IEC 62999

Edition 1.1 2021-10
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Electric room heating – Underfloor heating – Performance characteristics – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols

Chauffage électrique de locaux – Chauffage par le sol – Caractéristiques de performance – Définitions, méthode d'essai, calibrage et symboles de formule

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.100.10

ISBN 978-2-8322-1035-3

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

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

IEC 62999

Edition 1.1 2021-10
CONSOLIDATED VERSION

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

Electric room heating – Underfloor heating – Performance characteristics – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols

Chauffage électrique de locaux – Chauffage par le sol – Caractéristiques de performance – Définitions, méthode d'essai, calibrage et symboles de formule



IEC 62999:2016-02+AMD1:2021-10 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD....6
1 Scope....8
2 Normative references....8
3 Terms and definitions....8
4 Method of testing for the determination of characteristics of performance....15
4.1 General....15
4.2 Standard heating load per unit area....16
4.3 Maximum power rating per unit area....16
4.4 Maximum surface temperature....16
4.5 Maximum floor surface temperature for underfloor storage heating....17
4.6 Room air temperature....19
4.7 Internal surface temperatures on the surrounding surfaces of the room....20
4.8 Thermal pre-conditioning of the room to be tested....20
4.9 Floor temperature in the case of continuous local hot spots....21
4.10 Floor temperature of underfloor storage heating through failure of a switching, controlling or regulation apparatus....23
4.11 Floor temperature of controlled underfloor heating and underfloor direct heating through failure of a switching, controlling or regulation apparatus....23
4.12 Regulation of room temperature using peripheral areas for underfloor storage heating....23
4.13 Regulation of room temperature using controlled underfloor heating and underfloor direct heating....23
4.14 Regulation of room temperature using underfloor warming....24
4.15 Relationship of coefficients of heat transfer....24
4.16 Insulating layers....24
4.17 Edging insulation strips....25
4.18 Damp-proofing....25
4.19 Electrical auxiliary heating....26
4.20 Load distribution layer in electrical underfloor heating....26
4.21 Bedding in or under heating screed or directly below floor covering....26
4.22 Dry laying of electrical heating elements....26
4.23 Heating element....26
4.24 Heating cable and laminar heating element....26
4.24.1 Heating cable for bedding in or under screeding or directly below floor covering....26
4.24.2 Heating cable for dry laying....26
4.24.3 Laminar heating elements for installation below or in screeding....26
4.25 Characteristics of heating cables....27
4.26 Characteristics of laminar heating elements....27
4.27 Cold tails....27
4.28 Point of connection....27
4.29 Bending radius of the heating cable....27
4.30 Heating element labelling....27
4.31 Pulsation factor....27
4.32 Installation of heating elements for underfloor direct heating....27
4.33 Adhesive and fixing material....28
4.34 Permanent installation areas....28

4.35 Pre-heating of screeding 28
4.36 Floor coverings 28
4.37 Control and regulation equipment 28
4.38 Control and regulation equipment for underfloor storage heating 28
4.39 Control and regulation equipment for controlled underfloor heating and underfloor direct heating 28
4.40 Floor temperature measurement 28
4.41 Auxiliary supply period 29
4.42 Period of room use 29
4.43 Insulation and dielectric resistance of the heating element 29
4.44 Instructions for construction workers 29
4.44.1 Protective measures when pouring flooring screed 29
4.44.2 Pouring the screed 29
4.45 Data for owner and user of the building 29
4.46 Report of testing 30
Annex A (informative) Sizing procedure – Range of application and purpose 31
A.1 General 31
A.2 Basic principles – Basic parameters of the room to be heated 31
A.2.1 General 31
A.2.2 Standard heat load of an underfloor heated room 31
A.2.3 Standard heating load per unit area 31
A.2.4 Effective heat storage capacity of the room to be heated 32
A.2.5 Peripheral conditions and limiting values 32
A.3 Sizing an underfloor heating system 33
A.3.1 Storage layer depth of an underfloor heating system 33
A.3.2 Heat load coverage for the underfloor heated room 33
Annex B (informative) Sizing procedure – Examples of sizing procedure of an underfloor storage heating system – Example for a living area 48
B.1 General 48
B.2 Standard heat load of an underfloor heated room $\dot{Q}_{N}^{*}$ 48
B.3 Standard heat load per unit area $\dot{q}_{N}^{*}$ 48
B.4 Storage mass per unit external area of the room $m/\Sigma A_{a}$ 48
B.5 Thickness of storage layer δ 49
B.6 Relation of coefficients of conductivity 49
B.7 Maximum rating per unit area P'_{F} 50
B.8 Limited rating per unit area P'_{FE} 50
B.9 Heating floor area A_{F} 50
B.10 Permissible rating P_{ZUL} 50
B.11 Rating of the room P 51
B.12 Rating per unit area P'_{N} 51
B.13 Mean heating capacity $\dot{Q}_{F}$ 51
B.14 Auxiliary heating capacity $\dot{Q}_{Z}$ 51
B.15 Auxiliary heat rating 52
Annex C (informative) Sizing procedure – Example of sizing procedure of an underfloor direct heating system – Example for a living area 53
C.1 General 53

C.2 Design heating capacity $\dot{Q}_{H}^{*}$ of a room with underfloor direct heating 53
C.3 Design heating capacity per unit area $\dot{q}_{H}^{*}$ 53
C.4 Depth of the heating screed 54
C.5 Relation of coefficients of conductivity 54
C.6 Maximum rating per unit area P'_{F} 55
C.7 Limited rating per unit area P'_{FE} 55
C.8 Heating floor area A_{F} 55
C.9 Permissible rating P_{ZUL} 56
C.10 Rating of the room P 56
C.11 Rating per unit area P'_{N} 56
C.12 Mean heating capacity $\dot{Q}_{F}$ 56
C.13 Auxiliary heating capacity $\dot{Q}_{Z}$ 56
C.14 Formula symbols and units 56
Annex D (informative) Complete performance test according to Commission Regulation (EU) 2015/1188 59
D.1 Test conditions 59
D.2 Definitions 59
D.3 Requirements to comply with functions according to Commission Regulation (EU) 2015/1188 63
D.3.1 General 63
D.3.2 Product equipped with single stage heat output, no room temperature control 63
D.3.3 Product equipped with two or more manual stages, no room temperature control 63
D.3.4 Product equipped with mechanical room temperature control 63
D.3.5 Product equipped with electronic room temperature control 63
D.3.6 Product equipped with electronic room temperature control plus day timer 63
D.3.7 Product equipped with electronic room temperature control plus week timer 64
D.3.8 Product equipped with room temperature control, with presence detection 64
D.3.9 Product equipped with room temperature control, with open window detection 64
D.3.10 Product equipped with distance control option 65
D.3.11 Product equipped with adaptive start control 65
D.3.12 Product equipped with working time limitation 65
D.3.13 Product equipped with black bulb sensor 66
D.4 Information provided at point of sale 66
Annex E (informative) Climatic test room 67
E.1 Climatic test room A 67
E.2 Climatic test room B 68
Bibliography 69

Figure 1 – Layout diagram of an underfloor heating system 13
Figure 2 – Construction A, cross-section A – B 14
Figure 3 – Construction B, cross-section A – B 14

Figure 4 – Construction C, cross-section A – B 14
Figure 5 – Examples for the effect of floor excess temperature T_E 17
Figure 6 – Basic circuit diagram of underfloor storage heating 19
Figure 7 – Underfloor direct heating, controlled underfloor heating and warming – Example of a circuit for individual room regulation (rooms have one heating circuit each) 21
Figure 8 – Construction of model 22
Figure A.1 – Monogram for determining the storage layer depth 32
Figure A.2 – Electric underfloor storage heating, sizing chart 34
Figure A.3 – Electric underfloor direct and controlled heating, sizing chart 35
Figure A.4 – Plan of basement 43
Figure A.5 – Plan of ground floor 44
Figure A.6 – Plan of upper floor 45
Figure A.7 – Cross-section A – B 46
Figure A.8 – Cross-section C – D 47
Figure B.1 – Ceiling construction 48
Figure C.1 – Ceiling construction 53
Figure E.1 – Example of a climatic test room 68

Table 1 – Minimum coefficient of heat transfer and minimum resistance to thermal conductivity of construction elements 25
Table A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0\text{K}$ 36
Table A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5\text{K}$ 36
Table A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10\text{K}$ 37
Table A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15\text{K}$ 37
Table A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20\text{K}$ 38
Table A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30\text{K}$ 38
Table A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35\text{K}$ 39
Table A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38\text{K}$ 39
Table B.1 – Determination of heat conductivity coefficient U_o 49
Table B.2 – Determination of heat conductivity coefficient U_u 50
Table C.1 – Determination of heat conductivity coefficient U_o 54
Table C.2 – Determination of heat conductivity coefficient U_u 55

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRIC ROOM HEATING – UNDERFLOOR HEATING – PERFORMANCE CHARACTERISTICS – DEFINITIONS, METHOD OF TESTING, SIZING AND FORMULA SYMBOLS

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62999 edition 1.1 contains the first edition (2016-02) [documents 59C/193/CDV and 59C/197/RVC] and its amendment 1 (2021-10) [documents 59C/250/CDV and 59C/197/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62999 has been prepared by subcommittee 59C: Heating appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

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

ELECTRIC ROOM HEATING – UNDERFLOOR HEATING – PERFORMANCE CHARACTERISTICS – DEFINITIONS, METHOD OF TESTING, SIZING AND FORMULA SYMBOLS

1 Scope

This International Standard applies to electrical underfloor heating of dwellings and all other buildings whose use corresponds to dwellings or is at least similar, having a maximum load bearing in use of 4 kN/m^2.

This Standard defines the main characteristics of electrical underfloor heating and establishes the method of testing of these characteristics as information for the user.

This Standard does not deal with:

– installation and safety requirements.

Annexes D and E are added for information purposes about performance testing according to the European Commission Regulation (EU) 2015/1188.

2 Normative references

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 74
1 Domaine d'application 76
2 Références normatives 76
3 Termes et définitions 76
4 Méthode d'essai permettant de déterminer les caractéristiques de performance 85
4.1 Généralités 85
4.2 Charge calorifique normalisée par unité de surface 85
4.3 Puissance assignée maximale par unité de surface 85
4.4 Température de surface maximale 86
4.5 Température de surface maximale du sol – Chauffage par le sol à accumulation 88
4.6 Température de la pièce 90
4.7 Température de la surface intérieure au niveau des surfaces environnantes de la pièce 90
4.8 Préconditionnement thermique de la pièce devant être soumise à l'essai 90
4.9 Température au sol en cas de points chauds localisés en continu 92
4.10 Défaillance de la commutation, du réglage ou de la commande d'un appareil – Température au sol – Chauffage par le sol à accumulation 94
4.11 Défaillance de la commutation, du réglage ou de la commande d'un appareil – Température au sol – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 94
4.12 Réglage de la température de la pièce – Chauffage par le sol à accumulation des zones périphériques 94
4.13 Réglage de la température de la pièce – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 95
4.14 Réglage de la température de la pièce à l'aide d'un plancher chauffant 95
4.15 Rapport entre les coefficients de transfert de chaleur 95
4.16 Couches isolantes 96
4.17 Bandes d'isolation périphérique 96
4.18 Imperméabilisation 97
4.19 Chauffage électrique auxiliaire 97
4.20 Couche de répartition de charge d'un système de chauffage par le sol électrique 97
4.21 Matelas situé dans la chape chauffante, en dessous de cette dernière, ou directement sous le revêtement de sol 97
4.22 Pose sèche d'éléments chauffants électriques 98
4.23 Elément chauffant 98
4.24 Câble chauffant et élément chauffant laminaire 98
4.24.1 Câble chauffant – Matelas situé dans la chape chauffante, en dessous de cette dernière, ou directement sous le revêtement de sol 98
4.24.2 Câble chauffant – Pose sèche 98
4.24.3 Eléments chauffants laminaires – Installation dans la chape chauffante ou en dessous de cette dernière 98
4.25 Propriétés des câbles chauffants 98
4.26 Propriétés des éléments chauffants laminaires 98
4.27 Connexions froides 98
4.28 Point de connexion 98
4.29 Rayon de courbure du câble chauffant 99
4.30 Etiquetage des éléments chauffants 99

4.31 Taux de pulsation 99
4.32 Installation des éléments chauffants – Chauffage par le sol direct 99
4.33 Supports adhésifs et de fixation 99
4.34 Zone d'installation permanente 99
4.35 Préchauffage de la chape 99
4.36 Revêtements de sol 99
4.37 Appareils de commande et de réglage 100
4.38 Appareils de commande et de réglage – Chauffage par le sol à accumulation 100
4.39 Appareils de commande et de réglage – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 100
4.40 Mesure de la température au sol 100
4.41 Période d'alimentation auxiliaire 100
4.42 Période d'utilisation de la pièce 100
4.43 Elément chauffant – Isolation et résistance diélectrique 100
4.44 Instructions destinées aux ouvriers 101
4.44.1 Mesures de protection relatives à la coulée de la chape 101
4.44.2 Coulée de la chape 101
4.45 Informations destinées aux propriétaires et aux utilisateurs du bâtiment 101
4.46 Rapports d'essais 102
Annexe A (informative) Procédure de calibrage – Domaine d'application et objectif 103
A.1 Généralités 103
A.2 Principes de base – Paramètres de base de la pièce à chauffer 103
A.2.1 Généralités 103
A.2.2 Charge calorifique normalisée d'une pièce chauffée par le sol 103
A.2.3 Charge calorifique normalisée par unité de surface 103
A.2.4 Capacité utile d'accumulation de chaleur de la pièce à chauffer 104
A.2.5 Conditions périphériques et valeurs limites 104
A.3 Calibrage d'un système de chauffage par le sol 105
A.3.1 Profondeur de la couche d'accumulation d'un système de chauffage par le sol 105
A.3.2 Couverture de la charge calorifique d'une pièce chauffée par le sol 105
Annexe B (informative) Procédure de calibrage – Exemples de procédure de calibrage pour un système de chauffage par le sol à accumulation – Pièce à vivre 123
B.1 Généralités 123
B.2 Charge calorifique normalisée d'une pièce chauffée par le sol $\dot{Q}_N^*$ 123
B.3 Charge calorifique normalisée par unité de surface $\dot{q}_N^*$ 123
B.4 Masse à accumulation par unité de surface extérieure de la pièce $m/\Sigma A_a$ 124
B.5 Epaisseur de la couche d'accumulation δ 124
B.6 Rapport entre les coefficients de conductivité 124
B.7 Caractéristique assignée maximale par unité de surface P'_F 125
B.8 Caractéristique assignée limite par unité de surface P'_{FE} 125
B.9 Surface du plancher chauffant A_F 125
B.10 Caractéristique assignée permise P_{ZUL} 125
B.11 Caractéristique assignée de la pièce P 126
B.12 Caractéristique assignée par unité de surface P'_N 126
B.13 Capacité moyenne de chauffage $\dot{Q}_F$ 126
B.14 Capacité de chauffage auxiliaire $\dot{Q}_Z$ 126

B.15 Caractéristique assignée de chauffage auxiliaire 127
Annexe C (informative) Procédure de calibrage – Exemples de procédure de calibrage pour un système de chauffage par le sol direct – Pièce à vivre 128
C.1 Généralités 128
C.2 Capacité de chauffage de base $\dot{Q}_{H}^{*}$ d'une pièce avec système de chauffage par le sol direct 128
C.3 Capacité de chauffage de base par unité de surface $\dot{q}_{H}^{*}$ 129
C.4 Profondeur de la chape chauffante 129
C.5 Rapport entre les coefficients de conductivité 129
C.6 Caractéristique assignée maximale par unité de surface P_{F}' 130
C.7 Caractéristique assignée limite par unité de surface P_{FE}' 130
C.8 Surface du plancher chauffant A_{F} 130
C.9 Caractéristique assignée permise P_{ZUL} 131
C.10 Caractéristique assignée de la pièce P 131
C.11 Caractéristique assignée par unité de surface P_{N}' 131
C.12 Capacité moyenne de chauffage $\dot{Q}_{F}$ 131
C.13 Capacité de chauffage auxiliaire $\dot{Q}_{Z}$ 131
C.14 Symboles et unités de formule 131
Annexe D (informative) Essai d'aptitude à la fonction complet selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission 134
D.1 Conditions d'essai 134
D.2 Définitions 134
D.3 Exigences de conformité aux fonctions selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission 138
D.3.1 Généralités 138
D.3.2 Produit équipé d'une puissance calorifique en une phase, sans commande de température ambiante 138
D.3.3 Produit équipé de deux phases manuelles ou plus, sans commande de température ambiante 138
D.3.4 Produit équipé d'une commande mécanique de température ambiante 138
D.3.5 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante 138
D.3.6 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante et d'un minuteur journalier 139
D.3.7 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante et d'un minuteur hebdomadaire 139
D.3.8 Produit équipé d'une commande de température ambiante avec détecteur de présence 139
D.3.9 Produit équipé d'une commande de température ambiante et d'un détecteur de fenêtres ouvertes 140
D.3.10 Produit équipé d'une option de commande à distance 141
D.3.11 Produit équipé d'une commande de démarrage adaptative 141
D.3.12 Produit ayant une limitation du temps de fonctionnement 141
D.3.13 Produit équipé d'un capteur à globe noir 141
D.4 Informations disponibles au point de vente 141
Annexe E (informative) Enceinte d'essai climatique 143
E.1 Enceinte d'essai climatique A 143
E.2 Enceinte d'essai climatique B 144
Bibliographie 145

Figure 1 – Schéma de pose d'un système de chauffage par le sol 82
Figure 2 – Construction A, section transversale A – B 82
Figure 3 – Construction B, section transversale A – B 83
Figure 4 – Construction C, section transversale A – B 84
Figure 5 – Exemples d'effets d'une surchauffe au sol T_E 87
Figure 6 – Schéma de circuit de base – Chauffage par le sol à accumulation 90
Figure 7 – Systèmes de chauffage par le sol direct, contrôlé, et plancher chauffant – Exemple de circuit avec réglage indépendant de la pièce (chaque pièce dispose de son propre circuit de chauffage) 92
Figure 8 – Construction du modèle 93
Figure A.1 – Schéma de détermination de la profondeur de la couche d'accumulation 105
Figure A.2 – Chauffage par le sol électrique à accumulation – Tableau de calibrage 107
Figure A.3 – Chauffage par le sol électrique direct ou contrôlé – Tableau de calibrage 108
Figure A.4 – Plan du sous-sol 117
Figure A.5 – Plan du rez-de-chaussée 118
Figure A.6 – Plan du premier étage 119
Figure A.7 – Section transversale A – B 120
Figure A.8 – Section transversale C – D 122
Figure B.1 – Construction du plafond 123
Figure C.1 – Construction du plafond 128
Figure E.1 – Exemple d'enceinte d'essai climatique 144

Tableau 1 – Valeurs minimales des coefficients de transfert de chaleur et des résistances à la conductivité thermique des éléments de construction 96
Tableau A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0\text{K}$ 109
Tableau A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5\text{K}$ 109
Tableau A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10\text{K}$ 110
Tableau A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15\text{K}$ 110
Tableau A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20\text{K}$ 111
Tableau A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30\text{K}$ 111
Tableau A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35\text{K}$ 112
Tableau A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38\text{K}$ 112
Tableau A.9 – Facteur de limitation C en rapport avec la charge calorifique normalisée par unité de surface ($\dot{q}_N^*$) 112
Tableau B.1 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_o 124
Tableau B.2 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_u 125
Tableau C.1 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_o 129
Tableau C.2 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_u 130

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DE LOCAUX – CHAUFFAGE PAR LE SOL – CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE – DÉFINITIONS, MÉTHODE D'ESSAI, CALIBRAGE ET SYMBOLES DE FORMULE

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62999 l'édition 1.1 contient la première édition (2016-02) [documents 59C/193/CDV and 59C/197/RVC] et son amendement 1 (2021-10) [documents 59C/250/CDV et 59C/197/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62999 a été établie par le sous-comité 59C: Appareils de chauffage, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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.

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

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DE LOCAUX – CHAUFFAGE PAR LE SOL – CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE – DÉFINITIONS, MÉTHODE D'ESSAI, CALIBRAGE ET SYMBOLES DE FORMULE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux systèmes de chauffage par le sol électrique pour locaux résidentiels et autres locaux, destinés à un usage résidentiel ou analogue, et dont la portance maximale en utilisation est de 4 kN/m^2.

La présente norme définit les principales caractéristiques des systèmes de chauffage par le sol électrique et fournit à l'utilisateur les méthodes d'essai correspondantes à titre informatif.

La présente norme ne couvre pas:

– les exigences en matière d'installation et de sécurité.

Les Annexes D et E ont été ajoutées à titre d'information pour les essais d'aptitude à la fonction selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission européenne.

2 Références normatives

IEC 60335-2-96, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux*

IEC 62999

Edition 1.1 2021-10
CONSOLIDATED VERSION

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Electric room heating – Underfloor heating – Performance characteristics – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols

Chauffage électrique de locaux – Chauffage par le sol – Caractéristiques de performance – Définitions, méthode d'essai, calibrage et symboles de formule



IEC 62999:2016-02+AMD1:2021-10 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD....6
1 Scope....8
2 Normative references....8
3 Terms and definitions....8
4 Method of testing for the determination of characteristics of performance....15
4.1 General....15
4.2 Standard heating load per unit area....16
4.3 Maximum power rating per unit area....16
4.4 Maximum surface temperature....16
4.5 Maximum floor surface temperature for underfloor storage heating....17
4.6 Room air temperature....19
4.7 Internal surface temperatures on the surrounding surfaces of the room....20
4.8 Thermal pre-conditioning of the room to be tested....20
4.9 Floor temperature in the case of continuous local hot spots....21
4.10 Floor temperature of underfloor storage heating through failure of a switching, controlling or regulation apparatus....23
4.11 Floor temperature of controlled underfloor heating and underfloor direct heating through failure of a switching, controlling or regulation apparatus....23
4.12 Regulation of room temperature using peripheral areas for underfloor storage heating....23
4.13 Regulation of room temperature using controlled underfloor heating and underfloor direct heating....23
4.14 Regulation of room temperature using underfloor warming....24
4.15 Relationship of coefficients of heat transfer....24
4.16 Insulating layers....24
4.17 Edging insulation strips....25
4.18 Damp-proofing....25
4.19 Electrical auxiliary heating....26
4.20 Load distribution layer in electrical underfloor heating....26
4.21 Bedding in or under heating screed or directly below floor covering....26
4.22 Dry laying of electrical heating elements....26
4.23 Heating element....26
4.24 Heating cable and laminar heating element....26
4.24.1 Heating cable for bedding in or under screeding or directly below floor covering....26
4.24.2 Heating cable for dry laying....26
4.24.3 Laminar heating elements for installation below or in screeding....26
4.25 Characteristics of heating cables....27
4.26 Characteristics of laminar heating elements....27
4.27 Cold tails....27
4.28 Point of connection....27
4.29 Bending radius of the heating cable....27
4.30 Heating element labelling....27
4.31 Pulsation factor....27
4.32 Installation of heating elements for underfloor direct heating....27
4.33 Adhesive and fixing material....28
4.34 Permanent installation areas....28

4.35 Pre-heating of screeding 28
4.36 Floor coverings 28
4.37 Control and regulation equipment 28
4.38 Control and regulation equipment for underfloor storage heating 28
4.39 Control and regulation equipment for controlled underfloor heating and underfloor direct heating 28
4.40 Floor temperature measurement 28
4.41 Auxiliary supply period 29
4.42 Period of room use 29
4.43 Insulation and dielectric resistance of the heating element 29
4.44 Instructions for construction workers 29
4.44.1 Protective measures when pouring flooring screed 29
4.44.2 Pouring the screed 29
4.45 Data for owner and user of the building 29
4.46 Report of testing 30
Annex A (informative) Sizing procedure – Range of application and purpose 31
A.1 General 31
A.2 Basic principles – Basic parameters of the room to be heated 31
A.2.1 General 31
A.2.2 Standard heat load of an underfloor heated room 31
A.2.3 Standard heating load per unit area 31
A.2.4 Effective heat storage capacity of the room to be heated 32
A.2.5 Peripheral conditions and limiting values 32
A.3 Sizing an underfloor heating system 33
A.3.1 Storage layer depth of an underfloor heating system 33
A.3.2 Heat load coverage for the underfloor heated room 33
Annex B (informative) Sizing procedure – Examples of sizing procedure of an underfloor storage heating system – Example for a living area 48
B.1 General 48
B.2 Standard heat load of an underfloor heated room $\dot{Q}_{N}^{*}$ 48
B.3 Standard heat load per unit area $\dot{q}_{N}^{*}$ 48
B.4 Storage mass per unit external area of the room $m/\Sigma A_{a}$ 48
B.5 Thickness of storage layer δ 49
B.6 Relation of coefficients of conductivity 49
B.7 Maximum rating per unit area P'_{F} 50
B.8 Limited rating per unit area P'_{FE} 50
B.9 Heating floor area A_{F} 50
B.10 Permissible rating P_{ZUL} 50
B.11 Rating of the room P 51
B.12 Rating per unit area P'_{N} 51
B.13 Mean heating capacity $\dot{Q}_{F}$ 51
B.14 Auxiliary heating capacity $\dot{Q}_{Z}$ 51
B.15 Auxiliary heat rating 52
Annex C (informative) Sizing procedure – Example of sizing procedure of an underfloor direct heating system – Example for a living area 53
C.1 General 53

C.2 Design heating capacity $\dot{Q}_{H}^{*}$ of a room with underfloor direct heating 53
C.3 Design heating capacity per unit area $\dot{q}_{H}^{*}$ 53
C.4 Depth of the heating screed 54
C.5 Relation of coefficients of conductivity 54
C.6 Maximum rating per unit area P'_{F} 55
C.7 Limited rating per unit area P'_{FE} 55
C.8 Heating floor area A_{F} 55
C.9 Permissible rating P_{ZUL} 56
C.10 Rating of the room P 56
C.11 Rating per unit area P'_{N} 56
C.12 Mean heating capacity $\dot{Q}_{F}$ 56
C.13 Auxiliary heating capacity $\dot{Q}_{Z}$ 56
C.14 Formula symbols and units 56
Annex D (informative) Complete performance test according to Commission Regulation (EU) 2015/1188 59
D.1 Test conditions 59
D.2 Definitions 59
D.3 Requirements to comply with functions according to Commission Regulation (EU) 2015/1188 63
D.3.1 General 63
D.3.2 Product equipped with single stage heat output, no room temperature control 63
D.3.3 Product equipped with two or more manual stages, no room temperature control 63
D.3.4 Product equipped with mechanical room temperature control 63
D.3.5 Product equipped with electronic room temperature control 63
D.3.6 Product equipped with electronic room temperature control plus day timer 63
D.3.7 Product equipped with electronic room temperature control plus week timer 64
D.3.8 Product equipped with room temperature control, with presence detection 64
D.3.9 Product equipped with room temperature control, with open window detection 64
D.3.10 Product equipped with distance control option 65
D.3.11 Product equipped with adaptive start control 65
D.3.12 Product equipped with working time limitation 65
D.3.13 Product equipped with black bulb sensor 66
D.4 Information provided at point of sale 66
Annex E (informative) Climatic test room 67
E.1 Climatic test room A 67
E.2 Climatic test room B 68
Bibliography 69

Figure 1 – Layout diagram of an underfloor heating system 13
Figure 2 – Construction A, cross-section A – B 14
Figure 3 – Construction B, cross-section A – B 14

Figure 4 – Construction C, cross-section A – B 14
Figure 5 – Examples for the effect of floor excess temperature T_E 17
Figure 6 – Basic circuit diagram of underfloor storage heating 19
Figure 7 – Underfloor direct heating, controlled underfloor heating and warming – Example of a circuit for individual room regulation (rooms have one heating circuit each) 21
Figure 8 – Construction of model 22
Figure A.1 – Monogram for determining the storage layer depth 32
Figure A.2 – Electric underfloor storage heating, sizing chart 34
Figure A.3 – Electric underfloor direct and controlled heating, sizing chart 35
Figure A.4 – Plan of basement 43
Figure A.5 – Plan of ground floor 44
Figure A.6 – Plan of upper floor 45
Figure A.7 – Cross-section A – B 46
Figure A.8 – Cross-section C – D 47
Figure B.1 – Ceiling construction 48
Figure C.1 – Ceiling construction 53
Figure E.1 – Example of a climatic test room 68

Table 1 – Minimum coefficient of heat transfer and minimum resistance to thermal conductivity of construction elements 25
Table A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0\text{K}$ 36
Table A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5\text{K}$ 36
Table A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10\text{K}$ 37
Table A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15\text{K}$ 37
Table A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20\text{K}$ 38
Table A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30\text{K}$ 38
Table A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35\text{K}$ 39
Table A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38\text{K}$ 39
Table B.1 – Determination of heat conductivity coefficient U_o 49
Table B.2 – Determination of heat conductivity coefficient U_u 50
Table C.1 – Determination of heat conductivity coefficient U_o 54
Table C.2 – Determination of heat conductivity coefficient U_u 55

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRIC ROOM HEATING – UNDERFLOOR HEATING – PERFORMANCE CHARACTERISTICS – DEFINITIONS, METHOD OF TESTING, SIZING AND FORMULA SYMBOLS

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62999 edition 1.1 contains the first edition (2016-02) [documents 59C/193/CDV and 59C/197/RVC] and its amendment 1 (2021-10) [documents 59C/250/CDV and 59C/197/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 62999 has been prepared by subcommittee 59C: Heating appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

ELECTRIC ROOM HEATING – UNDERFLOOR HEATING – PERFORMANCE CHARACTERISTICS – DEFINITIONS, METHOD OF TESTING, SIZING AND FORMULA SYMBOLS

1 Scope

This International Standard applies to electrical underfloor heating of dwellings and all other buildings whose use corresponds to dwellings or is at least similar, having a maximum load bearing in use of 4 kN/m^2.

This Standard defines the main characteristics of electrical underfloor heating and establishes the method of testing of these characteristics as information for the user.

This Standard does not deal with:

– installation and safety requirements.

Annexes D and E are added for information purposes about performance testing according to the European Commission Regulation (EU) 2015/1188.

2 Normative references

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 74
1 Domaine d'application 76
2 Références normatives 76
3 Termes et définitions 76
4 Méthode d'essai permettant de déterminer les caractéristiques de performance 85
4.1 Généralités 85
4.2 Charge calorifique normalisée par unité de surface 85
4.3 Puissance assignée maximale par unité de surface 85
4.4 Température de surface maximale 86
4.5 Température de surface maximale du sol – Chauffage par le sol à accumulation 88
4.6 Température de la pièce 90
4.7 Température de la surface intérieure au niveau des surfaces environnantes de la pièce 90
4.8 Préconditionnement thermique de la pièce devant être soumise à l'essai 90
4.9 Température au sol en cas de points chauds localisés en continu 92
4.10 Défaillance de la commutation, du réglage ou de la commande d'un appareil – Température au sol – Chauffage par le sol à accumulation 94
4.11 Défaillance de la commutation, du réglage ou de la commande d'un appareil – Température au sol – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 94
4.12 Réglage de la température de la pièce – Chauffage par le sol à accumulation des zones périphériques 94
4.13 Réglage de la température de la pièce – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 95
4.14 Réglage de la température de la pièce à l'aide d'un plancher chauffant 95
4.15 Rapport entre les coefficients de transfert de chaleur 95
4.16 Couches isolantes 96
4.17 Bandes d'isolation périphérique 96
4.18 Imperméabilisation 97
4.19 Chauffage électrique auxiliaire 97
4.20 Couche de répartition de charge d'un système de chauffage par le sol électrique 97
4.21 Matelas situé dans la chape chauffante, en dessous de cette dernière, ou directement sous le revêtement de sol 97
4.22 Pose sèche d'éléments chauffants électriques 98
4.23 Elément chauffant 98
4.24 Câble chauffant et élément chauffant laminaire 98
4.24.1 Câble chauffant – Matelas situé dans la chape chauffante, en dessous de cette dernière, ou directement sous le revêtement de sol 98
4.24.2 Câble chauffant – Pose sèche 98
4.24.3 Eléments chauffants laminaires – Installation dans la chape chauffante ou en dessous de cette dernière 98
4.25 Propriétés des câbles chauffants 98
4.26 Propriétés des éléments chauffants laminaires 98
4.27 Connexions froides 98
4.28 Point de connexion 98
4.29 Rayon de courbure du câble chauffant 99
4.30 Etiquetage des éléments chauffants 99

4.31 Taux de pulsation 99
4.32 Installation des éléments chauffants – Chauffage par le sol direct 99
4.33 Supports adhésifs et de fixation 99
4.34 Zone d'installation permanente 99
4.35 Préchauffage de la chape 99
4.36 Revêtements de sol 99
4.37 Appareils de commande et de réglage 100
4.38 Appareils de commande et de réglage – Chauffage par le sol à accumulation 100
4.39 Appareils de commande et de réglage – Chauffage par le sol direct ou contrôlé 100
4.40 Mesure de la température au sol 100
4.41 Période d'alimentation auxiliaire 100
4.42 Période d'utilisation de la pièce 100
4.43 Elément chauffant – Isolation et résistance diélectrique 100
4.44 Instructions destinées aux ouvriers 101
4.44.1 Mesures de protection relatives à la coulée de la chape 101
4.44.2 Coulée de la chape 101
4.45 Informations destinées aux propriétaires et aux utilisateurs du bâtiment 101
4.46 Rapports d'essais 102
Annexe A (informative) Procédure de calibrage – Domaine d'application et objectif 103
A.1 Généralités 103
A.2 Principes de base – Paramètres de base de la pièce à chauffer 103
A.2.1 Généralités 103
A.2.2 Charge calorifique normalisée d'une pièce chauffée par le sol 103
A.2.3 Charge calorifique normalisée par unité de surface 103
A.2.4 Capacité utile d'accumulation de chaleur de la pièce à chauffer 104
A.2.5 Conditions périphériques et valeurs limites 104
A.3 Calibrage d'un système de chauffage par le sol 105
A.3.1 Profondeur de la couche d'accumulation d'un système de chauffage par le sol 105
A.3.2 Couverture de la charge calorifique d'une pièce chauffée par le sol 105
Annexe B (informative) Procédure de calibrage – Exemples de procédure de calibrage pour un système de chauffage par le sol à accumulation – Pièce à vivre 123
B.1 Généralités 123
B.2 Charge calorifique normalisée d'une pièce chauffée par le sol $\dot{Q}_N^*$ 123
B.3 Charge calorifique normalisée par unité de surface $\dot{q}_N^*$ 123
B.4 Masse à accumulation par unité de surface extérieure de la pièce $m/\Sigma A_a$ 124
B.5 Epaisseur de la couche d'accumulation δ 124
B.6 Rapport entre les coefficients de conductivité 124
B.7 Caractéristique assignée maximale par unité de surface P'_F 125
B.8 Caractéristique assignée limite par unité de surface P'_{FE} 125
B.9 Surface du plancher chauffant A_F 125
B.10 Caractéristique assignée permise P_{ZUL} 125
B.11 Caractéristique assignée de la pièce P 126
B.12 Caractéristique assignée par unité de surface P'_N 126
B.13 Capacité moyenne de chauffage $\dot{Q}_F$ 126
B.14 Capacité de chauffage auxiliaire $\dot{Q}_Z$ 126

B.15 Caractéristique assignée de chauffage auxiliaire 127
Annexe C (informative) Procédure de calibrage – Exemples de procédure de calibrage pour un système de chauffage par le sol direct – Pièce à vivre 128
C.1 Généralités 128
C.2 Capacité de chauffage de base $\dot{Q}_{H}^{*}$ d'une pièce avec système de chauffage par le sol direct 128
C.3 Capacité de chauffage de base par unité de surface $\dot{q}_{H}^{*}$ 129
C.4 Profondeur de la chape chauffante 129
C.5 Rapport entre les coefficients de conductivité 129
C.6 Caractéristique assignée maximale par unité de surface P'_{F} 130
C.7 Caractéristique assignée limite par unité de surface P'_{FE} 130
C.8 Surface du plancher chauffant A_{F} 130
C.9 Caractéristique assignée permise P_{ZUL} 131
C.10 Caractéristique assignée de la pièce P 131
C.11 Caractéristique assignée par unité de surface P'_{N} 131
C.12 Capacité moyenne de chauffage $\dot{Q}_{F}$ 131
C.13 Capacité de chauffage auxiliaire $\dot{Q}_{Z}$ 131
C.14 Symboles et unités de formule 131
Annexe D (informative) Essai d'aptitude à la fonction complet selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission 134
D.1 Conditions d'essai 134
D.2 Définitions 134
D.3 Exigences de conformité aux fonctions selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission 138
D.3.1 Généralités 138
D.3.2 Produit équipé d'une puissance calorifique en une phase, sans commande de température ambiante 138
D.3.3 Produit équipé de deux phases manuelles ou plus, sans commande de température ambiante 138
D.3.4 Produit équipé d'une commande mécanique de température ambiante 138
D.3.5 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante 138
D.3.6 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante et d'un minuteur journalier 139
D.3.7 Produit équipé d'une commande électronique de température ambiante et d'un minuteur hebdomadaire 139
D.3.8 Produit équipé d'une commande de température ambiante avec détecteur de présence 139
D.3.9 Produit équipé d'une commande de température ambiante et d'un détecteur de fenêtres ouvertes 140
D.3.10 Produit équipé d'une option de commande à distance 141
D.3.11 Produit équipé d'une commande de démarrage adaptative 141
D.3.12 Produit ayant une limitation du temps de fonctionnement 141
D.3.13 Produit équipé d'un capteur à globe noir 141
D.4 Informations disponibles au point de vente 141
Annexe E (informative) Enceinte d'essai climatique 143
E.1 Enceinte d'essai climatique A 143
E.2 Enceinte d'essai climatique B 144
Bibliographie 145

Figure 1 – Schéma de pose d'un système de chauffage par le sol 82
Figure 2 – Construction A, section transversale A – B 82
Figure 3 – Construction B, section transversale A – B 83
Figure 4 – Construction C, section transversale A – B 84
Figure 5 – Exemples d'effets d'une surchauffe au sol T_E 87
Figure 6 – Schéma de circuit de base – Chauffage par le sol à accumulation 90
Figure 7 – Systèmes de chauffage par le sol direct, contrôlé, et plancher chauffant – Exemple de circuit avec réglage indépendant de la pièce (chaque pièce dispose de son propre circuit de chauffage) 92
Figure 8 – Construction du modèle 93
Figure A.1 – Schéma de détermination de la profondeur de la couche d'accumulation 105
Figure A.2 – Chauffage par le sol électrique à accumulation – Tableau de calibrage 107
Figure A.3 – Chauffage par le sol électrique direct ou contrôlé – Tableau de calibrage 108
Figure A.4 – Plan du sous-sol 117
Figure A.5 – Plan du rez-de-chaussée 118
Figure A.6 – Plan du premier étage 119
Figure A.7 – Section transversale A – B 120
Figure A.8 – Section transversale C – D 122
Figure B.1 – Construction du plafond 123
Figure C.1 – Construction du plafond 128
Figure E.1 – Exemple d'enceinte d'essai climatique 144

Tableau 1 – Valeurs minimales des coefficients de transfert de chaleur et des résistances à la conductivité thermique des éléments de construction 96
Tableau A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0\text{K}$ 109
Tableau A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5\text{K}$ 109
Tableau A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10\text{K}$ 110
Tableau A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15\text{K}$ 110
Tableau A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20\text{K}$ 111
Tableau A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30\text{K}$ 111
Tableau A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35\text{K}$ 112
Tableau A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38\text{K}$ 112
Tableau A.9 – Facteur de limitation C en rapport avec la charge calorifique normalisée par unité de surface ($\dot{q}_N^*$) 112
Tableau B.1 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_o 124
Tableau B.2 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_u 125
Tableau C.1 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_o 129
Tableau C.2 – Détermination du coefficient de conductivité thermique U_u 130

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DE LOCAUX – CHAUFFAGE PAR LE SOL – CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE – DÉFINITIONS, MÉTHODE D'ESSAI, CALIBRAGE ET SYMBOLES DE FORMULE

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62999 l'édition 1.1 contient la première édition (2016-02) [documents 59C/193/CDV and 59C/197/RVC] et son amendement 1 (2021-10) [documents 59C/250/CDV et 59C/197/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62999 a été établie par le sous-comité 59C: Appareils de chauffage, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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.

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DE LOCAUX – CHAUFFAGE PAR LE SOL – CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE – DÉFINITIONS, MÉTHODE D'ESSAI, CALIBRAGE ET SYMBOLES DE FORMULE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux systèmes de chauffage par le sol électrique pour locaux résidentiels et autres locaux, destinés à un usage résidentiel ou analogue, et dont la portance maximale en utilisation est de 4 kN/m^2.

La présente norme définit les principales caractéristiques des systèmes de chauffage par le sol électrique et fournit à l'utilisateur les méthodes d'essai correspondantes à titre informatif.

La présente norme ne couvre pas:

– les exigences en matière d'installation et de sécurité.

Les Annexes D et E ont été ajoutées à titre d'information pour les essais d'aptitude à la fonction selon le règlement (UE) 2015/1188 de la Commission européenne.

2 Références normatives

IEC 60335-2-96, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-96: Règles particulières pour les films souples chauffants pour le chauffage des locaux*