'une **isolation principale**.*

*La valeur spécifiée pour les **appareils de classe II** s'applique aux **unités chauffantes** destinées à être installées sur une surface conductrice ou recouvertes par du béton ou un matériau similaire.*

NOTE 101 Si **l'unité chauffante** est destinée à être installée sur une surface conductrice ou recouverte par du béton ou un matériau similaire, toute isolation électrique supplémentaire spécifiée dans les instructions d'installation est mise en place.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**11.7** *Replacement:*

***Heating units*** *are operated until steady conditions are established.*

***Heating units*** *for* ***storage heating applications*** *are operated as specified for* ***normal operation*** *or until the charging control operates for the first time if this occurs first.*

**11.8** *Addition:*

*The temperature rise of surfaces shall not exceed the values shown in Table 101.*

**Table 101 – Temperature rise limits for surfaces**

| ***Part*** | ***Temperature rise*** *K* |
|---|---|
| *Floor surface, 5 cm outside the edge of the piece of thermal insulation* | *22* [a] |
| *Wood of the test framework* | *60* |
| *Surface of the heating element and additional electrical insulation* [b] | – |

[a] *For* ***storage heating applications****, the temperature rise may be up to 4 K higher for a period not exceeding 3 h.*

[b] *No temperature rise limit is specified. However, the temperature has to be determined in order that other tests of the standard can be carried out.*

## 12 Void

## 13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**13.1** *Addition:*

*The* ***heating units*** *are installed as specified in 11.2, the most unfavourable covering material with respect to its electrical insulation characteristics being used.*

NOTE 101 The concrete is to be fully dry before the test.

**13.2** *Addition:*

*The value specified for* ***class 0 appliances*** *applies to* ***heating units*** *having* ***basic insulation*** *only.*

*The value specified for* ***class II appliances*** *applies to* ***heating units*** *intended to be installed on a conductive surface and those covered by concrete or similar material.*

NOTE 101 If the **heating unit** is intended to be installed on a conductive surface or covered by concrete or similar material, any additional electrical insulation specified in the instructions is placed in position.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Les grilles et les écrans des fils chauffants isolés sont déconnectés de la terre.*

*La feuille métallique est placée sur des **surfaces accessibles**. Elle est raccordée au support métallique du dispositif d'essai lors de l'essai des **unités chauffantes modulaires**. La feuille de métal n'est pas mise en contact avec les bornes de grilles ou d'écrans des fils chauffants isolés.*

**13.3** *Modification:*

*L'essai est effectué directement sur une **unité chauffante** et l'isolant électrique supplémentaire. La tension d'essai est appliquée après que ces éléments ont été conditionnés pendant une période d'1 h à la température déterminée pendant l'essai de l'article 11.*

## 14 Surtension transitoire

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 15 Résistance à l'humidité

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

**15.1** *Addition:*

*L'essai est effectué directement sur une **unité chauffante**.*

**15.1.1** *Addition:*

*Les **unités chauffantes** de degré IPX7 sont immergées pendant 72 h.*

**15.1.2** *Remplacement:*

*Les **unités chauffantes**, autres que IPX7, sont placées horizontalement sur un support perforé conformément à la CEI 60529, en tenant compte du marquage concernant leur sens d'installation. Si ce dernier ne fait pas l'objet d'un marquage, elles sont essayées dans les deux sens.*

**15.3** *Modification:*

*L'essai est effectué directement sur une **unité chauffante** et l'isolant électrique supplémentaire.*

## 16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

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

**16.1** *Modification:*

*Les essais sont effectués directement sur une **unité chauffante** et l'isolant électrique supplémentaire.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Grids and screens of insulated heating wires are disconnected from earth.*

*The metal foil is placed on **accessible surfaces**. It is connected to the metal support of the test arrangement when testing **modular heating units**. The metal foil is not brought into contact with the terminations of grids or screens of insulated heating wires.*

**13.3** *Modification:*

*The test is carried out directly on a **heating unit** and additional electrical insulation. The test voltage is applied after they have been conditioned for a period of 1 h at the temperature determined during the test of Clause 11.*

## 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** *Addition:*

*The test is carried out directly on a **heating unit**.*

**15.1.1** *Addition:*

*IPX7 **heating units** are immersed for 72 h.*

**15.1.2** *Replacement:*

***Heating units**, other than IPX7 **heating units**, are placed horizontally on a perforated support in accordance with IEC 60529, taking into account the marking of orientation. If the orientation is not marked, they are tested in both positions.*

**15.3** *Modification:*

*The test is carried out directly on a **heating unit** and additional electrical insulation.*

## 16 Leakage current and electric strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**16.1** *Modification:*

*The tests are carried out directly on a **heating unit** and additional electrical insulation.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**16.2** *Addition:*

*La valeur spécifiée pour les **appareils de classe 0** s'applique aux **unités chauffantes** ne possédant qu'une **isolation principale**.*

*La valeur spécifiée pour les **appareils de classe II** s'applique aux **unités chauffantes** destinées à être installées sur une surface conductrice ou recouvertes par du béton ou un matériau similaire.*

NOTE 101 Si **l'unité chauffante** est destinée à être installée sur une surface conductrice ou recouverte par du béton ou un matériau similaire, toute isolation électrique spécifiée dans les instructions d'installation est mise en place

**16.3** *Addition:*

*Les valeurs spécifiées pour les **appareils de classe 0** s'appliquent aux **unités chauffantes** possédant uniquement une isolation principale.*

*Les valeurs spécifiées pour les **appareils de classe II** s'appliquent aux **unités chauffantes** destinées à être installées sur une surface conductrice ou recouverte par du béton ou un matériau similaire.*

NOTE 101 Si **l'unité chauffante** est destinée à être installée sur une surface conductrice ou recouverte par du béton ou un matériau similaire, toute isolation électrique spécifiée dans les instructions d'installation est mise en place.

*Pour les **unités chauffantes** possédant uniquement une **isolation principale**, autres que celles alimentées à **très basse tension de sécurité,** qui sont munies d'isolant électrique supplémentaire pour application dans les planchers de béton ou matériau similaire, chaque isolation doit résister à la tension d'essai spécifiée pour **l'isolation renforcée.***

*Pour les **unités chauffantes** possédant uniquement une **isolation principale**,, autres que celles alimentées à **très basse tension de sécurité,** qui sont munies d'isolant électrique supplémentaire pour application dans des plafonds métalliques, cet isolant supplémentaire doit résister à la tension d'essai spécifiée pour **l'isolation supplémentaire**.*

*Pour les **unités chauffantes** ayant seulement une **isolation principale**, autres que celles alimentées par un transformateur de sécurité, et qui sont munies d'un isolant électrique supplémentaire pour application dans les planchers en bois, cet isolant supplémentaire doit résister à la tension d'essai spécifiée pour l'**isolation supplémentaire**.*

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 18 Endurance

**18.101** Les connexions entre le film chauffant d'une part et les **conducteurs d'alimentation** et les conducteurs d'interconnexion d'autre part doivent être sûres.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**16.2** *Addition:*

*The value specified for **class 0 appliances** applies to **heating units** with **basic insulation** only.*

*The value specified for **class II appliances** applies to **heating units** intended to be installed on a conductive surface or covered by concrete or similar material.*

NOTE 101 If the **heating unit** is intended to be installed on a conductive surface or covered by concrete or similar material, any electrical insulation specified in the instructions is placed in position.

**16.3** *Addition:*

*The values specified for **class 0 appliances** apply to **heating units** with **basic insulation** only.*

*The values specified for **class II appliances** apply to **heating units** intended to be installed on a conductive surface or covered by concrete or similar material.*

NOTE 101 If the **heating unit** is intended to be installed on a conductive surface or covered by concrete or similar material, any electrical insulation specified in the instructions is placed in position.

*For **heating units** with **basic insulation** only, other than those supplied at **safety extra-low voltage**, that are provided with additional electrical insulation for application in floors of concrete or similar material, each insulation shall withstand the test voltage specified for **reinforced insulation**.*

*For **heating units** with **basic insulation** only, other than those supplied at **safety extra-low voltage**, that are provided with additional electrical insulation for application in metallic ceilings, this additional insulation shall withstand the test voltage specified for **supplementary insulation**.*

*For **heating units** with **basic insulation** only, other than those supplied through an isolating transformer, that are provided with additional electrical insulation for application in timber floors, this additional insulation shall withstand the test voltage specified for **supplementary insulation**.*

## 17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of Part 1 is applicable.

## 18 Endurance

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**18.101** The connections from the heating element to the **supply leads** and to interconnection leads shall be reliable.

*Compliance is checked by the following test.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*L'**unité chauffante** est placée dans une étuve à une température de 20 °C ± 2 °C et est alimentée sous une tension telle que le courant soit égal à la valeur marquée sur le film chauffant ou au **courant assigné,** selon le cas applicable. La chute de tension à chaque connexion est mesurée.*

NOTE 1 La longueur de l'**unité chauffante** sera aussi courte que possible mais pas inférieure à 0,5 m.

NOTE 2 L'**unité chauffante** n'est pas déplacée après avoir été placée dans l'étuve.

NOTE 3 Si les connexions sont effectuées au moyen de connecteurs à sertissage, la mesure est effectuée entre le **conducteur d'alimentation** et le connecteur et également entre le connecteur et le film chauffant. Les points de mesure sont aussi proches que possible des connexions.

*L'**unité chauffante** est soumise à des cycles d'échauffement. Chaque cycle a une durée de 1 h et comprend*

– *une période de 30 min, au cours de laquelle*
  - *l'**unité chauffante** est alimentée sous la tension qui a été appliquée lorsque la chute de tension a été mesurée;*
  - *pendant les premières 20 min, la température de l'étuve est augmentée pour atteindre 85 °C ou bien la température du film chauffant déterminé pendant l'essai de l'article 11, suivant celle qui est la plus faible;*
  - *pendant les dernières 10 min , la température de l'étuve est maintenue à ±5 K près.*
– *une période de 20 min, pendant laquelle la température est abaissée jusqu'à environ 30 °C;*
– *une période de stabilisation de 10 min.*

NOTE 4 La température de l'étuve est mesurée à une distance d'au moins 50 mm de l'**unité chauffante**.

NOTE 5 Un refroidissement forcé peut être utilisé.

*L'essai est effectué pendant 400 cycles. La température de l'étuve est alors réduite à 20 °C ± 2 °C et la chute de tension à chaque connexion est de nouveau mesurée.*

*La chute de tension ne doit pas dépasser 22,5 mV ou 1,5 fois la première valeur mesurée, selon celle qui est la plus faible.*

*Après l'essai, le contrôle ne doit mettre en évidence aucun dommage au point que la conformité à cette norme en soit affectée.*

**18.102** Les connexions électriques entre le matériau de résistance et les **électrodes** des **films souples chauffants** doivent être fiables.

*La vérification est effectuée par des essais qui sont effectués sur deux **unités chauffantes**, chacune ayant une longueur dépassant 1 m.*

*Une **unité chauffante** est soumise d'abord à l'essai de 18.102.2, puis à l'essai de 18.102.5. L'autre **unité chauffante** est soumise aux essais des paragraphes 18.102.1 à 18.102.5.*

*Après les essais, la chute de tension de la seconde **unité chauffante**, déterminée à l'emplacement de l'application de la courbure pendant les essais décrits en 18.102.2, ne doit pas dépasser 1,5 fois la chute de tension qui a été déterminée sur la première **unité chauffante**. De plus, la chute de tension moyenne déterminée à d'autres emplacements de la seconde **unité chauffante**, ne doit pas dépasser 1,5 fois la chute de tension moyenne de la première **unité chauffante**.*

*L'examen ne doit mettre en évidence aucune dégradation de contact, telle que des piqûres sous les **électrodes** ou des dommages à proximité des **électrodes.***

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*The **heating unit** is placed in a heating cabinet at a temperature of 20 °C ± 2 °C and is supplied with a voltage so that the current is equal to the value marked on the heating element or to the **rated current**, as applicable. The voltage drop at each connection is measured.*

NOTE 1 The length of the **heating unit** is to be as short as possible but not less than 0,5 m.

NOTE 2 The **heating unit** is not moved after it has been placed in the cabinet.

NOTE 3 If the connections are made by using crimp connectors, the measurement is carried out between the **supply lead** and the connector as well as between the connector and the heating element. The measuring points are as close as possible to the connections.

*The **heating unit** is heated in cycles. Each cycle has a duration of 1 h and comprises*

– *a period of 30 min, during which*
  - *the **heating unit** is supplied with the voltage that was applied when the voltage drop was measured;*
  - *for the first 20 min, the temperature of the heating cabinet is raised to 85 °C or to the temperature of the heating element determined during the test of Clause 11, whichever is lower;*
  - *for the last 10 min, the temperature of the heating cabinet is maintained within ±5 K of this temperature.*
– *a period of 20 min, during which the temperature is lowered to approximately 30 °C;*
– *a stabilization period of 10 min.*

NOTE 4 The temperature in the heating cabinet is measured at a distance of at least 50 mm from the **heating unit**.

NOTE 5 Forced cooling may be used.

*The test is carried out for 400 cycles. The temperature of the heating cabinet is then reduced to 20 °C ± 2 °C and the voltage drop at each connection is measured again.*

*The voltage drop shall not exceed 22,5 mV or 1,5 times the first value measured, whichever is lower.*

*After the test, inspection shall show no damage to the extent that compliance with this standard is impaired.*

**18.102** The electrical connections between the resistance material and **electrodes** of **flexible sheet heating elements** shall be reliable.

*Compliance is checked by tests that are carried out on two **heating units**, each having a length exceeding 1 m.*

*One **heating unit** is subjected to the test of 18.102.2 after which it is subjected to the test of 18.102.5. The other **heating unit** is subjected to the tests of 18.102.1 to 18.102.5.*

*After the tests, the voltage drop of the second **heating unit**, determined at the location where bending is applied during the tests of 18.102.2, shall not exceed 1,5 times the voltage drop that was determined on the first **heating unit**. In addition, the average voltage drop determined at the other locations of the second **heating unit**, shall not exceed 1,5 times the average voltage drop of the first **heating unit**.*

*Inspection shall show no contact degradation such as pitting under the **electrodes** or damage adjacent to the **electrodes**.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**18.102.1** *L'**unité chauffante** est enroulée et déroulée sur un mandrin cylindrique dont le diamètre est égal à deux fois le rayon de courbure minimal du **film souple chauffant** spécifié dans les instructions d'installation. L'opération est répétée avec l'autre face de l'élément chauffant contre le mandrin.*

*L'essai est effectué trois fois.*

*Si les instructions d'installation indiquent que l'**unité chauffante** doit être uniquement enroulée dans un sens, l'essai est effectué six fois dans ce sens.*

**18.102.2** *La partie de l'**unité chauffante** est maintenue entre deux plaques d'une épaisseur de 100 mm et de dimensions suffisantes pour couvrir pleinement la largeur du film chauffant. Deux des bords des plaques sont arrondis suivant un rayon de 50 mm.*

*L'assemblage est placé à une température ambiante de -5 °C ou à la température ambiante la plus faible spécifiée pour l'installation, la valeur la plus faible étant retenue. Lorsque le film chauffant a atteint cette température, son extrémité libre est repliée sur les bords arrondis des plaques. Elle est pliée de 180° et remise en position initiale, dans les deux sens. Cette opération est effectuée trois fois.*

**18.102.3** *L'**unité chauffante** est placée dans une chambre humide dont l'humidité relative est de 80 % ± 5 % et la température de 40 °C ± 2 °C. Elle est alimentée à **tension assignée** et mise en fonctionnement pendant 1 h, après quoi l'alimentation est coupée pendant 1 h.*

*L'essai est effectué pendant 1 000 cycles.*

**18.102.4** *L'**unité chauffante** est soumise à l'essai de 18.101 qui est effectué pendant 2 000 cycles. Cependant, la chute de tension n'est pas mesurée et l'examen pour déterminer des dommages n'est pas effectué.*

**18.102.5** *L'**unité chauffante** est placée sur une surface horizontale et alimentée à **tension assignée**. Une aiguille est insérée dans le matériau de résistance du film chauffant à un angle de 45° et à une distance de 5 mm du bord intérieur de l'**électrode**.*

NOTE 1 Tout matériau conducteur entre l'**électrode** et le matériau de résistance est considéré comme faisant partie de l'**électrode**.

NOTE 2 Un gabarit comme illustré à la Figure 106 peut être utilisé pour situer l'aiguille.

*La tension ($U_m$) entre l'aiguille et la connexion à l'alimentation pour l'**électrode** est mesurée.*

NOTE 3 La compensation de la chute de tension dans l'**électrode** elle-même est permise.

*La chute de tension ($\Delta U$) au contact est déterminée au moyen de la formule suivante:*

$$\Delta U = U_m - \frac{5\,U_r}{d}$$

*où*

*$U_r$ est la **tension assignée** de l'**unité chauffante**;*

*d est la distance, en millimètres, entre les bords intérieurs des **électrodes**. Si le chemin conducteur n'est pas perpendiculaire aux **électrodes**, la distance est mesurée le long de l'axe du chemin.*

*La chute de tension est déterminée à l'emplacement de l'application du pliage pendant l'essai de 18.102.2. Elle est également déterminée à six autres emplacements au moins et la valeur moyenne est calculée.*

NOTE 4 L'emplacement des points d'essai peut être sélectionné à l'aide d'un matériel d'imagerie thermique.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**18.102.1** *The **heating unit** is wound on a cylindrical mandrel having a diameter equal to twice the minimum radius for bending the **flexible sheet heating element** specified in the instructions and then unwound. This is repeated with the other face of the heating element against the mandrel.*

*The test is carried out three times.*

*If the instructions state that the **heating unit** is only to be wound in one direction, the test is carried out six times in this direction.*

**18.102.2** *Part of the **heating unit** is held between two boards 100 mm thick and of sufficient size to fully cover the width of the heating element. One pair of edges of the boards is rounded with a radius of 50 mm.*

*The assembly is placed in an ambient temperature of –5 °C or the lowest ambient temperature specified for installation, whichever is lower. When the heating element has reached this temperature, its free end is bent over the rounded edges of the boards. It is bent through an angle of 180° and back to its normal position, in both directions. This bending operation is carried out three times.*

**18.102.3** *The **heating unit** is placed in a humidity cabinet having a relative humidity of 80 % ± 5 % and a temperature of 40 °C ± 2 °C. It is supplied at **rated voltage** and operated for 1 h after which the supply is switched off for 1 h.*

*The test is carried out for 1 000 cycles.*

**18.102.4** *The **heating unit** is subjected to the test of 18.101 which is carried out for 2 000 cycles. However, the voltage drop and inspection for damage is not determined.*

**18.102.5** *The **heating unit** is placed on a horizontal surface and supplied at **rated voltage**. A needle is inserted into the resistance material of the heating element at an angle of 45° and at a distance of 5 mm from the inside edge of the **electrode**.*

NOTE 1 Any conductive material between the **electrode** and the resistance material is considered to be part of the **electrode**.

NOTE 2 A jig such as that shown in Figure 106 may be used to locate the needle.

*The voltage ($U_m$) between the needle and the supply connection to the **electrode** is measured.*

NOTE 3 Compensation for the voltage drop in the **electrode** itself is allowed.

*The voltage drop ($\Delta U$) at the contact is determined from the following formula:*

$$\Delta U = U_m - \frac{5\,U_r}{d}$$

where

*$U_r$ is the **rated voltage** of the **heating unit**;*

*d is the distance, in millimetres, between the inside edges of the **electrodes**. If the conductive path is not perpendicular to the **electrodes**, the distance is measured along the centreline of the path.*

*The voltage drop is determined at the location where bending is applied during the test of 18.102.2. It is also determined at not less than six other locations and the average value is calculated.*

NOTE 4 The location of the test points may be selected with the aid of thermal imaging equipment.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**18.103** La résistance de l'**unité chauffante** ne doit pas diminuer significativement au cours de l'essai.

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

*L'**unité chauffante** est placée dans une étuve dont la température est de 5 K supérieure à la température sur la surface du film chauffant déterminée pendant l'essai de l'article 11.*

*Après une période de 2 h, la résistance de l'**unité chauffante** est mesurée. La résistance est mesurée à nouveau à intervalles ne dépassant pas 72 h. L'**unité chauffante** demeure dans l'étuve pendant 3 000 h. Pendant l'essai, la résistance de l'**unité chauffante** ne doit pas diminuer de plus de 5 % au-dessous de la valeur mesurée après la période initiale de 2 h.*

## 19 Fonctionnement anormal

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

**19.2** *Addition:*

*Pour les applications dans les plafonds, une pièce d'isolation thermique ayant une résistance thermique d'environ 0,9 $m^2$ K/W est maintenue contre le matériau recouvrant le plafond et est située de façon centrale à travers les **unités chauffantes**. Sa longueur est de 0,8 m et sa largeur égale à celle de l'**unité chauffante**.*

*Pour les applications au plancher, la résistance thermique de la pièce d'isolation thermique placée sur le plancher est augmentée d'environ 1,45 $m^2$ K/W; elle est placée dans la position la plus défavorable.*

*Pour les **applications de chauffage par accumulation**, les **unités chauffantes** sont chargées pour la **durée de charge assignée**.*

**19.13** *Addition:*

*L'augmentation de température du plancher et du bois de la structure d'essai ne doit pas dépasser 150 K.*

## 20 Stabilité et dangers mécaniques

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

## 21 Résistance mécanique

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

*Addition:*

*Les coups ne sont appliqués qu'aux parties rigides de **l'unité chauffante**.*

NOTE 101 L'usage normal comprend le transport et l'installation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**18.103** The resistance of the **heating unit** shall not decrease significantly during use.

*Compliance is checked by the following test.*

*The **heating unit** is placed in a heating cabinet having a temperature 5 K higher than the temperature on the surface of the heating element determined during the test of Clause 11.*

*After a period of 2 h, the resistance of the **heating unit** is measured. The resistance is measured again at intervals not exceeding 72 h. The **heating unit** is left in the heating cabinet for 3 000 h. During the test, the resistance of the **heating unit** shall not decrease by more than 5 % below the value measured after the initial period of 2 h.*

## 19 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**19.2** *Addition:*

*For ceiling applications, a piece of thermal insulation having a thermal resistance of approximately 0,9 $m^2$ K/W is held against the ceiling covering material and located centrally across the **heating units**. It has a length of 0,8 m and a width equal to that of the **heating unit**.*

*For floor applications, the thermal resistance of the piece of thermal insulation placed on the floor is increased to approximately 1,45 $m^2$ K/W and is placed in the most unfavourable position.*

*For **storage heating applications**, the **heating units** are charged for the **rated charging period**.*

**19.13** *Addition:*

*The temperature rise of the floor and the wood of the test framework shall not exceed 150 K.*

## 20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is not applicable.

## 21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

*Addition:*

*The blows are only applied to rigid parts of the **heating unit**.*

NOTE 101 Normal use includes transportation and installation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Les **unités chauffantes** sont soumises aux essais de 21.101.*

*Les **unités chauffantes** destinées à être installées dans des planchers sont également soumises à l'essai de 21.102.*

*Les **unités chauffantes** incorporant des fils isolés destinés à être installés dans des planchers sont également soumises à l'essai de 21.103.*

*La couche de matériau supplémentaire recouvrant les **unités chauffantes** dans les planchers en béton ou en matériau similaire, ou sous les dalles, est soumise à l'essai de 21.104.*

*Ces essais ne sont pas applicables aux **unités chauffantes modulaires**.*

**21.101** *Une partie de l'élément chauffant est tenue entre deux plaques d'une épaisseur de 100 mm et de taille suffisante pour couvrir complètement la largeur de l'élément chauffant. Deux des bords des plaques sont arrondis suivant un rayon de 50 mm.*

*L'ensemble est placé à une température ambiante de -5 °C ou à la température ambiante la plus basse spécifiée pour l'installation, la valeur la plus basse étant retenue. Lorsque l'élément chauffant a atteint cette température, son extrémité libre est repliée sur les bords arrondis des plaques. Elle est pliée de 180° et remise en position initiale, dans les deux sens. Cette opération est effectuée trois fois.*

*L'**unité chauffante** doit satisfaire à l'essai de résistance diélectrique du 16.3 et ne doit pas être endommagée à un point tel que la conformité à la présente norme en soit affectée.*

**21.102** *Cet essai est effectué sur deux **unités chauffantes**. L'**unité chauffante** est placée sur une plaque en acier horizontale ayant une surface lisse et la surface de l'élément chauffant est rayée au moyen d'une aiguille en acier dur dont l'extrémité a la forme d'un cône dont l'angle est de 40°. Sa pointe est arrondie avec un rayon de 0,25 mm ± 0,02 mm. L'aiguille est chargée de sorte que la force exercée le long de son axe soit de 10 N ± 0,5 N pour des applications dans des planchers en béton ou similaires et 5 N ± 0,5 N pour des applications dans les autres planchers. Les rayures sont exécutées en tirant l'aiguille le long de la surface à une vitesse d'environ 20 mm/s. L'aiguille est maintenue à un angle de 5° à 10° par rapport à la verticale dans le sens du mouvement.*

*Trois rayures, distantes entre elles d'au moins 50 mm, sont effectuées des deux côtés d'un film chauffant. Elles sont parallèles à la longueur de **l'unité chauffante** et éloignées d'au moins 10 mm de l'un des bords. La longueur des rayures est approximativement égale à la largeur de **l'unité chauffante** Si **l'unité chauffante** incorpore des électrodes, une des rayures est effectuée le long de l'une des **électrodes**.*

*Deux rayures similaires sont faites transversalement sur toute la largeur des deux côtés de l'élément chauffant.*

*L'**unité chauffante** doit satisfaire à l'essai de résistance diélectrique décrit en 16.3.*

**21.103** *La partie de l'**unité chauffante** contenant un fil chauffant isolé est placée sur une plaque d'acier rigide. Si les fils isolés protégés sont recouverts d'une gaine, celle-ci est retirée. Une tige d'acier de 6 mm de diamètre est placée transversalement sur le fil chauffant de sorte qu'elle n'est en contact qu'en un seul endroit.*

*Une force est appliquée à la tige pendant 30 s; cette force a une valeur de*

- *600 N pour les **unités chauffantes** destinées aux planchers en béton;*
- *300 N pour les **unités chauffantes** destinées aux autres planchers.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

***Heating units*** *are subjected to the tests of 21.101.*

***Heating units*** *intended to be installed in floors are also subjected to the test of 21.102.*

***Heating units*** *incorporating insulated wires intended to be installed in floors are also subjected to the test of 21.103.*

*The additional layer of material covering* ***heating units*** *in floors of concrete or similar material, or under tiles, is subjected to the test of 21.104.*

*These tests are not applicable to* ***modular heating units****.*

**21.101** *Part of the heating element is held between two boards 100 mm thick and of sufficient size to fully cover the width of the heating element. One pair of edges of the boards is rounded with a radius of 50 mm.*

*The assembly is placed in an ambient temperature of –5 °C or the lowest ambient temperature specified for installation, whichever is lower. When the heating element has reached this temperature, its free end is bent over the rounded edges of the boards. It is bent through an angle of 180° and back to its normal position, in both directions. This bending operation is carried out three times.*

*The* ***heating unit*** *shall then withstand the electric strength test of 16.3 and shall not be damaged to such an extent that compliance with this standard is impaired.*

**21.102** *This test is carried out on two* ***heating units.*** *The* ***heating unit*** *is placed on a horizontal steel plate having a smooth surface and the surface of the heating element is scratched by means of a hardened steel pin, the end of which has the form of a cone with an angle of 40°. Its tip is rounded with a radius of 0,25 mm ± 0,02 mm. The pin is loaded so that the force exerted along its axis is 10 N ± 0,5 N for applications in concrete and similar floors and 5 N ± 0,5 N for applications in other floors. The scratches are made by drawing the pin along the surface at a speed of approximately 20 mm/s. The pin is held at an angle of 5° to 10° from the vertical in the direction of movement.*

*Three scratches, at least 50 mm apart, are made on both sides of one heating element. They are made parallel with the length of the* ***heating unit*** *and at least 10 mm from one of the edges. The length of the scratches is approximately equal to the width of the* ***heating unit****. If the heating element incorporates* ***electrodes****, one of the scratches is made along one of the* ***electrodes****.*

*Two similar scratches are made across the full width on both sides of the other heating element.*

*The* ***heating unit*** *shall then withstand the electric strength test of 16.3.*

**21.103** *The part of the* ***heating unit*** *containing an insulated heating wire is placed on a rigid steel plate. If screened insulated wires are covered by a sheath, the sheath is removed. A steel rod, 6 mm in diameter, is placed across the heating wire so that it is only in contact in one location.*

*A force is applied to the rod for 30 s and has a value of*

– *600 N, for* ***heating units*** *for applications in floors of concrete;*
– *300 N, for* ***heating units*** *for other floor applications.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La force est appliquée en cinq endroits différents distants d'au moins 50 mm.*

*L'**unité chauffante** doit ensuite satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique décrit en 16.3. Si le fil chauffant isolé contient plus d'un conducteur, l'essai pour l'**isolation principale** est également effectué entre les conducteurs.*

*Si les fils isolés protégés sont recouverts d'une gaine, l'essai est répété avec la gaine en place.*

*La gaine ne doit pas être perforée.*

NOTE L'essai de rigidité diélectrique n'est pas effectué.

**21.104** *Un échantillon de la couche de matériau supplémentaire est placé sur une plaque horizontale en acier ayant une surface lisse et il est rayé au moyen d'une aiguille en acier trempé dont l'extrémité a la forme d'un cône ayant un angle au sommet de 40°. La pointe de l'aiguille est arrondie suivant un rayon de 0,25 mm ± 0,02 mm. Pour les applications dans les planchers en béton ou en matériau similaire, une force de 10 N ± 0,5 N est exercée sur l'aiguille en suivant son axe. Pour les autres applications, la force est de 5 N ± 0,5 N. Les rayures sont faites en tirant l'aiguille sur la surface du revêtement à une vitesse de 20 mm/s environ et en maintenant l'aiguille à un angle de 80° à 85° par rapport à l'horizontale.*

*Trois rayures sont effectuées à des intervalles de 50 mm au minimum. Les rayures doivent se situer à une distance minimale de 10 mm de l'un des bords. La longueur des rayures est approximativement égale à la largeur de l'**unité chauffante**.*

*Des rayures similaires sont effectuées sur le deuxième échantillon, mais perpendiculairement par rapport à celles effectuées sur le premier échantillon.*

*Le matériau ne doit pas être perforé.*

## 22 Construction

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

*Addition:*

**22.101** Le moyen de connexion à l'alimentation doit être fixé de manière sûre au film chauffant.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant qui est réalisé sur deux **unités chauffantes**.*

***L'unité chauffante** est posée à plat sur une surface horizontale et maintenue en place de façon telle qu'une longueur d'environ 100 mm d'élément chauffant ainsi que les **conducteurs d'alimentation** pendent le long d'un bord de la surface. La longueur libre des **conducteurs d'alimentation** est d'environ 300 mm.*

*Une force de 60 N est appliquée sans secousse à chacun des **conducteurs d'alimentation** pendant 1 min. L'essai est répété après une période de repos de 1 min.*

*Il ne doit pas se produire de détérioration du conducteur, de la connexion ou du film chauffant telle que la conformité à la présente norme en soit affectée. **L'unité chauffante** doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du16.3.*

**22.102** L'isolation recouvrant la connexion et les bords du film chauffant ne doit pas affecter le matériau du film chauffant.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*The force is applied to five different locations at least 50 mm apart.*

*The **heating unit** shall then withstand the electric strength test of 16.3. If the insulated heating wire contains more than one conductor, the test for **basic insulation** is also carried out between the conductors.*

*If screened insulated wires are covered by a sheath, the test is repeated with the sheath in place.*

*There shall be no penetration of the sheath.*

NOTE The electric strength test is not carried out.

**21.104** *A sample of the additional layer of material is placed on a horizontal steel plate having a smooth surface and is scratched by means of a hardened steel pin, the end of which has the form of a cone with an angle of 40°. Its tip is rounded with a radius of 0,25 mm ± 0,02 mm. The pin is loaded so that the force exerted along its axis is 10 N ± 0,5 N for applications in concrete and similar floors and 5 N ± 0,5 N for other applications. The pin is held at an angle of 80° to 85° to the horizontal and scratches are made by drawing the pin along the surface at a speed of approximately 20 mm/s.*

*Three scratches are made at least 50 mm apart. Scratches shall be at least 10 mm from one of the edges. The length of the scratches is approximately equal to the width of the **heating unit**.*

*Similar scratches are made on the second sample, but at right angles to the direction of the scratches on the first sample.*

*There shall be no penetration of the material.*

## 22 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

*Addition:*

**22.101** The means of connection to the supply shall be securely fixed to the heating element.

*Compliance is checked by the following test which is carried out on two **heating units**.*

*The **heating unit** is laid flat on a horizontal surface and held in position so that approximately 100 mm length of heating element together with the **supply leads** hang over the edge of the surface. The free length of the **supply leads** is approximately 300 mm.*

*A force of 60 N is applied without jerks to each **supply lead** for 1 min. The test is repeated after a rest period of 1 min.*

*There shall be no damage to the lead, connection or heating element impairing compliance with this standard. The **heating unit** shall withstand the electric strength test of 16.3.*

**22.102** The insulation covering the connections and the edges of the heating element shall not affect the material of the heating element.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

*L'**unité chauffante** est placée dans une étuve à une température de 80 °C ou 45 °C plus l'échauffement déterminé pendant l'essai de l'article 11, la valeur la plus élevée étant retenue. L'essai est effectué pendant 336 h.*

*Après que **l'unité chauffante** s'est refroidie jusqu'à revenir approximativement à la température ambiante, elle doit satisfaire à l'essai de 16.3.*

**22.103** Les feuilles d'isolant électrique des **films souples chauffants** laminés doivent être assemblées de façon sûre entre elles. Cependant, si les **unités chauffantes** sont destinées à une application dans un plancher de béton ou matériau similaire, seuls les bords du film chauffant doivent être assemblés.

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

*Deux jeux de trois échantillons mesurant approximativement 15 mm x 150 mm sont prélevés sur un film chauffant neuf. Les échantillons de chaque jeu sont prélevés sur le bord et sur la surface chauffante, perpendiculairement ainsi que parallèlement à un bord. Pour des applications dans des planchers de béton ou matériau similaire, le jeu est constitué d'un échantillon qui est prélevé sur les bords.*

*Un jeu d'échantillons est placé pendant 336 h dans une étuve à une température correspondant à la température du film chauffant déterminée pendant l'essai de l'article 11.*

*Les couches d'isolant sont séparées à l'une des extrémités de chacun des échantillons et fixées aux mors d'une machine de traction.*

NOTE S'il n'est pas possible de séparer les couches, des échantillons spécialement préparés peuvent être utilisés.

*Les mors sont séparés à une vitesse de 250 mm/min ± 50 mm/min.*

*La force d'adhérence de chacun des échantillons doit être au moins de 1,5 N.*

*La force d'adhérence moyenne des échantillons vieillis ne doit pas être inférieure à 80 % de la force d'adhérence moyenne des échantillons non vieillis.*

**22.104** Les dispositifs de connexion installés sur les **conducteurs d'alimentation** et les fils d'interconnexion doivent être de **construction de classe II**. Il ne doit pas être possible de les séparer sans l'aide d'un **outil**.

*La vérification est effectuée par un examen.*

**22.105** Les **unités chauffantes** considérées comme **parties de la classe II,** qui sont destinées à être installées sous des planchers dans des emplacements humides, ne doivent pas soumettre l'utilisateur à des courants capacitifs excessifs.

NOTE Les **unités chauffantes** ayant seulement une **isolation principale**, mais qui sont recouvertes d'un isolant électrique supplémentaire, sont considérées comme étant **parties de la classe II**.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant. Toutefois, l'essai n'est pas effectué si les instructions d'installation spécifient qu'un espace est nécessaire entre l'**unité chauffante** et le plancher.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Compliance is checked by the following test.*

*The **heating unit** is placed in a cabinet at a temperature of 80 °C or 45 °C plus the temperature rise determined during the test of Clause 11, whichever is higher. The test is carried out for 336 h.*

*After the **heating unit** has cooled down to approximately room temperature, it shall withstand the electric strength test of 16.3.*

**22.103** The sheets of electrical insulation of laminated **flexible sheet heating elements** shall be reliably bonded together. However, if the **heating units** are for application in a floor of concrete or similar material, only the edges of the heating element have to be bonded.

*Compliance is checked by the following test.*

*Two sets of three samples having dimensions approximately 15 mm x 150 mm are cut from a new heating element. The samples for each set are taken from the edge and from the heating surface both perpendicular and parallel to an edge. For applications in floors of concrete or similar material, the set consists of one sample that is cut from the edges.*

*One set is placed for 336 h in a heating cabinet corresponding to the temperature of the heating element determined during the test of Clause 11.*

*The layers of insulation are then separated at one end of each of the samples and attached to the clamps of a tensile machine in turn.*

NOTE If it is not possible to separate the layers, specially prepared samples may be used.

*The clamps are separated at a rate of 250 mm/min ± 50 mm/min.*

*The bond strength of each sample shall be at least 1,5 N.*

*The average bond strength of the conditioned samples shall be not less than 80 % of the average bond strength of the unconditioned samples.*

**22.104** Connecting devices fitted to **supply leads** and interconnection leads shall be of **class II construction**. It shall not be possible to separate them without the aid of a **tool**.

*Compliance is checked by inspection.*

**22.105 Heating units** of **class II construction** intended to be installed under floors in damp locations shall not subject the user to excessive capacitive currents.

NOTE **Heating units** having **basic insulation** only, but covered with additional electrical insulation, are considered to be **class II construction**.

*Compliance is checked by the following test. However, the test is not carried out if the instructions for installation specify that an air gap is required between the **heating unit** and the floor.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La grille est raccordée à la terre et à une feuille métallique, dont les dimensions sont d'environ 200 mm x 100 mm, par l'intermédiaire de l'appareil de mesure, comme le montre la Figure 109. La surface du plancher directement au-dessus d'une* ***unité chauffante*** *est recouverte de 0,25 l d'eau contenant environ 1 % de NaCl et maintenue ainsi pendant 2 h. La feuille métallique est placée sur la surface mouillée et les* ***unités chauffantes*** *sont alimentées à 1,06 fois la* ***tension assignée****.*

*Le courant capacitif ne doit pas dépasser 0,25 mA.*

## 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.

**24.101** Les **coupe-circuit thermiques** nécessaires pour la conformité à l'article 19 doivent être sans réarmement automatique avec un mécanisme à déclenchement libre.

*La vérification est effectuée par un examen.*

**24.102** Les dispositifs de commande et autres composants nécessaires pour que l'**unité chauffante** soit conforme à la présente norme doivent être fournis avec le **film souple chauffant** ou doivent faire l'objet d'une spécification suffisante dans les instructions d'installation pour pouvoir être obtenus séparément.

*La vérification est effectuée par un examen.*

## 25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

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

**25.3** *Remplacement:*

Les **unités chauffantes,** autres que celles qui sont découpées in situ**,** doivent être munies de l'un des moyens de raccordement permanent aux canalisations fixes suivants:

– un ensemble de bornes;
– un ensemble de **conducteurs d'alimentation**;
– un **câble d'alimentation**.

Les **unités chauffantes** qui peuvent être découpées in situ doivent être pourvues d'un moyen adapté pour le raccordement au réseau. Les **conducteurs d'alimentation** doivent avoir une double isolation ou être équipés de gaines isolantes. Les gaines doivent avoir une longueur d'au moins 300 mm et leur épaisseur doit correspondre à celle de la gaine d'un **câble d'alimentation** (code désignation 60245 CEI 53).

*La vérification est effectuée par examen.*

**25.5** *Modification:*

Une **fixation de type Z** est autorisée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*The grid is connected to earth and to metal foil having an area approximately 200 mm x 100 mm through the measurement instrument shown in Figure 109. The surface of the floor directly above a **heating unit** is covered with 0,25 l of water containing approximately 1 % NaCl and left for 2 h. The metal foil is placed on the wet surface and the **heating units** are supplied at 1,06 times **rated voltage**.*

*The capacitive current shall not exceed 0,25 mA.*

## 23 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

## 24 Components

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**24.101 Thermal cut-outs** that are necessary for compliance with Clause 19 shall be non-self resetting with a trip-free mechanism.

*Compliance is checked by inspection.*

**24.102** Controls and other components necessary for the **heating unit** to comply with this standard shall be supplied with the **flexible sheet heating element** or sufficiently specified in the instructions for installation so they can be obtained separately.

*Compliance is checked by inspection.*

## 25 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**25.3** *Replacement:*

**Heating units**, other than those that can be cut on site, shall incorporate one of the following means for permanent connection to fixed wiring:

– a set of terminals;
– a set of **supply leads**;
– a **supply cord**.

**Heating units** that can be cut on site shall be supplied with a suitable means for connection to the supply mains. **Supply leads** shall be double insulated or fitted with insulating sleeves. The sleeves shall be at least 300 mm long and have a thickness corresponding to that of a sheath of a **supply cord** (code designation 60245 IEC 53).

*Compliance is checked by inspection.*

**25.5** *Modification:*

**Type Z attachment** is allowed.

--`,,```,,,,````-`-,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 26 Bornes pour conducteurs externes

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

**26.1** *Addition:*

Les **unités chauffantes** ne doivent pas comporter de bornes de type à vis.

**26.5** *Modification:*

Cette exigence s'applique à toutes les bornes auxquelles des connexions sont effectuées pendant l'installation.

**26.11** *Addition:*

Cette exigence s'applique également aux **unités chauffantes** équipées de **conducteurs d'alimentation**.

## 27 Disposition en vue de la mise à la terre

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

**27.1** *Addition:*

Les composants fournis pour la réduction des courants capacitifs, et qui sont reliés à la terre, ne sont pas considérés comme moyens de mise à la terre.

## 28 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

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

**29.1** *Modification:*

Les **unités chauffantes modulaires** sont dans la catégorie 2 de surtension. Les autres **unités chauffantes** sont dans la catégorie 3 de surtension.

**29.3** *Modification:*

Il n'existe pas de prescriptions dimensionnelles pour l'isolation des **films souples chauffants** ou pour l'isolation électrique supplémentaire.

Pour les **unités chauffantes de classe II**, il doit y avoir deux couches d'isolant sur le **film souple chauffant** et chacune de ces couches doit satisfaire à l'essai de résistance diélectrique du 16.3 pour **l'isolation renforcée**. Cependant, si les deux couches sont inséparables, la combinaison doit satisfaire à l'essai de résistance diélectrique de 16.3 pour **l'isolation renforcée**.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 26 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**26.1** *Addition:*

**Heating units** shall not incorporate screw-type terminals.

**26.5** *Modification:*

This requirement applies to all terminals to which connections are made during installation.

**26.11** *Addition:*

This requirement also applies to **heating units** fitted with **supply leads**.

## 27 Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**27.1** *Addition:*

Components provided for the reduction of capacitive currents, and which are earthed, are not considered to provide provision for earthing.

## 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** *Modification:*

**Modular heating units** are in overvoltage category 2. Other **heating units** are in overvoltage category 3.

**29.3** *Modification:*

There are no dimensional requirements for the insulation of **flexible sheet heating elements** or additional electrical insulation.

For **class II heating units**, there shall be two layers of insulation on the **flexible sheet heating element** and each of these layers shall withstand the electric strength test of 16.3 for **reinforced insulation**. However, if the layers are inseparable, the combination shall withstand the electric strength test of 16.3 for **reinforced insulation**.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 30 Résistance à la chaleur et au feu

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

**30.1** *Addition:*

*L'essai n'est pas applicable aux* ***films souples chauffants****.*

*Les essais des paragraphes 25.1 et 25.4 de la CEI 60884-1 sont applicables aux parties flexibles des dispositifs de connexion.*

**30.2** *Modification:*

La prescription n'est pas applicable aux **unités chauffantes** destinées aux applications dans des planchers en béton ou matériau similaire.

**30.2.3.1** *Modification:*

*Ce paragraphe n'est pas applicable aux* ***films souples chauffants****.*

## 31 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable.

## 32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la Partie 1 est applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

**30.1** *Addition:*

*The test is not applicable to* ***flexible sheet heating elements****.*

*The tests of 25.1 and 25.4 of IEC 60884-1 are applicable to the flexible parts of connecting devices.*

**30.2** *Modification:*

The requirement is not applicable to **heating units** intended for applications in floors of concrete or similar material.

**30.2.3.1** *Modification:*

*This subclause is not applicable to* ***flexible sheet heating elements****.*

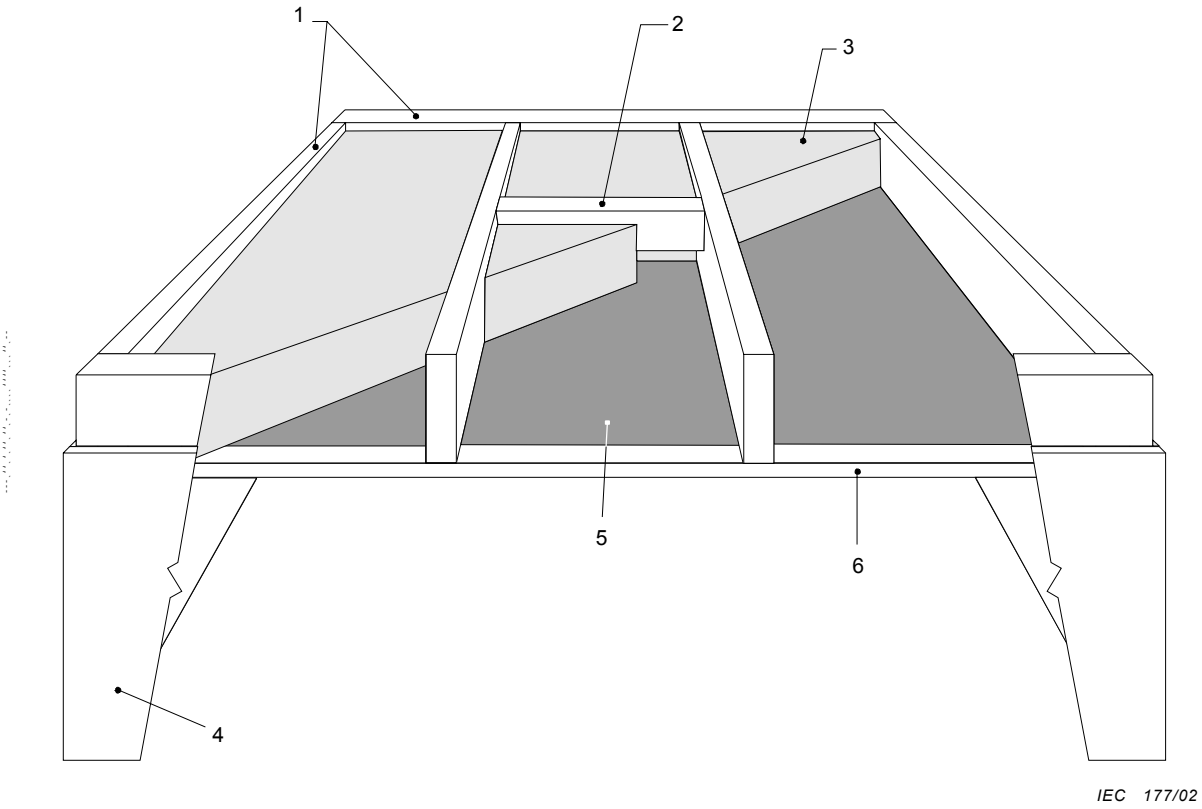
## 31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

## 32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

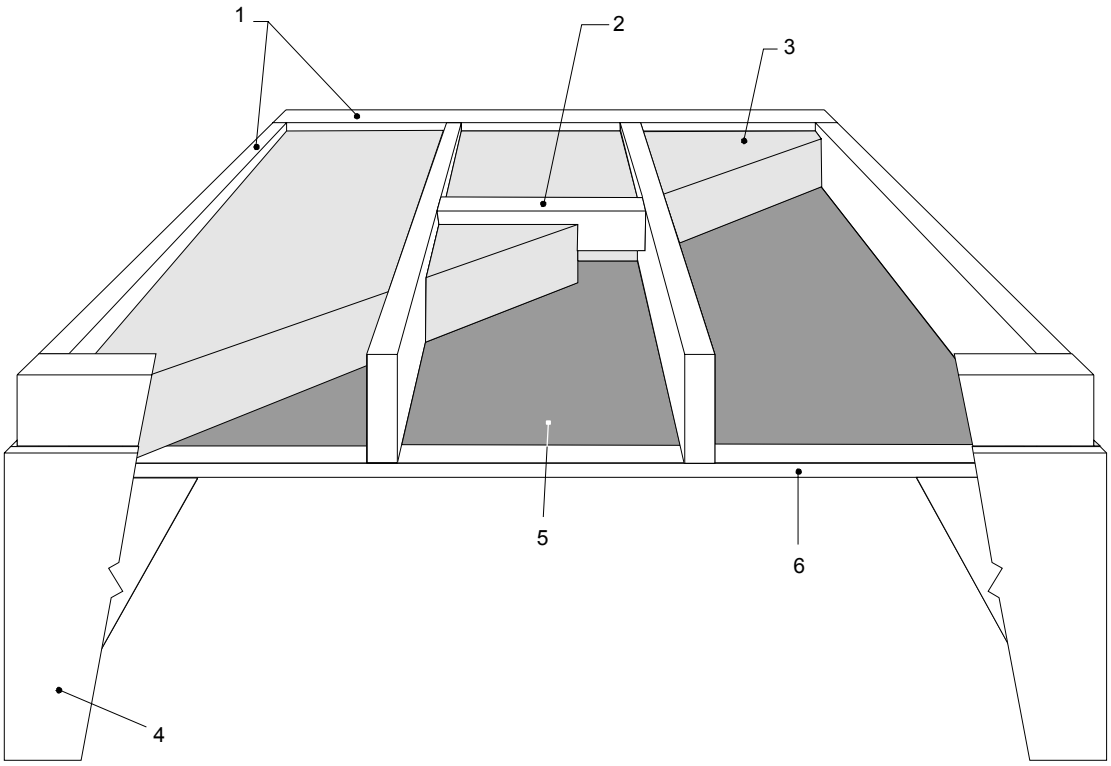



**Légende**

1 Cadre en bois 50 x 200 mm
2 Entretoise
3 Isolation thermique
4 Panneau en bois
5 **Unité chauffante**
6 Matériau de recouvrement

**Figure 101 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les plafonds en bois**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




IEC 177/02

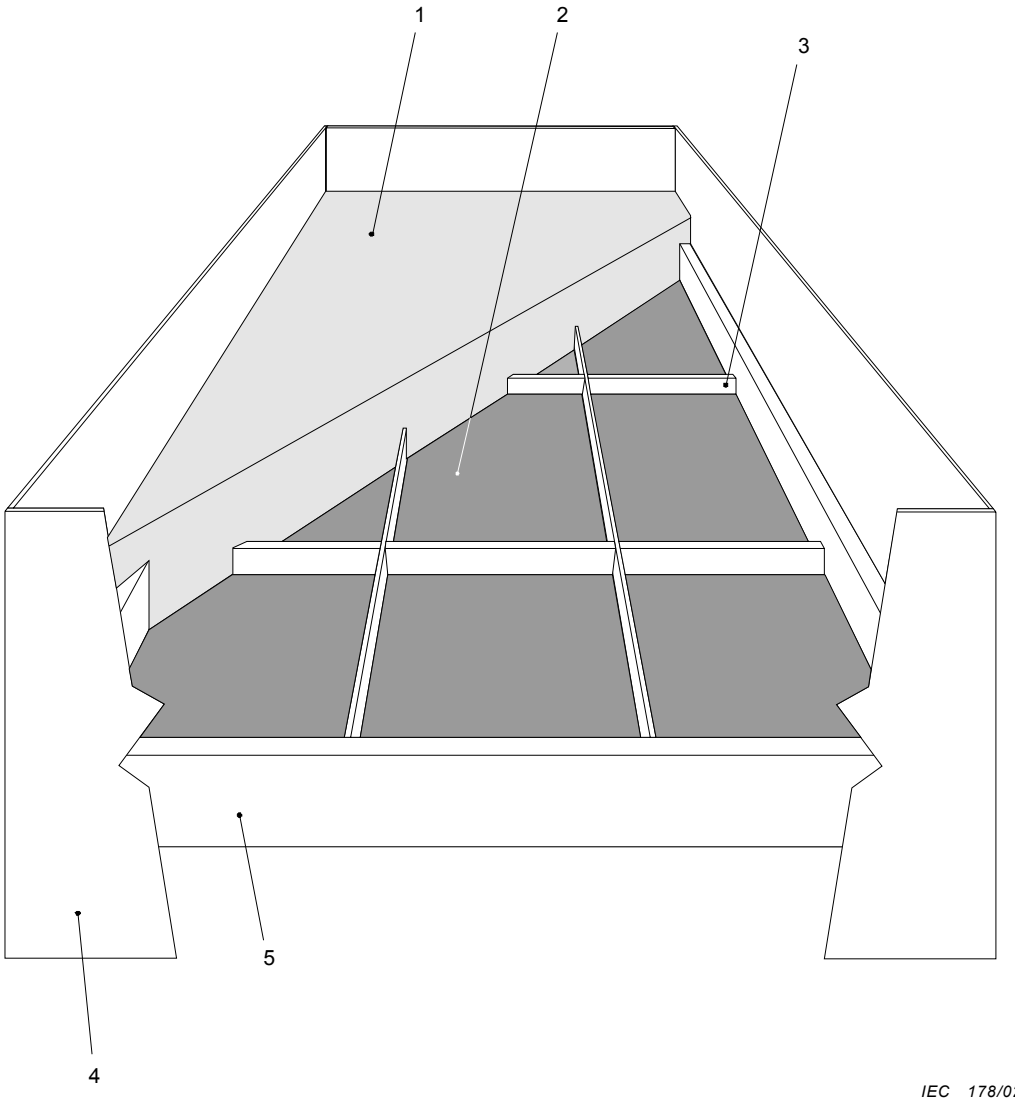
Key

1 50 x 200 mm timber frame
2 Cross member
3 Thermal insulation
4 Wooden board
5 **Heating unit**
6 Covering material

**Figure 101 – Arrangement for testing heating units in timber ceilings**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

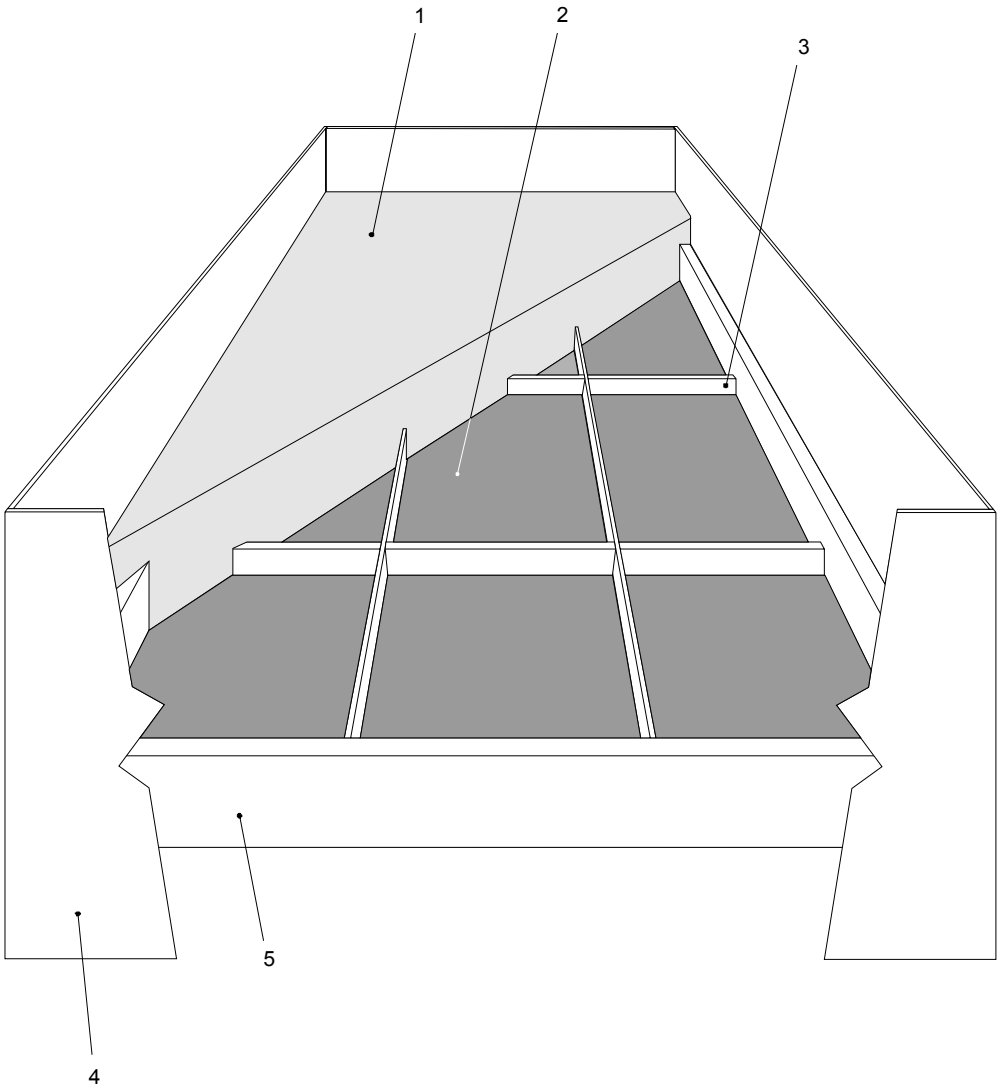



**Légende**

1 Isolation thermique
2 **Unité chauffante modulaire**
3 Cadre support
4 Panneau en bois
5 Cadre en bois 50 x 200 mm

**Figure 102 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes modulaires**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




**Key**

1 Thermal insulation

2 **Modular heating unit**

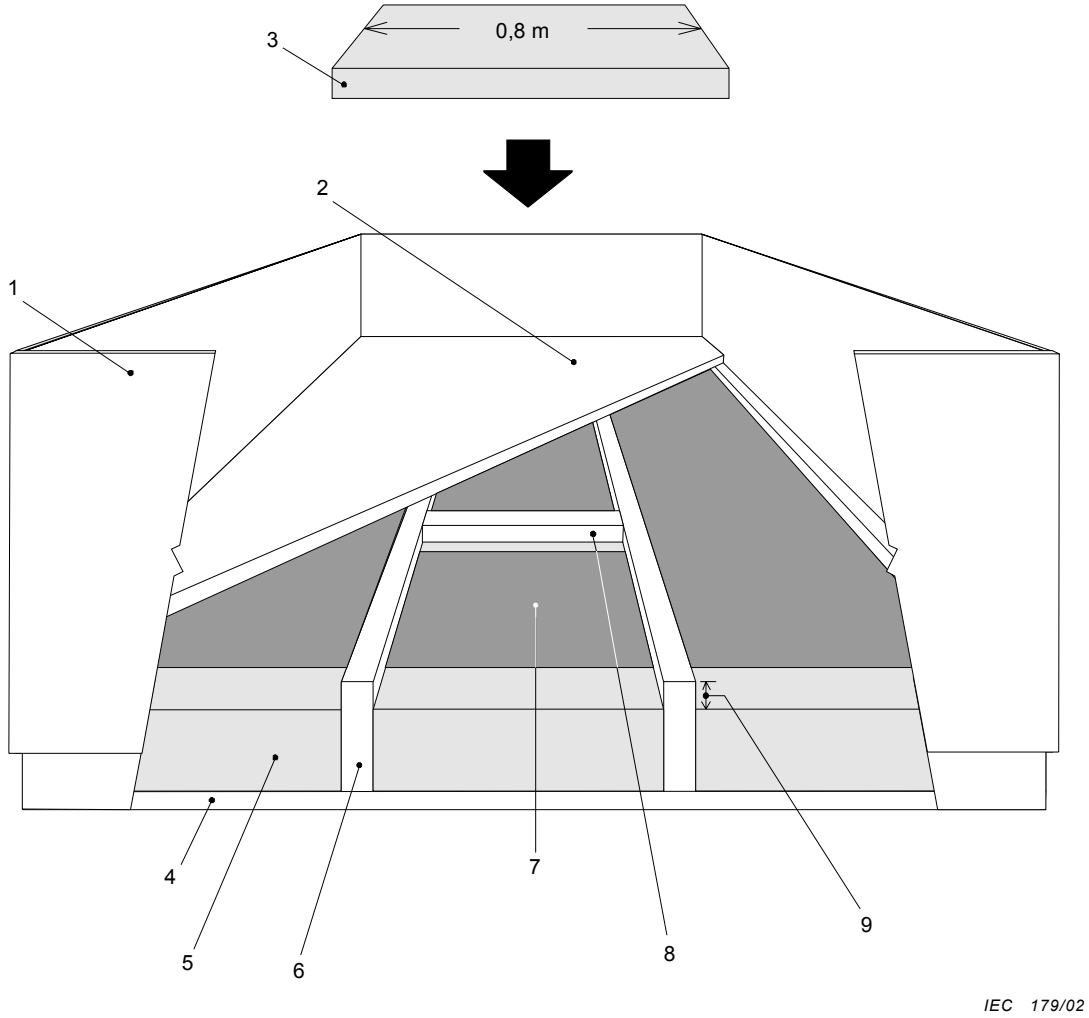
3 Support frame

4 Wooden board

5 50 x 200 mm timber frame

**Figure 102 – Arrangement for testing modular heating units**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

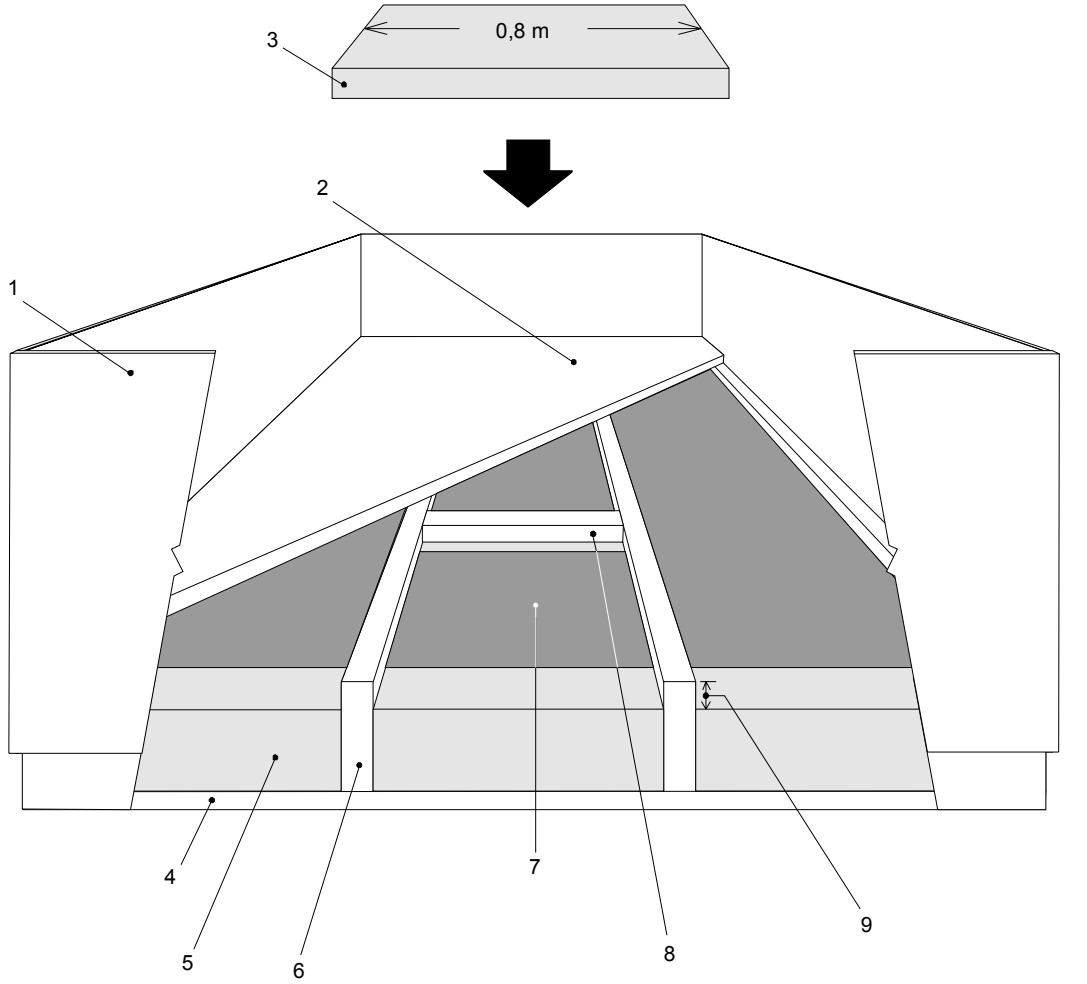



**Légende**

1 Panneau en bois
2 Plancher
3 Pièce d'isolation
4 Support pour isolation thermique
5 Isolation thermique
6 Cadre en bois 50 x 200 mm
7 **Unité chauffante**
8 Entretoise
9 Espace

**Figure 103 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les planchers en bois**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

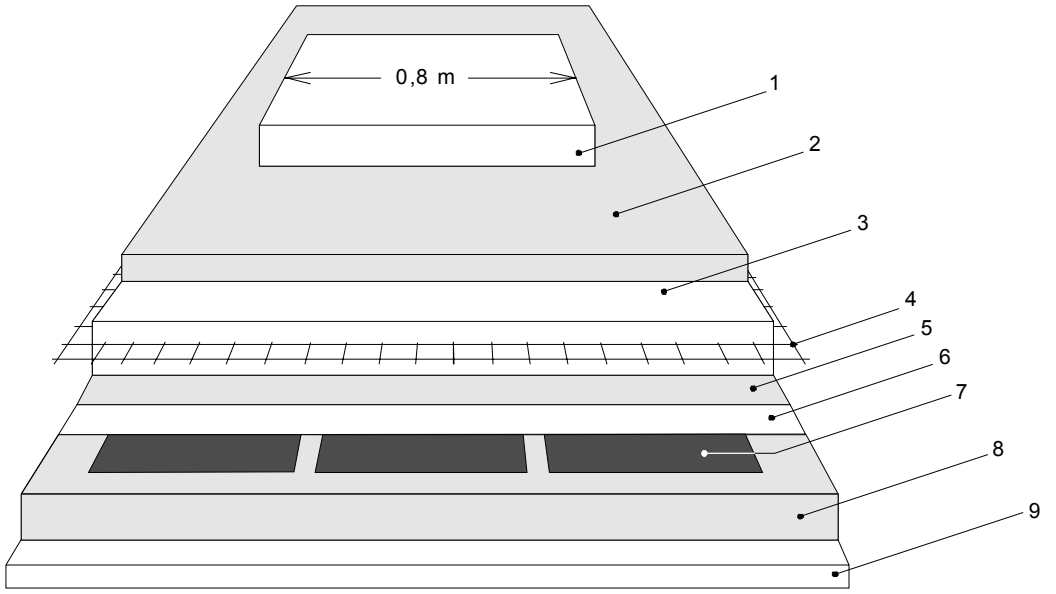



**Key**

1 Wooden board
2 Floor
3 Piece of insulation
4 Support for thermal insulation
5 Thermal insulation
6 50 x 200 mm timber frame
7 **Heating unit**
8 Cross member
9 Air gap

**Figure 103 – Arrangement for testing heating units in timber floors**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



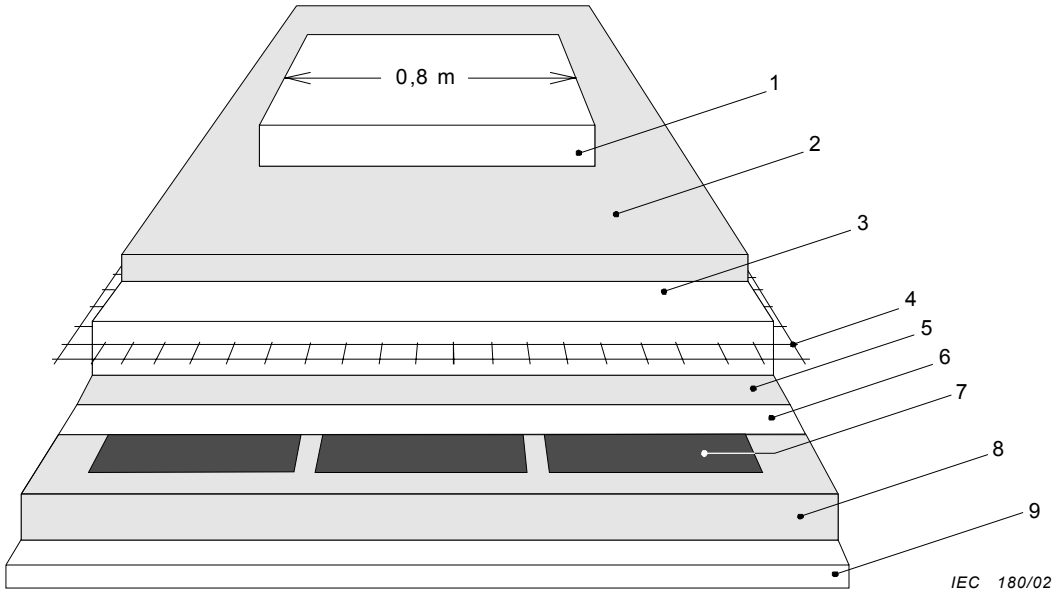

**Légende**

1 Pièce d'isolation
2 Revêtement de sol
3 Béton
4 Grille (si spécifiée)
5 Couche supplémentaire (si spécifié)
6 Isolation électrique supplémentaire (si spécifiée)
7 **Unité chauffante**
8 Isolation thermique
9 Contreplaqué

**Figure 104 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes sous le béton**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



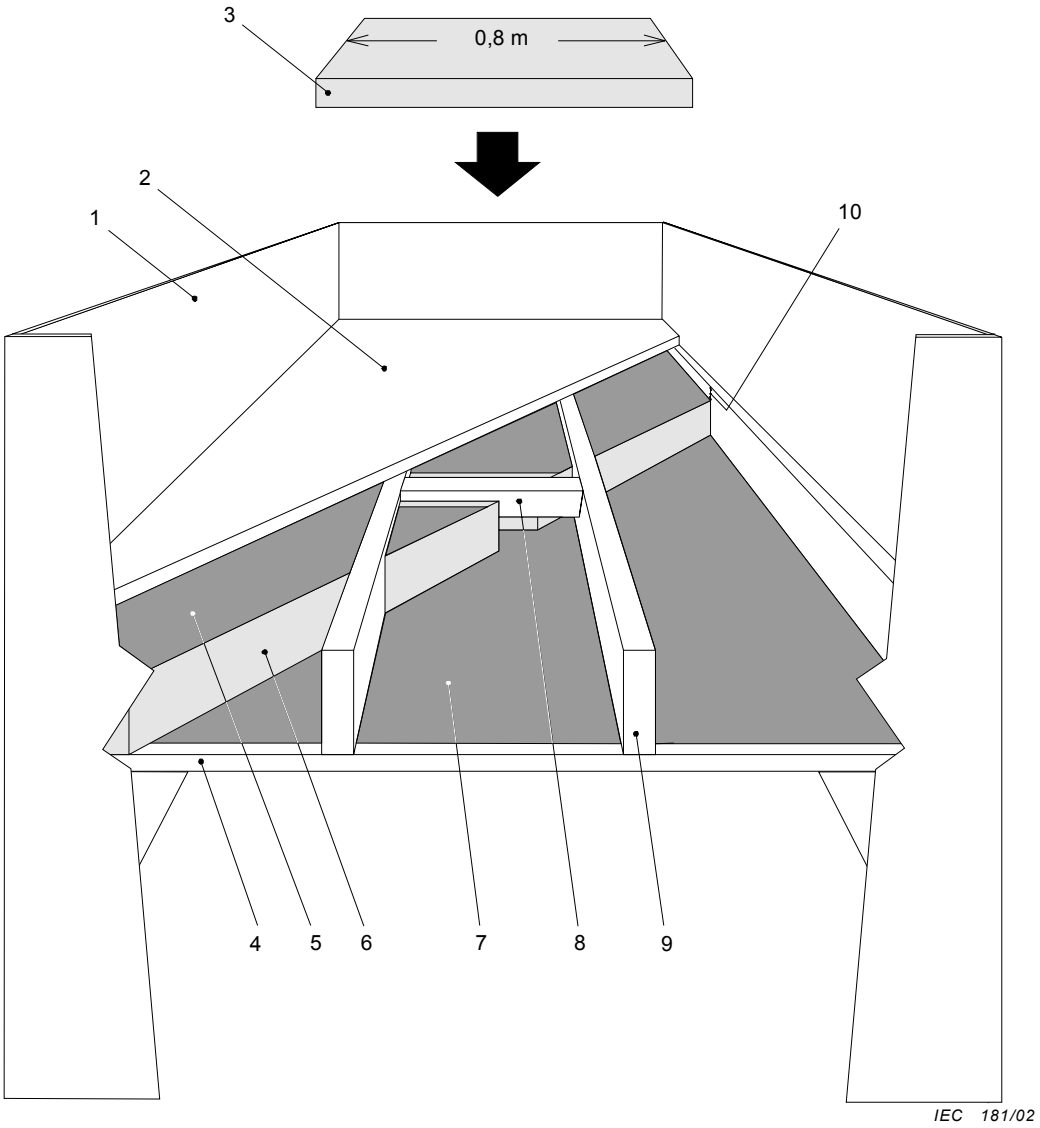

**Key**

1 Piece of insulation
2 Flooring
3 Concrete
4 Grid (if specified)
5 Additional layer (if specified)
6 Additional electrical insulation (if specified)
7 **Heating unit**
8 Thermal insulation
9 Plywood

**Figure 104 – Arrangement for testing heating units below concrete**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

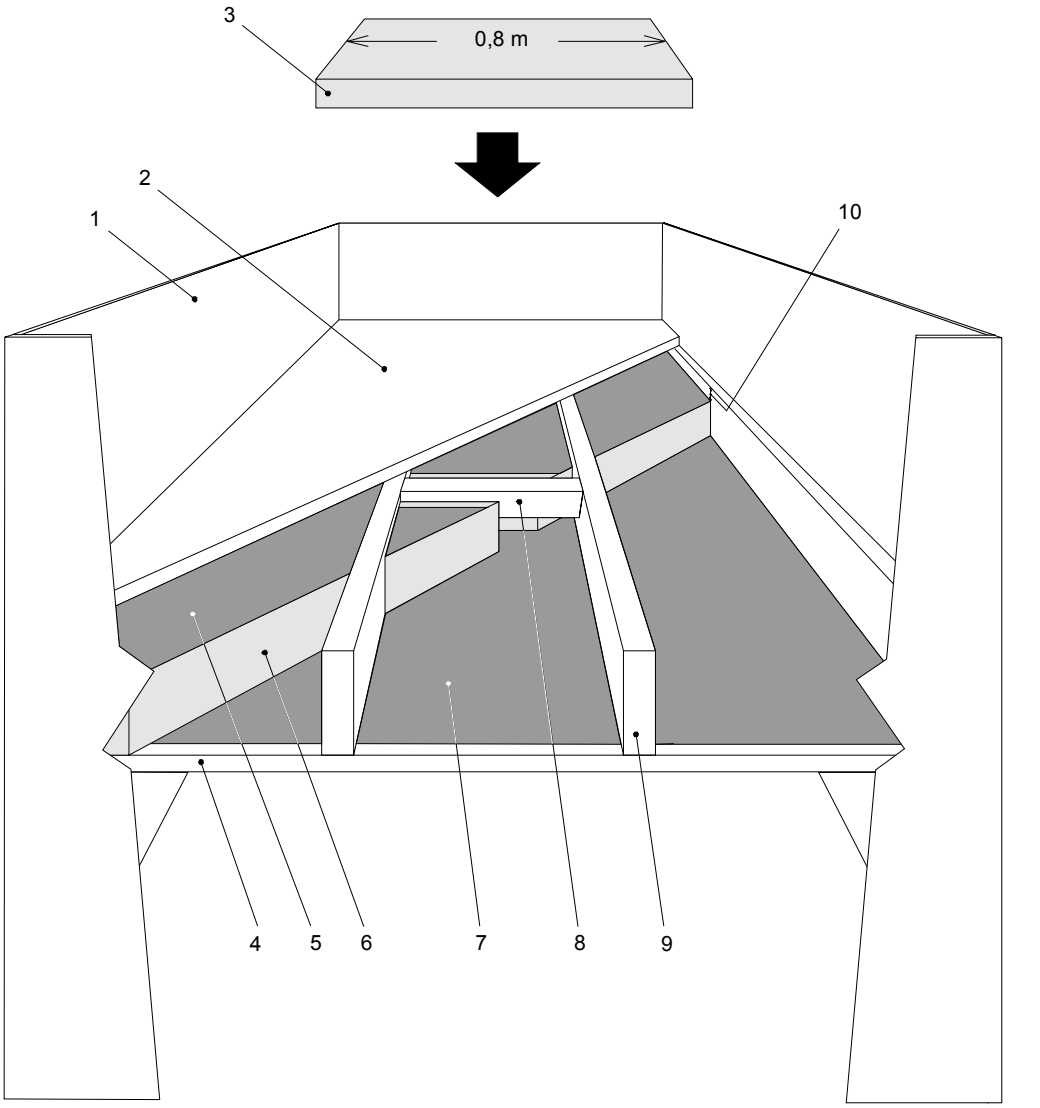



**Légende**

1 Panneau en bois
2 Plancher
3 Pièce d'isolation
4 Matériau de recouvrement
5 **Unité chauffante** de plancher
6 Isolation thermique
7 **Unité chauffante** de plafond
8 Entretoise
9 Cadre en bois 50 x 200 mm
10 Espace

**Figure 105 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes dans les planchers et plafonds en bois, combinés**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

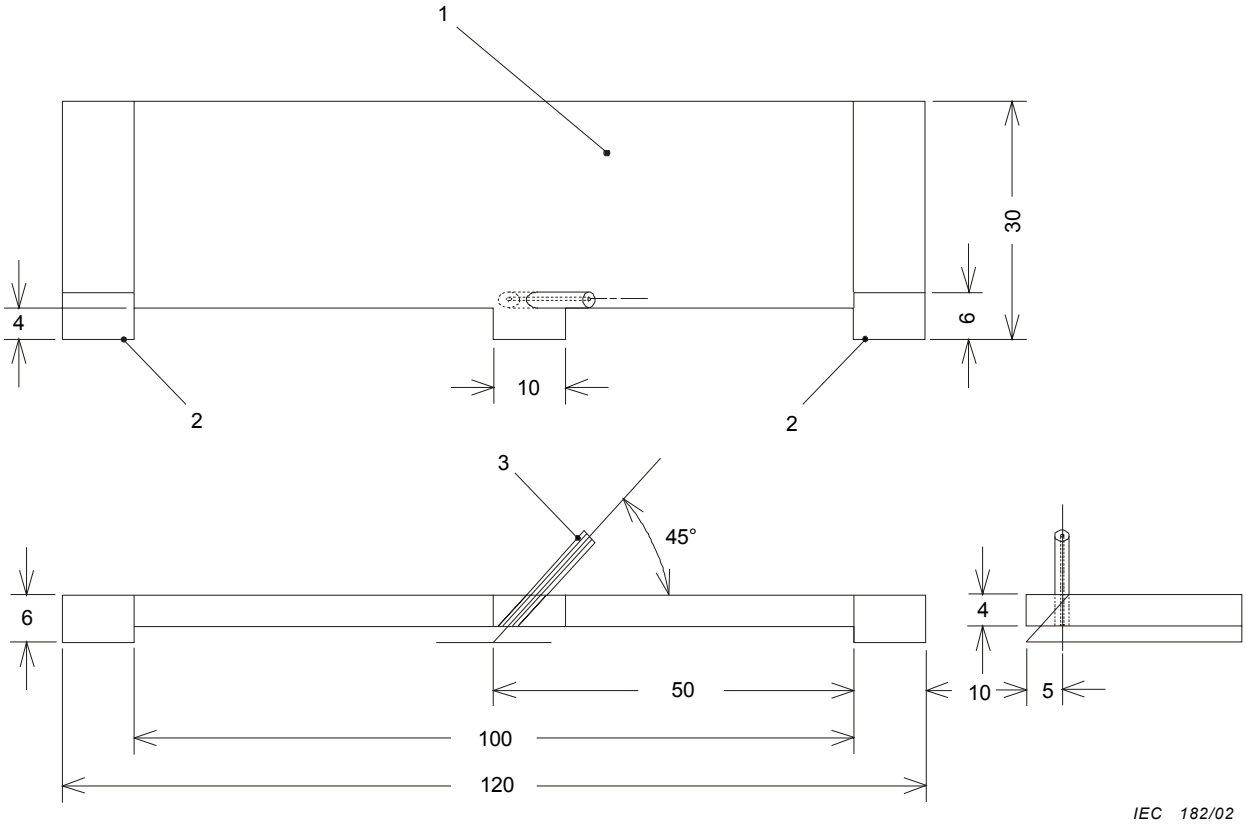



**Key**

1 Wooden board
2 Floor
3 Piece of insulation
4 Covering material
5 Floor **heating unit**
6 Thermal insulation
7 Ceiling **heating unit**
8 Cross member
9 50 x 200 mm timber frame
10 Air gap

**Figure 105 – Arrangement for testing heating units in timber floors and ceilings in combination**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




*Dimensions en millimètres*

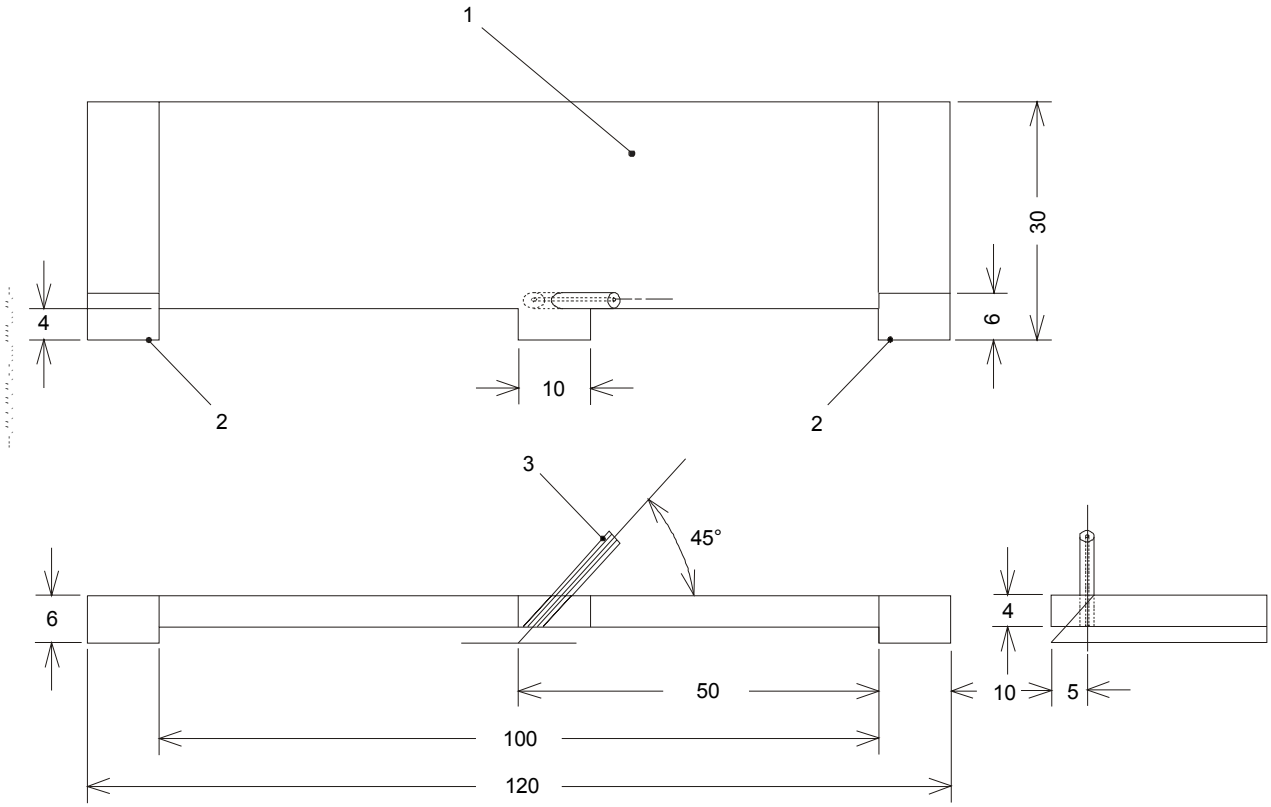
NOTE Le corps de gabarit est constitué de matériau isolant.

**Légende**

1 Corps de gabarit
2 Bord de référence
3 Guide aiguille

**Figure 106 – Gabarit pour loger l'aiguille de contact**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




*Dimensions in millemetres*

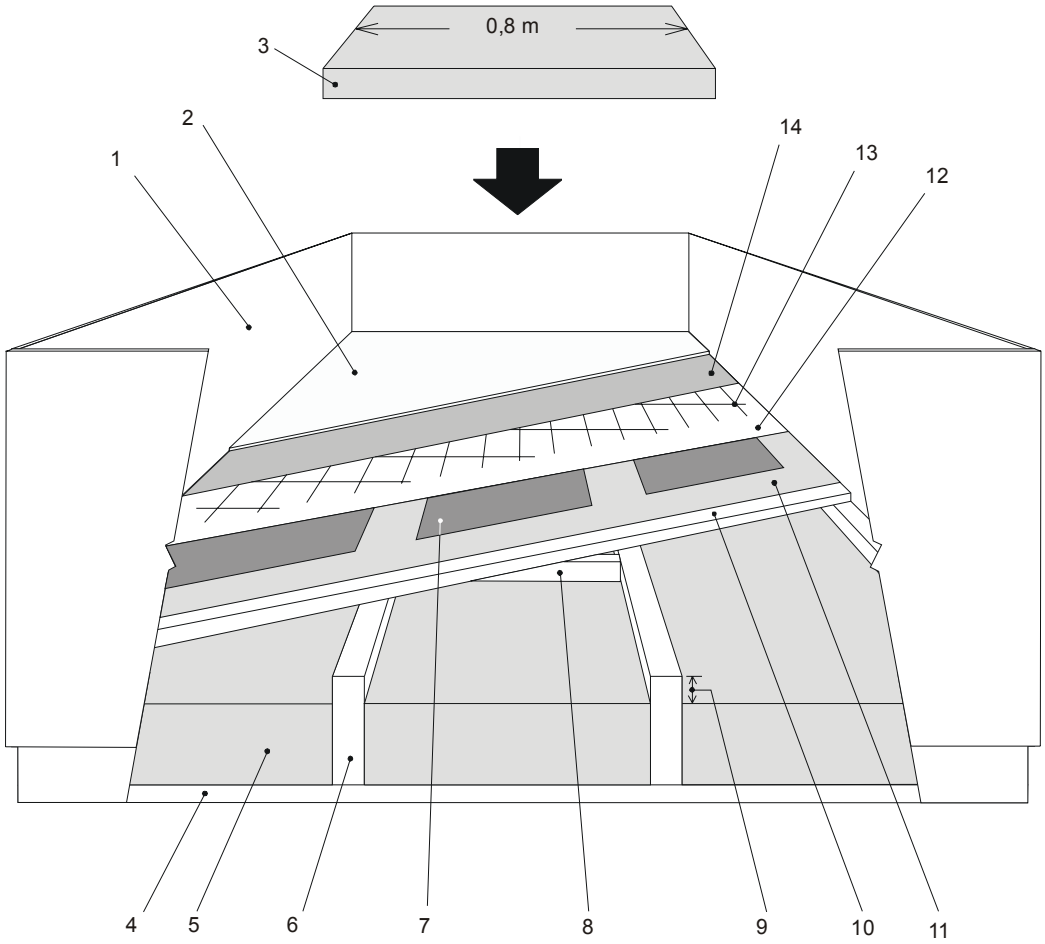
NOTE Jig body is made from insulating material.

**Key**

1 Jig body
2 Reference edge
3 Needle guide

**Figure 106 – Jig for locating the contact needle**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




IEC 1994/03

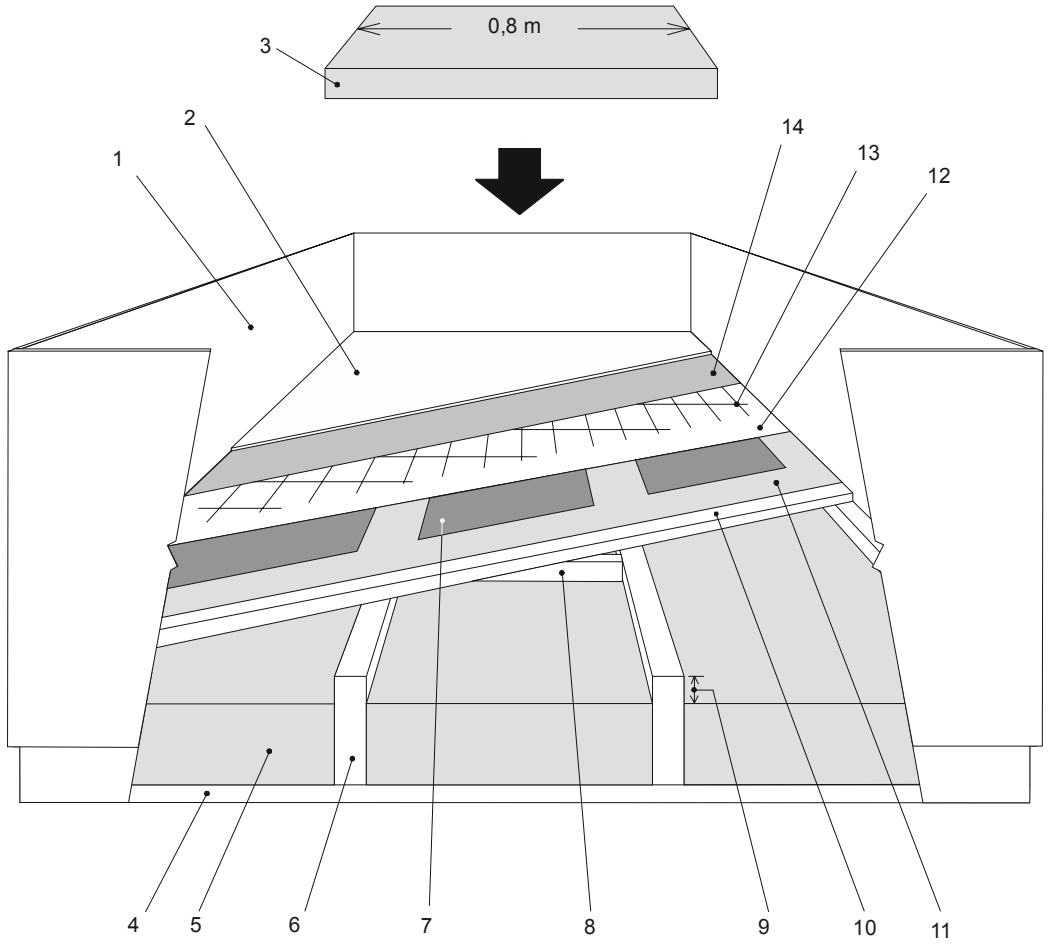
**Légende**

1 Panneau en bois
2 Plancher
3 Pièce d'isolation
4 Support pour isolant thermique
5 Isolant thermique
6 Cadre en bois de 50 mm x 200 mm
**7 Unité chauffante**
8 Entretoise
9 Espace (si spécifié)
10 Contre-plaqué
11 Matériau supplémentaire (si spécifié)
12 Isolant électrique supplémentaire (si spécifié)
13 Grille
14 Couche supplémentaire (si spécifié)

**Figure 107 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes au-dessus des planchers en bois**

--`,,```,,,,````-`-,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



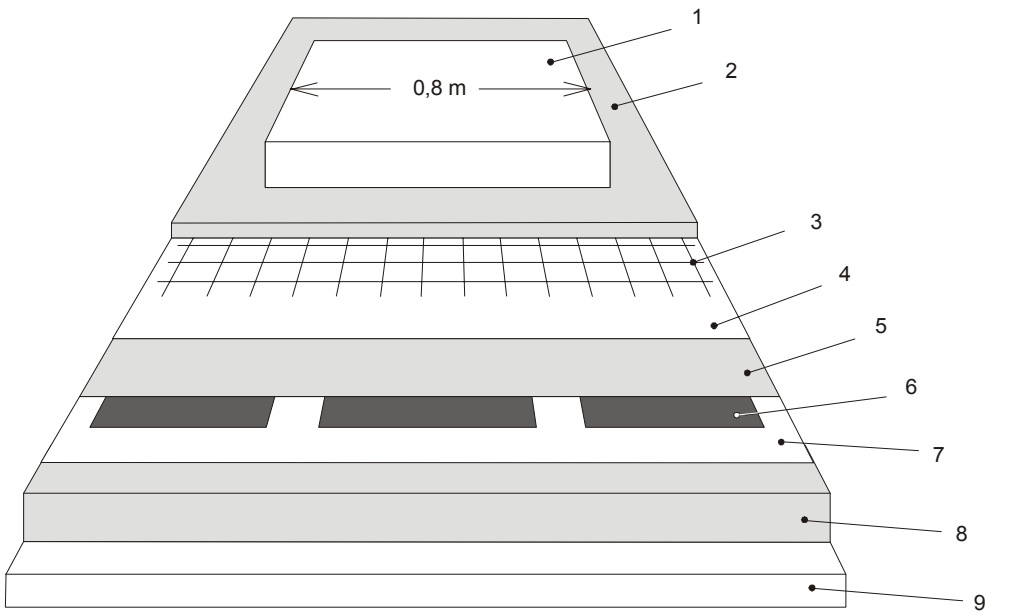

IEC 1994/03

**Key**

1 Wooden board
2 Floor
3 Piece of insulation
4 Support for thermal insulation
5 Thermal insulation
6 50 mm x 200 mm timber frame
7 **Heating unit**
8 Cross member
9 Air gap (if specified)
10 Plywood
11 Additional material (if specified)
12 Additional electrical insulation (if specified)
13 Grid
14 Additional layer (if specified)

**Figure 107 – Arrangement for testing heating units above timber floors**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



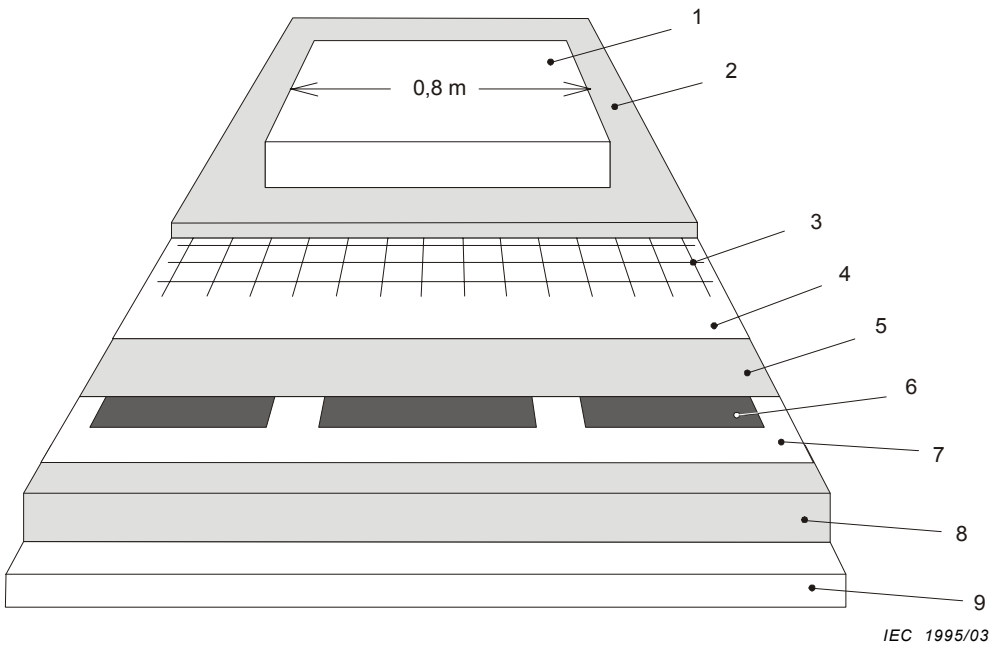

**Légende**

1 Pièce d'isolation
2 Plancher
3 Grille
4 Couche supplémentaire (si spécifié)
5 Isolant électrique supplémentaire (si spécifié)
6 **Unité chauffante**
7 Couche supplémentaire (si spécifié)
8 Isolant thermique
9 Base en béton

**Figure 108 – Dispositif pour l'essai des unités chauffantes au-dessus des planchers en béton**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

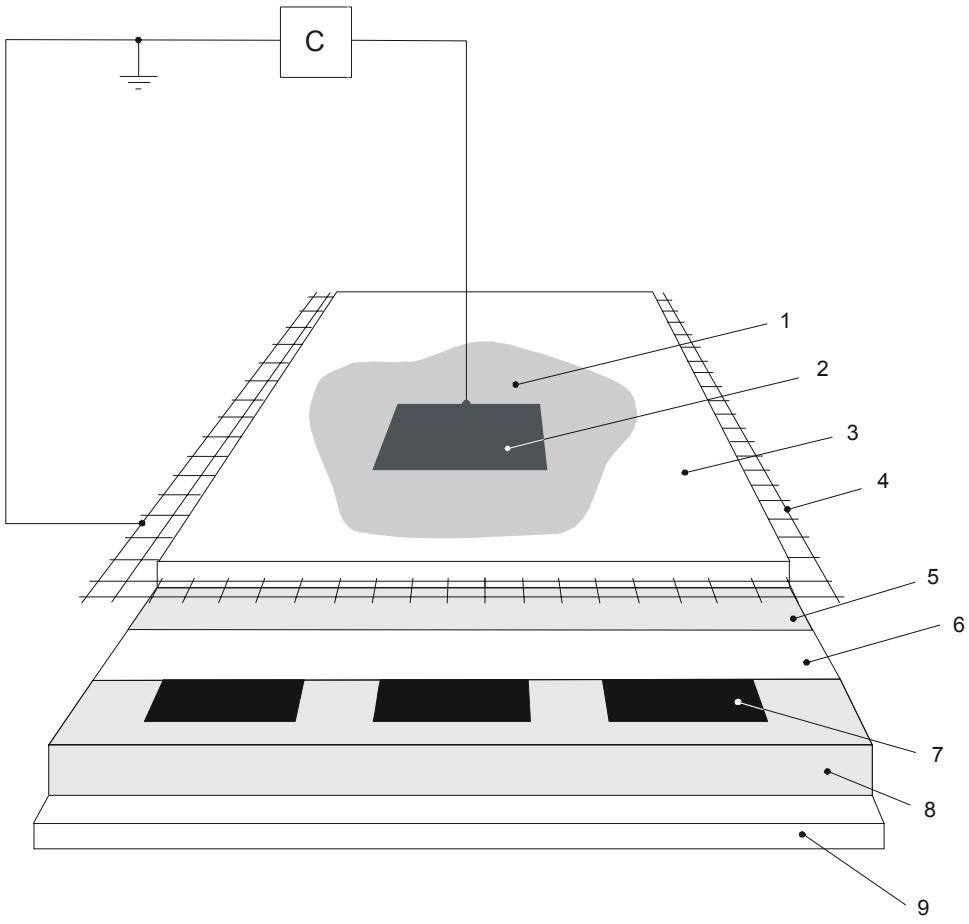



**Key**

1 Piece of insulation
2 Floor
3 Grid
4 Additional layer (if specified)
5 Additional electrical insulation (if specified)
6 **Heating unit**
7 Additional layer (if specified)
8 Thermal insulation
9 Concrete base

**Figure 108 – Arrangement for testing heating units above concrete floors**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

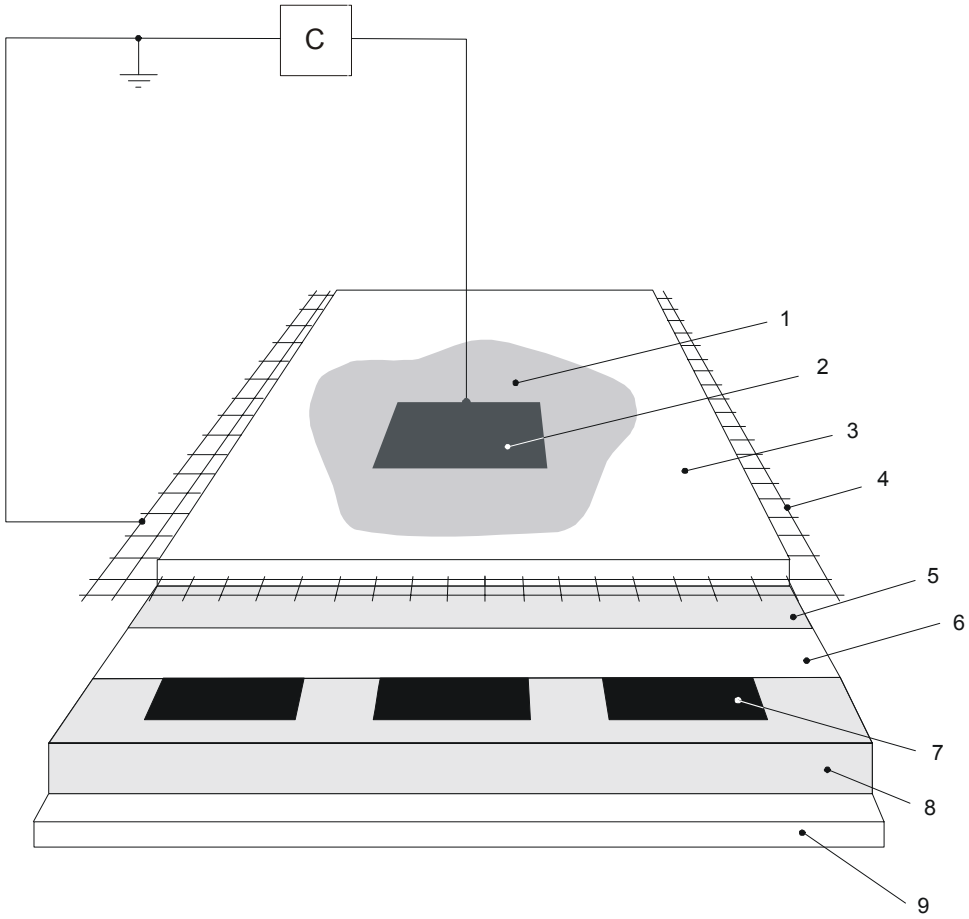



**Légende**

C Circuit de la Figure 4 de la CEI 60990
1 Solution saline
2 Feuille métallique
3 Revêtement de sol
4 Grille
5 Couche supplémentaire (si spécifié)
6 Isolant électrique supplémentaire (si spécifié)
7 **Unité chauffante**
8 Isolant thermique
9 Base en contre-plaqué

**Figure 109 – Dispositif de mesure des courants capacitifs**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




**Key**

C Circuit of Figure 4 of IEC 60990
1 Saline solution
2 Metal foil
3 Floor covering
4 Grid
5 Additional layer (if specified)
6 Additional electrical insulation (if specified)
7 **Heating unit**
8 Thermal insulation
9 Plywood base

**Figure 109 – Arrangement for measuring capacitive currents**

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables avec les exceptions suivantes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

# Annexe AA
(informative)
## Résumé des instructions d'installation

| | Application | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Plafond | Plancher | | | | | | |
| | | Emplacement sec | | | Autres emplacements sauf la zone 0 | | | |
| | | | | | | | Piscine | |
| Construction unité chauffante | Métal | Métal | Sous les dalles de revêtement | Béton ou matériau similaire | Sous les dalles de revêtement | Béton ou matériau similaire | Sous les dalles de revêtement | Béton ou matériau similaire |
| Isolation principale | RCD[a]<br>Plafond à la terre [d]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Plafond à la terre [d]<br>ou<br>RCD[a]<br>Isolation supplémentaire[e]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Isolation supplémentaire[e] | RCD[a]<br>Plancher à la terre [d]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Plancher à la terre [d]<br>ou<br>RCD[a]<br>Isolation supplémentaire [e]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Isolation supplémentaire[e] | RCD[a]<br>Grille [c]<br>Isolation supplémentaire[f]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Grille [c]<br>Isolation supplémentaire Isolation[f]<br>ou<br>3 kV Isolation principale<br>3 kV Isolation supplémentaire[b] | RCD[a]<br>Grille [c]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Grille[c]<br>ou<br>3 kV Isolation principale<br>3 kV Isolation supplémentaire[b] | RCD[a]<br>Grille[c]<br>Isolation supplémentaire[f]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Grille[c]<br>Isolation supplémentaire [f] | RCD[a]<br>Grille[c]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a]<br>Grille[c] | RCD[a]<br>Grille[c]<br>Isolation supplémentaire[f] | RCD[a]<br>Grille[c] |
| Classe II | RCD[a]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>Grille[c]<br>Ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>Grille[c]<br>ou<br>Transformateur d'isolement[a] | RCD[a]<br>Grille[c] | RCD[a]<br>Grille[c] |

NOTE 1 La Zone 0 est définie dans la CEI 60364-7-701.

NOTE 2 Aucune prescription autre que celles de 7.12.1 pour les applications sous les planchers en bois et les plafonds en bois.

[a] Paragraphe 7.12.1, point c)

[b] Paragraphe 7.12.1, point c), 1er tiret, 3ème point

[c] Paragraphe 7.12.101, point a)

[d] Paragraphe 7.12.102, 1ère phrase

[e] Paragraphe 7.12.102, point b), 3ème phrase

[f] Paragraphe 7.12.103

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



# Annex AA
(informative)
## Summary of installation instructions

| | Application | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ceiling | Floor | | | | | | |
| | | Dry location | | | Other locations except zone 0 | | | |
| | | | | | | | Swimming pool | |
| **Heating unit construction** | **Metal** | **Metal** | **Under tile** | **Concrete or similar material** | **Under tile** | **Concrete or similar material** | **Under tile** | **Concrete or similar material** |
| Basic insulation | RCD[a]<br>Earthed ceiling[d]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Earthed ceiling[d]<br>or<br>RCD[a]<br>Additional insulation[e]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Additional insulation[e] | RCD[a]<br>Earthed floor[d]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Earthed floor[d]<br>or<br>RCD[a]<br>Additional insulation[e]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Additional insulation[e] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>Additional insulation[f]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Grid [c]<br>Additional insulation[f]<br>or<br>3 kV basic insulation<br>3 kV additional insulation[b] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Grid[c]<br>or<br>3 kV basic insulation<br>3 kV additional insulation[b] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>Additional insulation[f]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Grid[c]<br>Additional insulation[f] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>or<br>Isolating transformer[a]<br>Grid[c] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>Additional insulation[f] | RCD[a]<br>Grid[c] |
| **Class II** | RCD[a]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>Grid[c]<br>or<br>Isolating transformer[a] | RCD[a]<br>Grid[c] | RCD[a]<br>Grid[c] |

NOTE 1 Zone 0 is defined in IEC 60364-7-701.

NOTE 2 No additional requirements for under timber floor and timber ceiling applications other than those in 7.12.1.

**Key**

a Subclause 7.12.1 c)
b Subclause 7.12.1 c), 1st dash, 3rd dot
c Subclause 7.12.101 a)
d Subclause 7.12.102, 1st sentence
e Subclause 7.12.102 b), 3rd sentence
f Subclause 7.12.103

## Bibliographie

La bibliographie de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

*Addition:*

CEI 60335-2-17, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2-17: Règles particulières pour les couvertures, coussins et appareils chauffants souples analogues*

CEI 60335-2-81, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2-81: Règles particulières pour les chancelières et les carpettes chauffantes électriques*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-8146-3




**ICS 13.120; 97.100.10**

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale