NORME INTERNATIONALE

ISO 11855-2

Première édition
2012-10-01

Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, construction et fonctionnement des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement —

Partie 2: Détermination de la puissance calorifique et frigorifique à la conception

Building environment design — Design, dimensioning, installation and control of embedded radiant heating and cooling systems —

Part 2: Determination of the design heating and cooling capacity

Numéro de référence
ISO 11855-2:2012(F)

© ISO 2012



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **vi**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **2**
4 Symboles et abréviations **2**
5 Concept de la méthode de détermination des puissances calorifique et frigorifique **4**
6 Coefficient d'échange thermique entre la surface et le local **4**
7 Méthodes de calcul simplifiées de détermination de la puissance calorifique et frigorifique ou de la température de surface **7**
7.1 Fonction de puissance universelle simple **7**
7.2 Méthodes par résistance thermique **10**
8 Utilisation de programmes de calcul de base **12**
8.1 Programmes de calcul de base **12**
8.2 Éléments à inclure dans une documentation exhaustive de calcul **13**
9 Calcul de la puissance calorifique et frigorifique **13**
Annexe A (normative) **Calcul du flux thermique** **14**
Annexe B (normative) **Méthode par résistance globale** **38**
Annexe C (normative) **Tuyaux intégrés dans une construction en bois** **44**
Annexe D (normative) **Méthode de vérification des programmes de calcul par la méthode des éléments finis ou la méthode des différences finies** **52**
Annexe E (normative) **Valeurs de la conductivité thermique des matériaux et des couches d'air** **56**
Bibliographie **58**

© ISO 2012 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 11855-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*.

L'ISO 11855 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement* :

— *Partie 1 : Définition, symboles et critères de confort*

— *Partie 2 : Détermination de la puissance calorifique et frigorifique à la conception*

— *Partie 3 : Conception et dimensionnement*

— *Partie 4 : Dimensionnement et calculs relatifs au chauffage adiabatique et à la puissance frigorifique pour systèmes thermoactifs (TABS)*

— *Partie 5 : Installation*

— *Partie 6 : Contrôle*

© ISO 2012 – Tous droits réservés

La Partie 1 spécifie les critères de confort dont il convient de tenir compte lors de la conception des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement intégrés, le principal objectif d'un système de chauffage et de refroidissement par rayonnement étant de satisfaire au confort thermique des occupants. La Partie 2 fournit des méthodes de calcul en régime stabilisé pour la détermination de la capacité de chauffage et de refroidissement. La Partie 3 spécifie les méthodes de conception et de dimensionnement des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement permettant de garantir la puissance calorifique et frigorifique. La Partie 4 fournit une méthode de dimensionnement et de calcul pour la conception des systèmes d'éléments de construction thermoactifs (TABS) en vue de réaliser des économies d'énergie, les systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement permettant de réduire la consommation d'énergie et la taille de la source de chaleur en utilisant de l'énergie renouvelable. La Partie 5 examine le processus d'installation permettant au système de fonctionner comme prévu. La Partie 6 présente une méthode de contrôle appropriée des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement, permettant de garantir les performances maximales prévues au stade de la conception lorsque le système est effectivement exploité dans un bâtiment.

© ISO 2012 – Tous droits réservés

Introduction

Les systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement sont constitués de systèmes d'émission/d'absorption de chaleur, de fourniture de chaleur, de distribution et de contrôle. La série de normes ISO 11855 concerne les systèmes de chauffage et de refroidissement de surface intégrés qui contrôlent directement l'échange de chaleur dans les locaux. Elle n'inclut pas l'équipement composant le système lui-même, tel que la source de chaleur, le système de distribution et le contrôleur.

La série ISO 11855 examine un système intégré dans une structure de bâtiment. Le système de panneaux avec ouverture à l'air libre, qui n'est pas intégré dans une structure de bâtiment, n'est donc pas traité par cette série de normes.

La série ISO 11855 doit être appliquée aux systèmes utilisant non seulement de l'eau mais également d'autres fluides ou de l'électricité en tant que medium de chauffage ou de refroidissement.

L'objectif de la série ISO 11855 est de fournir des critères permettant une conception efficace des systèmes intégrés. À cet effet, elle présente des critères de confort des locaux desservis par les systèmes intégrés, et traite du calcul de la puissance calorifique, du dimensionnement, de l'analyse dynamique, de l'installation, de l'exploitation et de la méthode de contrôle des systèmes intégrés.

© ISO 2012 – Tous droits réservés

Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement — Partie 2: Détermination de la puissance calorifique et frigorifique à la conception

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11855 spécifie les modes opératoires et conditions permettant la détermination du flux thermique des systèmes de chauffage et de refroidissement de surface à eau en fonction de l'écart de température du medium pour les systèmes. La détermination de la performance thermique des systèmes de chauffage et de refroidissement de surface à eau et leur conformité à la présente partie de l'ISO 11855 sont effectuées par calcul d'après les documents de conception et un modèle. Il convient que ceci permette une évaluation homogène et un calcul des systèmes de chauffage et de refroidissement de surface à eau.

Les résultats obtenus sont : la température de surface et l'homogénéité de la température de la surface chauffée/refroidie, la densité nominale de flux thermique entre l'eau et le local, l'écart de température nominal du medium associé et la famille de courbes caractéristiques de la relation entre la densité du flux thermique et les variables d'influence.

La présente partie de l'ISO 11855 inclut une méthode générale fondée sur les méthodes des différences finies ou des éléments finis et des méthodes de calcul simplifiées dépendant de la position des tuyaux et du type de structure du bâtiment.

La série ISO 11855 s'applique aux systèmes de chauffage et de refroidissement de surface intégrés à eau dans les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels. Ces méthodes s'appliquent aux systèmes intégrés dans les murs, sols ou plafonds, sans ouverture à l'air libre. Elles ne s'appliquent pas aux systèmes de panneaux avec ouvertures à l'air libre, qui ne sont pas intégrés dans une structure de bâtiment.

La série ISO 11855 s'applique également, le cas échéant, à l'utilisation d'autres fluides que l'eau en tant que medium de chauffage ou de refroidissement. La série ISO 11855 ne s'applique pas à l'essai des systèmes. Ces méthodes ne s'appliquent pas aux panneaux ou poutres de plafond chauffés ou refroidis.

2 Références normatives

Les documents ci-après sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11855-1:2012, *Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement — Partie 1 : Définition, symboles et critères de confort*

EN 1264-2, *Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées — Partie 2 : Chauffage par le sol : méthodes de démonstration pour la détermination de l'émission thermique utilisant des méthodes par le calcul et à l'aide de méthodes d'essai*

© ISO 2012 – Tous droits réservés

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11855-1:2012 s'appliquent.

4 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations figurant dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles et abréviations

Symbole	Unité	Grandeur
α_i	—	Facteurs paramétriques de calcul des courbes caractéristiques
A_A	m^2	Superficie de la zone occupée
A_F	m^2	Superficie de la zone de chauffage/refroidissement
A_R	m^2	Aire de la surface périphérique
b_u	—	Facteur de calcul dépendant de l'espacement des tuyaux
B, B_G, B_0	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficients dépendant du système
D	m	Diamètre extérieur du tuyau, gainage compris le cas échéant
d_a	m	Diamètre extérieur du tuyau
d_i	m	Diamètre intérieur du tuyau
d_M	m	Diamètre extérieur du gainage
c_W	kJ/(kg·K)	Capacité thermique de l'eau
h_t	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient global d'échange thermique (convection + rayonnement) entre la surface et le local
K_H	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique équivalent
K_{WL}	—	Paramètre pour les dispositifs de conduction thermique
k_{fin}	—	Paramètre pour les dispositifs de conduction thermique
k_{CL}	—	Paramètre pour la couche conductrice de chaleur
L_{WL}	m	Largeur des dispositifs de conduction thermique
L_{fin}	m	Largeur d'une ailette (partie horizontale du dispositif de conduction thermique, considérée comme une ailette de chauffage)
L_R	m	Longueur de tuyaux installés
m	—	Exposants pour la détermination de courbes caractéristiques
m_H	kg/s	Débit théorique du medium de chauffage/refroidissement
n, n_G	—	Exposants
q	W/m^2	Flux thermique à la surface
q_A	W/m^2	Flux thermique dans la zone occupée
q_{des}	W/m^2	Flux thermique théorique
q_G	W/m^2	Flux thermique limite
q_N	W/m^2	Flux thermique nominal
q_R	W/m^2	Flux thermique dans la zone périphérique

© ISO 2012 – Tous droits réservés