
**Conception de l'environnement des
bâtiments — Systèmes intégrés de
chauffage et de refroidissement par
rayonnement —**

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

*Building environment design — Embedded radiant heating and
cooling systems —*

Part 2: Determination of the design heating and cooling capacity





DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	1
5 Concept de la méthode de détermination de la puissance calorifique et frigorifique	3
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.....	8
7.2 Méthodes par résistance thermique.....	10
8 Utilisation de programmes de calcul de base	13
8.1 Programmes de calcul de base.....	13
8.2 Éléments à inclure dans une documentation exhaustive de calcul.....	14
9 Calcul de la puissance calorifique et frigorifique	14
Annexe A (normative) Calcul du flux thermique	15
Annexe B (informative) Méthode par résistance globale	38
Annexe C (informative) 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	55
Annexe F (informative) Températures de surface maximales pour les systèmes de chauffage par le sol	57
Bibliographie	58

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 228, *Systèmes de chauffage dans les bâtiments*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11855-2:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- mise à jour des figures pour les types A et C;
- mise à jour des caractéristiques thermiques pertinentes des matériaux;
- corrections rédactionnelles.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11855 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

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 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 s'applique aux systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement de surface à eau dans les bâtiments. La série ISO 11855 est appliquée aux systèmes utilisant non seulement de l'eau, mais également d'autres fluides ou de l'électricité en tant que médium 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.

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 la méthode de contrôle des systèmes intégrés et des paramètres d'entrée pour le calcul de la performance énergétique.

La série ISO 11855 comprend les parties suivantes, sous le titre général «Conception de l'environnement des bâtiments — Systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement»:

- *Partie 1: Définitions, symboles et critères de confort;*
- *Partie 2: Détermination de la puissance calorifique et frigorifique théorique;*
- *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;*
- *Partie 7: Paramètres d'entrée pour le calcul de la performance énergétique.*

L'ISO 11855-1 spécifie les critères de confort dont il convient de tenir compte lors de la conception des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement, le principal objectif d'un système de chauffage et de refroidissement par rayonnement étant de satisfaire au confort thermique des occupants. L'ISO 11855-2, à savoir le présent document, fournit des méthodes de calcul en régime stabilisé pour la détermination de la puissance calorifique et frigorifique. L'ISO 11855-3 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. L'ISO 11855-4 fournit une méthode de dimensionnement et de calcul pour la conception des systèmes 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. L'ISO 11855-5 examine le processus d'installation permettant au système de fonctionner comme prévu. L'ISO 11855-6 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. L'ISO 11855-7 présente une méthode de calcul pour les paramètres d'entrée pour l'ISO 52031.

Conception de l'environnement des bâtiments — 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

Le présent document 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 de leur conformité au présent document est effectuée par calcul d'après les documents de conception et un modèle. Cela permet 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, le flux thermique nominal entre l'eau et le local, l'écart de température nominal du medium associé et la famille de courbes caractéristiques de la relation entre le flux thermique et les variables d'influence.

Le présent document 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.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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, *Conception de l'environnement des bâtiments — Systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement — Partie 1: Définitions, symboles et critères de confort*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 11855-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles figurant dans le [Tableau 1](#) s'appliquent.