



IEC 62999

Edition 1.1 2021-10
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**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 978-2-8322-5465-3

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.
--

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**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**

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 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 0K$	36
Table A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 5K$	36
Table A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 10K$	37
Table A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 15K$	37
Table A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 20K$	38
Table A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 30K$	38
Table A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 35K$	39
Table A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 38K$	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/m².

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 Élément 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 Éléments 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	Élément 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	Épaisseur 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		
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		
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		
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 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 0K$	109
Tableau A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 5K$	109
Tableau A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 10K$	110
Tableau A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 15K$	110
Tableau A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 20K$	111
Tableau A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 30K$	111
Tableau A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 35K$	112
Tableau A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 38K$	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/m².

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*

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**

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 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 0K$	36
Table A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 5K$	36
Table A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 10K$	37
Table A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 15K$	37
Table A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 20K$	38
Table A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 30K$	38
Table A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 35K$	39
Table A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 38K$	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/m².

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 Élément 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 Éléments 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	Élément 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	Épaisseur 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		
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 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 0K$	109
Tableau A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 5K$	109
Tableau A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 10K$	110
Tableau A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 15K$	110
Tableau A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 20K$	111
Tableau A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 30K$	111
Tableau A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 35K$	112
Tableau A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta'_1 = 38K$	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/m².

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*