NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60531

Deuxième édition
Second edition
1999-01

Appareils électrodomestiques de chauffage à accumulation des locaux– Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

Household electric thermal storage room heaters – Methods for measuring performance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60531:1999

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

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: S*ymboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

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

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60531

Deuxième édition
Second edition
1999-01

Appareils électrodomestiques de chauffage à accumulation des locaux– Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

Household electric thermal storage room heaters – Methods for measuring performance

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

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

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application 6
2 Référence normative 6
3 Définitions 6
4 Classification 8
5 Enumération des mesures 10
6 Conditions générales d'exécution des mesures 10
7 Dimensions et masse 14
8 Charge acceptée 14
9 Aptitude à chauffer un local 16
10 Rétention de chaleur 16
11 Echauffements des grilles de sortie d'air et des surfaces externes 18
12 Echauffements des surfaces entourant l'appareil de chauffage 18
13 Stabilité en température de la pièce 20
14 Appareil de chauffage à accumulation ayant une fonction de chauffage à action directe 20

Figures 24

Annexes

A Calorimètre 28
B Chambre d'essai climatique 38
C Relation entre la capacité de chauffage de l'appareil à accumulation et le local 42
D Informations à fournir au point de vente 56
E Formulaire de rapport d'essai 58
F Bibliographie 64

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

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope 7
2 Normative reference 7
3 Definitions 7
4 Classification 9
5 List of measurements 11
6 General conditions for measurements 11
7 Dimensions and mass 15
8 Charge acceptance 15
9 Room heating capability 17
10 Heat retention 17
11 Temperature rises of air-outlet grilles and external surfaces 19
12 Temperature rises of surfaces surrounding the heater 19
13 Stability of room temperature 21
14 Storage heater having a direct-acting heating function 21

Figures 25

Annexes

A Calorimeter 29
B Climatic test room 39
C Relationship between the heating capability of the storage heater and the room 43
D Information provided at point of sale 57
E Test report form 59
F Bibliography 65

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES DE CHAUFFAGE À ACCUMULATION DES LOCAUX – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60531 a été établie par le sous-comité 59C: Appareils de chauffage, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1976 dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59C/85/FDIS	59C/86/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

Les annexes C, D, E et F sont données uniquement à titre d'information.

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

HOUSEHOLD ELECTRIC THERMAL STORAGE ROOM HEATERS – METHODS FOR MEASURING PERFORMANCE

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60531 has been prepared by subcommittee 59C: Heating appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household electrical appliances.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1976 and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
59C/85/FDIS	59C/86/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annexes C, D, E and F are for information only.

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

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES DE CHAUFFAGE À ACCUMULATION DES LOCAUX – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale traite des appareils de chauffage électriques à accumulation ayant un cycle de 24 h et destinés à chauffer la pièce dans laquelle ils sont placés.

NOTE 1 – La présente norme ne traite ni des appareils de chauffage incorporés dans la structure des bâtiments, ni des équipements de chauffage central ou des installations de chauffage par le sol.

NOTE 2 – Si un appareil est prévu pour fonctionner comme un appareil de chauffage à accumulation ou comme un appareil de chauffage à action directe, il est également essayé selon la CEI 60675 [1]* .

La présente norme définit les principales caractéristiques nécessaires pour déterminer l'aptitude à la fonction des appareils de chauffage à accumulation et spécifie des méthodes pour mesurer ces caractéristiques, en vue d'informer les utilisateurs.

NOTE 3 – Les informations qui peuvent intéresser les utilisateurs sont énumérées à l'annexe D.

La présente norme ne spécifie pas des valeurs pour les caractéristiques d'aptitude à la fonction.

NOTE 4 – La présente norme ne traite pas:

– des règles de sécurité [2];

– du bruit aérien [3].

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1
appareil de chauffage à accumulation
appareils de chauffage dont la chaleur emmagasinée est obtenue à partir de l'énergie électrique en chargeant un noyau accumulateur avant la demande de chaleur d'une pièce, la chaleur pouvant être déchargée à tout moment

_____

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie de l'annexe F.

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

HOUSEHOLD ELECTRIC THERMAL STORAGE ROOM HEATERS – METHODS FOR MEASURING PERFORMANCE

1 Scope

This International Standard applies to electric storage heaters having a daily operating cycle and intended to heat the room in which they are located.

NOTE 1 – This standard does not apply to heating appliances incorporated in the building structure, to central heating systems or to floor heating installations.

NOTE 2 – If an appliance is intended to be operated as a storage heater or as a direct-acting room heater, it is also tested in accordance with IEC 60675 [1]* .

This standard defines the main performance characteristics of storage heaters and specifies methods for measuring these characteristics, for the information of users.

NOTE 3 – Information which may be of interest to the consumer is listed in annex D.

This standard does not specify values for performance characteristics.

NOTE 4 – This standard does not deal with:

– safety requirements [2];

– acoustical noise [3].

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

3 Definitions

For the purposes of this International Standard the following definitions apply.

3.1
storage heater
heater which stores heat obtained from electric energy by charging an accumulating core before a heat demand in a room occurs, the heat being discharged at any time

* Figures in square brackets refer to the bibliography in annex F.

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

3.2
condition d'émission minimale
condition dans laquelle l'appareil est en fonctionnement, les organes contrôlant le flux thermique, tels que les volets et les ventilateurs, étant réglés sur la position minimale

3.3
condition d'émission maximale
condition dans laquelle l'appareil est en fonctionnement, les organes contrôlant le flux thermique, tels que les volets et les ventilateurs, étant réglés sur la position maximale, toute position de relance étant ignorée

NOTE – Une position «relance» correspond au positionnement d'une commande pour une utilisation occasionnelle qui accélère de façon temporaire la vitesse du ventilateur.

3.4
température moyenne de la pièce
moyenne arithmétique des températures maximales et minimales de la pièce pour un réglage du thermostat de température ambiante

3.5
thermostat de température ambiante
thermostat sensible à la température de la pièce, et réglable par l'utilisateur, dont la sonde est au moins incorporée à l'appareil de chauffage

3.6
amplitude
différence entre la température maximale et la température minimale de la pièce pour un réglage donné du thermostat de température ambiante

3.7
dérive
différence entre les températures moyennes de la pièce obtenues à différents niveaux de charge pour un réglage du thermostat de température ambiante

4 Classification

4.1 Selon le type

a) appareil de chauffage à accumulation sans élément chauffant direct;
b) appareil de chauffage à accumulation avec élément chauffant à action directe contrôlé manuellement;
c) appareil de chauffage à accumulation avec élément chauffant direct contrôlé automatiquement.

4.2 Selon le contrôle du flux thermique

a) appareil de chauffage à accumulation sans contrôle du flux thermique;
b) appareil de chauffage à accumulation avec un flux thermique contrôlé par des volets ou équivalents;
c) appareil de chauffage à accumulation avec un flux thermique contrôlé par un ventilateur.

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

3.2
minimum discharge condition
condition under which the appliance is operated, the means for controlling the heat output, such as flaps and fans, being set at the lowest position

3.3
maximum discharge condition
condition under which the appliance is operated, the means for controlling the heat output, such as flaps and fans, being set at the highest position, any boost position being ignored

NOTE – A boost position is a setting of a control for occasional use which results in a higher temporary fan speed.

3.4
average room temperature
arithmetic average of the maximum and minimum room temperatures for a setting of the ambient temperature thermostat

3.5
ambient temperature thermostat
thermostat, sensitive to the room temperature and adjustable by the user, with at least the sensing part incorporated in the heater

3.6
amplitude
difference between the maximum and the minimum room temperatures for a setting of the ambient temperature thermostat

3.7
drift
difference between the average room temperatures obtained at different charge levels for a setting of the ambient temperature thermostat

4 Classification

4.1 According to type

a) storage heater without a direct-acting heating function;

b) storage heater with a direct-acting function manually controlled;

c) storage heater with a direct-acting function automatically controlled.

4.2 According to the control of heat output

a) storage heater without heat output control;

b) storage heater with the heat output controlled by flaps or similar means;

c) storage heater with the heat output controlled by a fan.

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

4.3 Selon la rétention de chaleur

Rétention de chaleur en pourcentage	Catégorie
≥ 10 et < 30	1
≥ 30 et < 50	2
≥ 50	3

NOTE – Si la rétention de chaleur est inférieure à 10 %, on ne considère pas l'appareil comme un appareil de chauffage à accumulation.

5 Enumération des mesures

a) dimensions et masse (article 7);
b) charge acceptée (article 8);
c) aptitude à chauffer un local (article 9);
d) rétention de chaleur (article 10);
e) échauffements des grilles de sortie d'air et des surfaces externes (article 11);
f) échauffements des surfaces entourant l'appareil de chauffage (article 12);
g) stabilité en température de la pièce (article 13);
h) fonction de chauffage à action directe (article 14).

Les résultats de ces mesures peuvent être consignés dans un rapport d'essai.

NOTE – Un exemple de formulaire de rapport d'essai est présenté à l'annexe E.

6 Conditions générales d'exécution des mesures

Avant d'effectuer les essais, l'appareil de chauffage à accumulation est assemblé et installé conformément aux instructions.

NOTE – A l'exception des essais de l'article 14, les éléments supplémentaires qui permettent la fonction de chauffage à action directe sont rendus inopérants.

Sauf spécifications contraires, les mesures sont réalisées dans les conditions indiquées ci-dessous:

6.1 Tension d'alimentation

L'appareil de chauffage à accumulation est alimenté à une tension permettant d'obtenir la puissance assignée en état de régime. Les ventilateurs sont cependant alimentés à la tension assignée.

NOTE – Les états de régime ne peuvent pas être établis avant la fin de la période de charge.

Les tensions sont maintenues à la valeur assignée ±1 %.

6.2 Locaux d'essai

Tous les essais à l'exception de ceux des articles 9 et 10 sont effectués dans un local exempt de courants d'air dans lequel la température ambiante est maintenue à 20 °C ± 1 °C, mesurée à une distance d'environ 2 m du dispositif et à 1,5 m au-dessus du sol.

NOTE – Il convient de prendre des précautions de façon à s'assurer que le point de mesure n'est pas directement influencé par le flux thermique.

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

4.3 According to heat retention

Heat retention in %	Category
≥ 10 and < 30	1
≥ 30 and < 50	2
≥ 50	3

NOTE – If the heat retention is less than 10 %, the appliance is not considered to be a storage heater.

5 List of measurements

a) dimensions and mass (clause 7);
b) charge acceptance (clause 8);
c) room heating capability (clause 9);
d) heat retention (clause 10);
e) temperature rises of air-outlet grilles and external surfaces (clause 11);
f) temperature rises of surfaces surrounding the heater (clause 12);
g) stability of room temperature (clause 13);
h) direct-acting heating function (clause 14).

The results of these measurements may be given in a test report.

NOTE – An example of a test report form is shown in annex E.

6 General conditions for measurements

Before carrying out the tests, the storage heater is assembled and installed in accordance with the instructions.

NOTE – Except for tests of clause 14, supplementary elements which provide direct heating are rendered inoperative.

Unless otherwise specified, measurements are made under the following conditions.

6.1 Supply voltage

The storage heater is supplied at a voltage which gives rated power input under steady conditions. However, fans are supplied at rated voltage.

NOTE – Steady conditions may not be established until the end of the charging period.

Supply voltages are kept within ±1 %.

6.2 Test rooms

All tests except those of clauses 9 and 10 are carried out in a draught-free room in which the ambient temperature is maintained at 20 °C ± 1 °C, measured at a distance of approximately 2 m from the appliance and 1,5 m above the floor.

NOTE – Care has to be taken to ensure that the measurement point is not directly influenced by the heat output.

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

Les essais des articles 9 et 10 sont effectués dans un calorimètre comme cela est spécifié à l'annexe A. La température de l'air entrant dans le calorimètre est maintenue à 20 °C ± 1 °C.

Les essais de l'article 13 sont effectués dans une enceinte climatique comme cela est spécifié à l'annexe B.

6.3 Disposition de l'appareil de chauffage à accumulation

Pour les essais des articles 8, 11 et 12, les appareils encastrables sont installés conformément aux instructions du fabricant, les autres appareils sont placés dans un coin d'essai.

Un contreplaqué peint en noir mat d'environ 20 mm d'épaisseur est utilisé pour le coin d'essai et pour la mise en place des appareils encastrables.

Le coin d'essai s'étend de 300 mm au moins au-delà de l'appareil. Une planche de bois d'une hauteur de 120 mm et d'épaisseur 15 mm, est fixée sur toute la longueur des parois du coin d'essai en contact avec le plancher.

Les appareils sont placés sur le coin d'essai comme suit:

– *les appareils normalement utilisés sur le sol sont placés sur le plancher aussi près que possible des parois sauf indications contraires dans les instructions d'installation;*
– *les appareils qui sont normalement fixés à un mur sont installés sur l'une des parois aussi près de l'autre paroi et du plancher qu'ils peuvent l'être en usage normal, sauf indications contraires dans les instructions d'installation.*

Pour les essais des articles 9, 10, 13 et 14, l'appareil est placé sur un chariot, comme cela est indiqué à la figure A.1.

Les appareils prévus pour être fixés à un mur sont fixés à une planche sur le chariot. Les dimensions de la planche sont approximativement égales à la longueur et la hauteur de l'appareil mais incluent la hauteur d'installation de l'appareil au-dessus du sol.

6.4 Conditions initiales

Au début de chaque essai, l'appareil de chauffage à accumulation est à la température du local.

6.5 Dispositif de commande de charge

Les dispositifs de commande de charge sont réglés sur leur position maximale.

Si un signal extérieur est nécessaire pour faire fonctionner l'appareil, celui-ci est fourni conformément aux instructions.

6.6 Préconditionnement

Si les instructions d'installation indiquent qu'un préconditionnement est nécessaire, ce dernier est effectué avant l'essai.

6.7 Thermostat de température ambiante

A l'exception des essais de l'article 13, tous les thermostats de température ambiante sont rendus inopérants.

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

The tests of clauses 9 and 10 are carried out in a calorimeter as specified in annex A. The temperature of the air entering the calorimeter is maintained at 20 °C ± 1 °C.

The tests of clause 13 are carried out in a climatic test room as specified in annex B.

6.3 Position of the storage heater

For the tests of clauses 8, 11 and 12, built-in appliances are installed in accordance with the manufacturer's instructions, other appliances being placed in a test corner.

Dull black painted plywood approximately 20 mm thick is used for the test corner and for the installation of built-in appliances.

The test corner extends at least 300 mm beyond the appliance. A wooden board having a height of 120 mm and a thickness of 15 mm, is fixed along the full length of the walls of the test corner and in contact with the floor.

Appliances are positioned in the test corner as follows:

- *appliances normally used on a floor are placed on the floor as near to the walls as possible unless otherwise stated in the installation instructions;*
- *appliances normally fixed to a wall are mounted on one of the walls and as near to the other wall and to the floor as is likely to occur in normal use, unless otherwise stated in the installation instructions.*

For the tests of clauses 9, 10, 13 and 14, the appliance is placed on a trolley as shown in figure A.1.

Appliances intended to be fixed to a wall are fixed to a board on the trolley. The dimensions of the board are approximately equal to the length and height of the appliance but include the mounting height of the appliance above the floor.

6.4 Initial conditions

At the beginning of each test, the storage heater is at room temperature.

6.5 Charging control

Charging controls are set to the maximum position.

If an external signal is required in order to operate the appliance, this is provided in accordance with the instructions.

6.6 Preconditioning

If the installation instructions state that preconditioning is necessary, this preconditioning is carried out before testing.

6.7 Ambient temperature thermostat

Any ambient temperature thermostat is rendered inoperative except for the tests of clause 13.

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

7 Dimensions et masse

Les longueur, hauteur et profondeur hors tout de l'appareil de chauffage à accumulation, y compris boutons, poignées et pattes de fixation sont déterminés.

Les dimensions sont données en millimètres, arrondies aux 5 mm les plus proches.

La masse est donnée en kilogrammes, arrondie au 0,1 kg le plus proche.

8 Charge acceptée

8.1 Charge acceptée continue

La charge acceptée continue, la période de charge continue et le temps de déclenchement du dispositif de contrôle de charge sont déterminés.

L'appareil de chauffage à accumulation est chargé en condition d'émission minimale jusqu'à ce que le dispositif de commande de charge déconnecte les éléments chauffants pour la première fois.

La consommation d'énergie et le temps de charge sont mesurés.

La consommation d'énergie est donnée comme étant la charge nominale continue en kilowattheures arrondis au 0,1 kWh le plus proche.

Le temps de charge est donné comme étant la période de charge continue en heures et en minutes, arrondies aux 5 min les plus proches.

L'alimentation est coupée et l'appareil est mis en fonctionnement en condition d'émission maximale jusqu'à ce qu'une période totale de 24 h soit écoulée. Le temps mis par le dispositif de contrôle de charge pour se déclencher est mesuré.

Le temps entre l'ouverture et la fermeture du dispositif de contrôle de charge est donné comme étant le temps de déclenchement du dispositif de contrôle de charge en heures et en minutes, arrondies aux 5 min les plus proches.

NOTE – La charge acceptée donnée par le fabricant peut être différente de la charge acceptée continue si l'appareil a été conçu pour différentes périodes d'alimentation.

8.2 Charge acceptée utile maximale

La charge acceptée utile maximale est déterminée.

Immédiatement après l'essai de 8.1, l'appareil est chargé de nouveau en condition d'émission minimale jusqu'à ce que le dispositif de contrôle de charge déconnecte les éléments chauffants pour la première fois. La consommation d'énergie est mesurée.

La consommation d'énergie est donnée comme étant la charge utile acceptée maximale en kilowattheures, arrondis au 0,1 kWh le plus proche.

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

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

7 Dimensions and mass

The overall length, height and depth of the storage heater, including any knobs, handles and fixing brackets, are determined.

The dimensions are stated in millimetres, rounded up to the nearest 5 mm.

The mass is stated in kilograms, rounded up to the nearest 0,1 kg.

8 Charge acceptance

8.1 Continuous charge acceptance

The continuous charge acceptance, the continuous charging period and the charging control reset time are determined.

The storage heater is charged in the minimum discharge condition until the charging control switches off for the first time.

The energy consumption and the charging time are measured.

The energy consumption is stated as the continuous nominal charge in kilowatt-hours, rounded to the nearest 0,1 kWh.

The charging time is stated as the continuous charging period in hours and minutes, rounded to the nearest 5 min.

The charging supply is switched off and the appliance is operated in the maximum discharge condition until a total period of 24 h has elapsed. The time taken when the charging control switches to the on-position is measured.

The period between the charging control switching off and switching on is stated as the charging control reset time in hours and minutes, rounded to the nearest 5 min.

NOTE – The rated charge stated by the manufacturer may be different from the continuous charge acceptance if the appliance is designed for a variety of supply periods.

8.2 Maximum usable nominal charge

The maximum usable nominal charge is determined.

Immediately after the test of 8.1, the appliance is charged again in the minimum discharge condition until the charge control switches off for the first time. The energy consumption is measured.

The energy consumption is stated as the maximum usable charge acceptance in kilowatt-hours, rounded to the nearest 0,1 kWh.

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

8.3 Charge acceptée minimale

La charge acceptée minimale est déterminée.

L'essai de 8.1 est répété exception faite que le dispositif de contrôle de la charge est réglé sur la plus basse position permettant à l'appareil de chauffage à accumulation d'accepter une charge.

La consommation d'énergie est mesurée.

La charge acceptée minimale est donnée en pourcentage de la charge continue acceptée.

9 Aptitude à chauffer un local

L'aptitude de l'appareil de chauffage à accumulation à chauffer un local est déterminée.

NOTE 1 – L'aptitude à chauffer un local d'un appareil de chauffage à accumulation dépend de l'énergie pouvant être déchargée pour un niveau de décharge donné.

NOTE 2 – Une méthode de détermination du dimensionnement de l'appareil de chauffage à accumulation est indiquée à l'annexe C.

L'appareil de chauffage à accumulation est placé dans le calorimètre décrit à l'annexe A, sa face avant orientée vers la sortie d'air, puis il est mis en fonctionnement pendant 24 h. Le dispositif de commande de charge est court-circuité et l'appareil est chargé en condition d'émission minimale jusqu'à ce que l'énergie consommée soit égale à la charge continue acceptée mesurée en 8.1.

L'alimentation de la charge est coupée et l'appareil est mis en fonctionnement en condition d'émission maximale jusqu'à ce qu'un temps de 24 h se soit écoulé.

L'émission calorifique en kilowatts est mesurée pendant le cycle de fonctionnement et les résultats sont exprimés comme cela est indiqué à la figure 1. L'énergie déchargée par l'appareil de chauffage à accumulation pendant n'importe quelle période est calculée en intégrant l'émission calorifique sur cette période.

La chaleur contenue η_{max} dans l'appareil de chauffage à accumulation à la fin de la période de charge est calculée par la différence entre la charge continue acceptée et l'énergie déchargée pendant cette période.

La chaleur contenue à n'importe quel instant de la période de fonctionnement en condition d'émission maximale est calculée par la différence entre η_{max} et l'énergie déchargée pendant cette période. La chaleur contenue est exprimée en fonction du temps comme cela est indiqué à la figure 2.

L'aptitude à chauffer un local à n'importe quel instant dépend de l'énergie déchargée pendant la période de fonctionnement en condition d'émission maximale et est exprimée en fonction de l'émission calorifique comme cela est indiqué à la figure 3.

10 Rétention de chaleur

La capacité à la rétention de chaleur de l'appareil de chauffage à accumulation est déterminée.

L'essai de l'article 9 est répété à l'exception du fait que l'appareil de chauffage à accumulation est laissé en condition d'émission minimale durant l'essai.

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

8.3 Minimum charge acceptance

The minimum charge acceptance is determined.

The test of 8.1 is repeated except that the charging control is set to the lowest position which allows the storage heater to accept a charge.

The energy consumption is measured.

The minimum charge acceptance is stated as a percentage of the continuous charge acceptance.

9 Room heating capability

The capability of the storage heater to heat the room is determined.

NOTE 1 – The room heating capability of a storage heater is dependent on the energy which can be discharged at a particular level of heat output.

NOTE 2 – A method of determining the size of a storage heater suitable for a particular room is given in annex C.

The storage heater is placed in the calorimeter described in annex A with its front facing the air outlet and is operated for 24 h. The charging control is short-circuited and the appliance is charged in the minimum discharge condition until the energy consumed equals the continuous charge acceptance measured in 8.1.

The charging supply is switched off and the appliance is operated in the maximum discharge condition until a total period of 24 h has elapsed.

The heat output in kilowatts is measured throughout the cycle of operation and the results expressed as shown in figure 1. The energy discharged by the storage heater during any period is calculated by integrating the heat output with this period.

The heat content η_{max} of the storage heater at the end of the charging period is calculated as the difference between the continuous charge acceptance and the energy discharged during this period.

The heat content at any point in time during the period of operation in the maximum discharge condition is calculated as the difference between η_{max} and the energy discharged during this period. The heat content is expressed as a function of time as shown in figure 2.

The room heating capability at any point in time is dependent on the energy discharged during the period of operation in the maximum discharge condition and is expressed as a function of the heat output as shown in figure 3.

10 Heat retention

The ability of the storage heater to retain heat is determined.

The test of clause 9 is repeated except that the storage heater is kept in the minimum discharge condition throughout the test.

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

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

L'émission calorifique est mesurée pendant un cycle de fonctionnement. L'énergie totale déchargée par l'appareil de chauffage à accumulation est calculée en intégrant la restitution calorifique sur la période de 24 h.

La chaleur contenue dans l'appareil de chauffage à accumulation à la fin de cette période est déterminée et exprimée comme étant la différence entre la charge continue acceptée et l'énergie déchargée.

La chaleur contenue après 24 h, exprimée comme un pourcentage de la charge continue acceptée est donnée comme la capacité de rétention de chaleur.

La plus grande valeur d'émission calorifique mesurée pendant l'essai est notée en kilowatts.

11 Echauffements des grilles de sortie d'air et des surfaces extérieures

Les échauffements des grilles de sortie d'air des appareils de chauffage à accumulation sont déterminés, ainsi que l'échauffement des surfaces externes telles que la face avant, les panneaux de dessus et des côtés et la face arrière des appareils utilisés normalement sur le sol.

Les échauffements sont mesurés au moyen de la sonde présentée à la figure 4. La sonde est appliquée sur la surface avec une force de 4 N ± 1 N de façon à ce que le meilleur contact possible soit assuré.

Les grilles de sortie d'air et l'entourage immédiat jusqu'à une distance de 25 mm du bord de la sortie sont divisés en un nombre minimal de rectangles égaux ayant des côtés n'excédant pas 50 mm de haut et 300 mm de longueur. La sonde est appliquée à la grille aussi près du centre du rectangle que possible.

Les autres surfaces sont divisées en un nombre minimal de rectangles égaux ayant des côtés n'excédant pas 300 mm. La sonde est appliquée au centre des rectangles.

Les mesures sont effectuées pendant l'essai de 8.1, en démarrant une demi-heure après la fin de la période de charge.

La distribution de l'échauffement, les échauffements les plus importants et les échauffements moyens des différentes parties sont donnés arrondis au 1 K le plus proche.

NOTE – La répartition des échauffements peut être déterminée à l'aide d'une caméra infrarouge.

12 Echauffements des surfaces entourant l'appareil de chauffage

Les échauffements des surfaces entourant l'appareil de chauffage tels que murs, plancher, plafond et tablette sont déterminés.

Les mesures sont faites en utilisant des thermocouples à fil métallique fin ayant un diamètre n'excédant pas 0,3 mm, attachés à l'arrière de petits disques noirs en cuivre ou en laiton, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur. L'avant des disques est encastré dans la surface de la planche. Les thermocouples sont positionnés de façon à mesurer les échauffements les plus élevés de chaque surface.

Les échauffements les plus importants sont donnés arrondis au 1 K le plus proche.

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

The heat output is measured throughout the cycle of operation. The total energy discharged by the storage heater is calculated by integrating the heat output with the 24 h period.

The heat content of the storage heater at the end of this period is determined as the difference between the continuous charge acceptance and the energy discharged.

The heat content after 24 h, expressed as a percentage of the continuous charge acceptance, is stated as the heat retention capability.

The highest value of the heat output measured during the test is stated in kilowatts.

11 Temperature rises of air-outlet grilles and external surfaces

The temperature rises of air-outlet grilles of storage heaters are determined, as well as the temperature rise of external surfaces such as the front surface, the top and side panel surfaces of appliances normally placed on the floor.

The temperature rises are measured by means of the probe of figure 4. The probe is applied to the surface with a force of 4 N ± 1 N in such a way that the best possible contact is ensured.

Air outlet grilles and their surrounds to a distance of 25 mm from the edge of the outlet are divided into a minimum number of equal rectangles having sides not exceeding 50 mm in height and 300 mm in length. The probe is applied to the grille as near to the centre of the rectangles as possible.

Other surfaces are divided into a minimum number of equal rectangles having sides not exceeding 300 mm. The probe is applied to the centre of the rectangles.

The measurements are made during the test of 8.1, starting half an hour after the end of the charging period.

The temperature rise distribution and the highest and average temperature rises of the various parts are stated, rounded to the nearest 1 K.

NOTE – The temperature rise distribution may be determined by using a thermal camera.

12 Temperature rises of surfaces surrounding the heater

The temperature rises of surfaces surrounding the heater such as walls, floor, ceiling and shelf are determined.

The measurements are made by using fine-wire thermocouples having a diameter not exceeding 0,3 mm, attached to the back of small blackened disks of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick. The front of the disks are flush with the surface of the board. The thermocouples are positioned to measure the highest temperature rise of each surface.

The highest temperature rises are stated, rounded to the nearest 1 K.

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

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

13 Stabilité en température de la pièce

L'amplitude et la dérive sont déterminées pour un appareil de chauffage à accumulation possédant un thermostat de température ambiante incorporé.

L'appareil de chauffage est placé dans l'enceinte climatique comme cela est spécifié à l'annexe B. La déperdition calorifique de la chambre est réglée à une valeur égale à 1,2 fois la valeur maximale de l'émission calorifique déterminée pendant l'essai de l'article 10, la température de la chambre étant de 20 °C.

NOTE 1 – Ces conditions peuvent être réalisées en plaçant un appareil de chauffage à action directe dans l'enceinte climatique pendant la préparation et en le retirant ensuite lorsque l'essai commence.

NOTE 2 – Le facteur 1,2 est utilisé pour s'assurer que le thermostat de température ambiante fonctionne.

L'appareil est complètement chargé conformément à 8.1 et est ensuite placé dans la chambre, le thermostat de température ambiante étant réglé pour fournir une température moyenne dans la chambre de 20 °C ± 2 °C.

L'appareil est ensuite mis en fonctionnement dans les conditions de décharge maximale. Après un temps de 1 h, la température dans la chambre est mesurée pendant les deux heures suivantes ou jusqu'à ce que la température moyenne chute de 1 °C, si cela survient avant.

La température moyenne de la chambre est déterminée.

L'essai est répété avec la déperdition calorifique de la chambre réglée à 0,3 fois la valeur maximale de l'émission calorifique déterminée pendant l'essai de l'article 10, l'appareil de chauffage n'étant chargé qu'au quart de sa charge.

La température moyenne de la chambre est déterminée.

La dérive est calculée pour les deux niveaux de charge.

L'essai est répété à nouveau avec la déperdition calorifique de la chambre réglée à 0,6 fois la valeur maximale de l'émission calorifique déterminée pendant l'essai de l'article 10, l'appareil de chauffage étant chargé à moitié.

L'amplitude est déterminée pour ce niveau de charge.

L'amplitude et la dérive sont données au 0,1 K le plus proche.

14 Appareil de chauffage à accumulation ayant une fonction de chauffage à action directe

Le fonctionnement et l'amplitude des appareils de chauffage à accumulation incorporant une fonction de chauffage à action directe sont déterminés.

14.1 Aptitude à chauffer un local

L'essai de l'article 9 est répété, la fonction de chauffage à action directe étant connectée pendant la période de décharge.

Le temps entre la fin de la période de charge et le fonctionnement de la fonction chauffage à action directe est mesuré et donné en heures et en minutes arrondies aux 5 min les plus proches.

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

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

13 Stability of room temperature

The amplitude and drift are determined for storage heaters incorporating an ambient temperature thermostat.

The heater is placed in the chamber of a climatic test room as specified in annex B. The heat loss of the chamber is adjusted to a value of 1,2 times the maximum value of the heat output determined during the test of clause 10, the temperature of the chamber being 20 °C.

NOTE 1 – These conditions can be achieved by placing a direct-acting heater in the chamber during preparation and then removing it when the test begins.

NOTE 2 – The factor 1,2 is used to make sure that the ambient temperature thermostat operates.

The appliance is fully charged according to 8.1 and then placed in the chamber, the ambient temperature thermostat being adjusted to give an average temperature in the chamber of 20 °C ± 2 °C.

The appliance is then operated in the maximum discharge condition. After a period of 1 h the temperature in the chamber is measured for the two subsequent hours or until the average temperature drops by 1 °C if this occurs first.

The average room temperature is determined.

The test is repeated with the heat loss of the chamber adjusted to 0,3 times the maximum value of the heat output determined during the test of clause 10, the heater being only a quarter charged.

The average room temperature is determined.

The drift is calculated for the two charge levels.

The test is repeated again with the heat loss of the chamber adjusted to 0,6 times the maximum value of the heat output determined during the test of clause 10, the heater being half charged.

The amplitude is determined for this charge level.

The amplitude and drift are stated to the nearest 0,1 K.

14 Storage heater having a direct-acting heating function

The operation and amplitude of storage heaters incorporating a direct-acting heating function are determined.

14.1 Room heating capability

The test of clause 9 is repeated with the direct heating function switched on during the discharge period.

The time between the end of the charging period and the operation of the direct-acting heating function is measured and stated in hours and minutes, rounded to the nearest 5 min.

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

14.2 Stabilité de la température du local

L'essai de l'article 13 est répété, les déperditions de la chambre réglées à une valeur égale à 0,5 fois la puissance assignée de l'élément de chauffage à action directe, l'appareil de chauffage étant chargé à 20 %. Les éléments de chauffage à action directe sont connectés pendant la période de décharge.

L'amplitude est déterminée après 2 h de fonctionnement et donnée au 0,1 K le plus proche.

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

14.2 Stability of room temperature

The test of clause 13 is repeated with the heat loss of the chamber adjusted to a value of 0,5 times the rated power input of the direct-acting heating element with the heater 20 % charged. The direct heating elements are switched on during the discharge period.

The amplitude is determined after 2 h of operation and stated to the nearest 0,1 K.

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

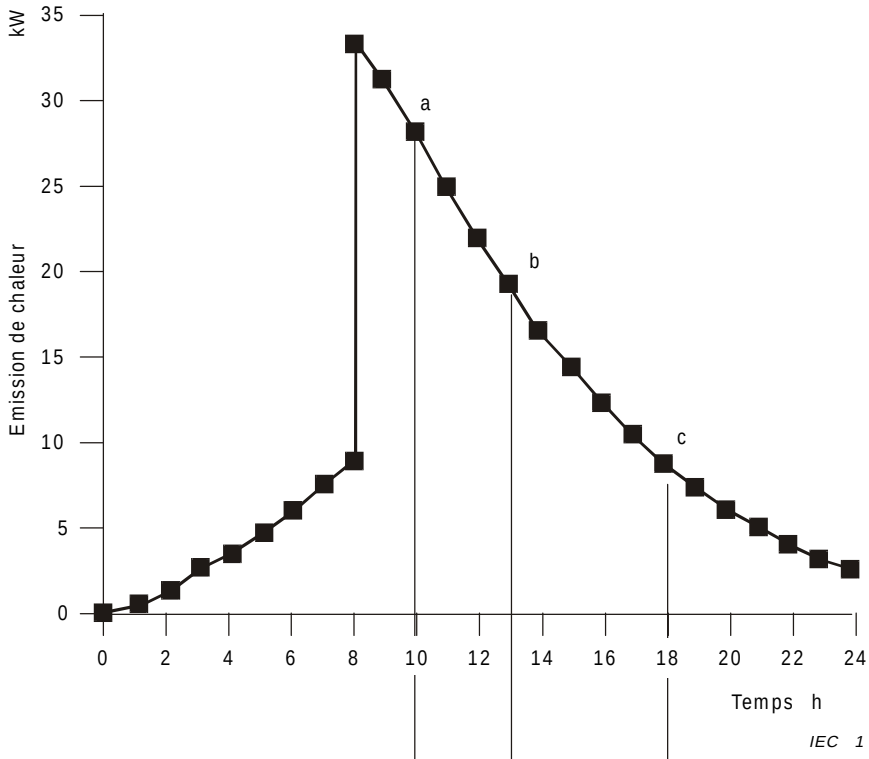


Figure 1 - Emission de chaleur

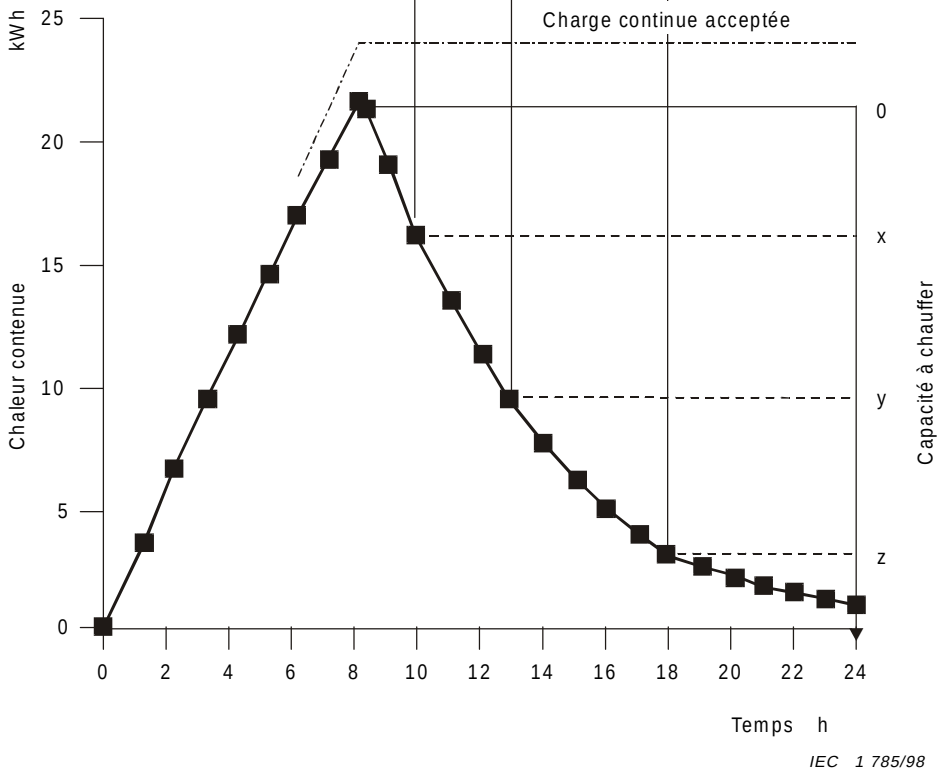


Figure 2 - Chaleur contenue

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

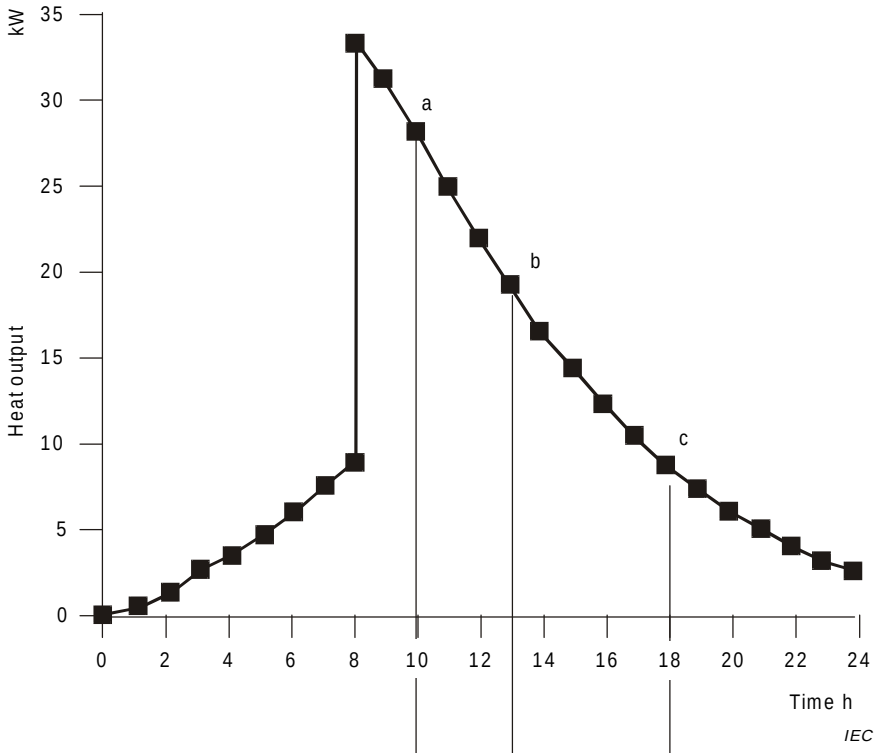


Figure 1 - Heat output

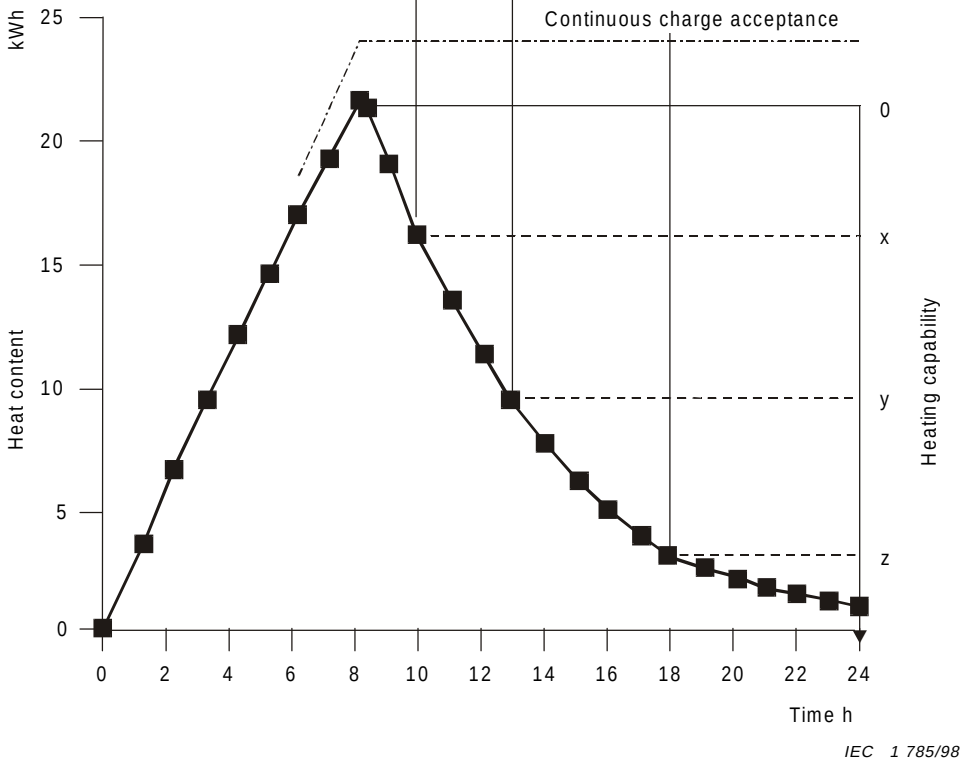


Figure 2 - Heat content

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

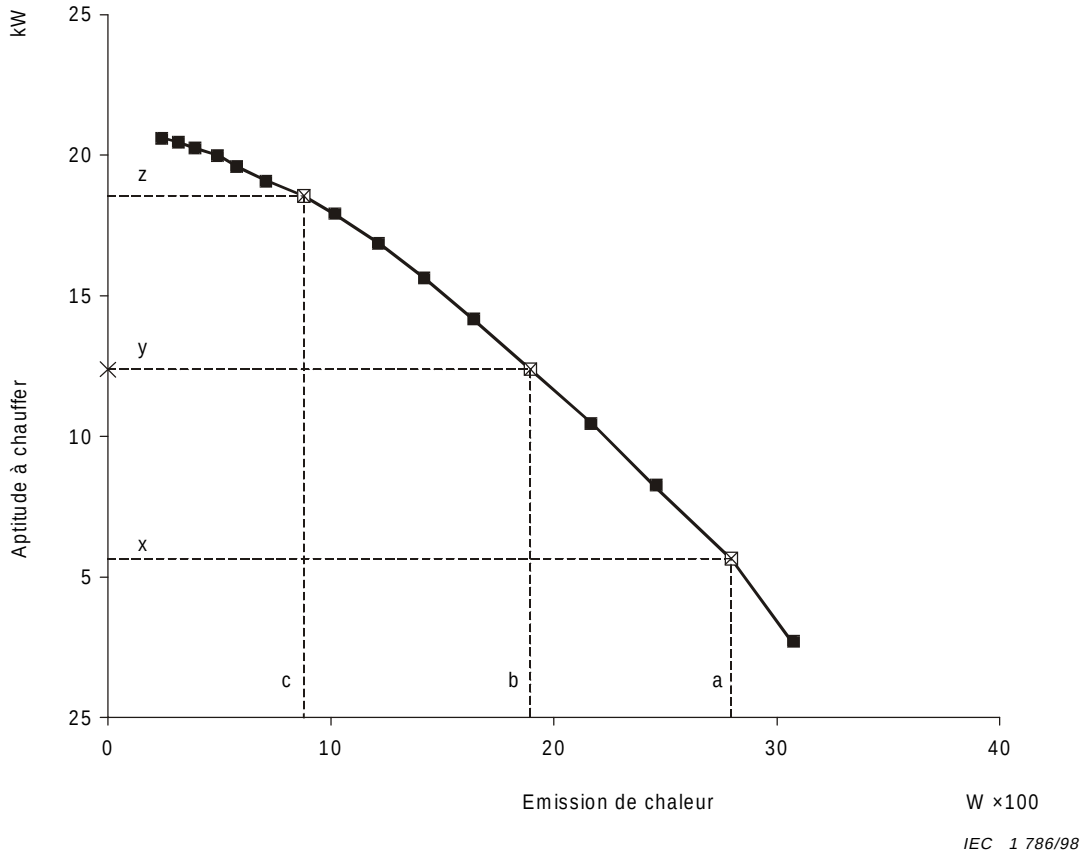
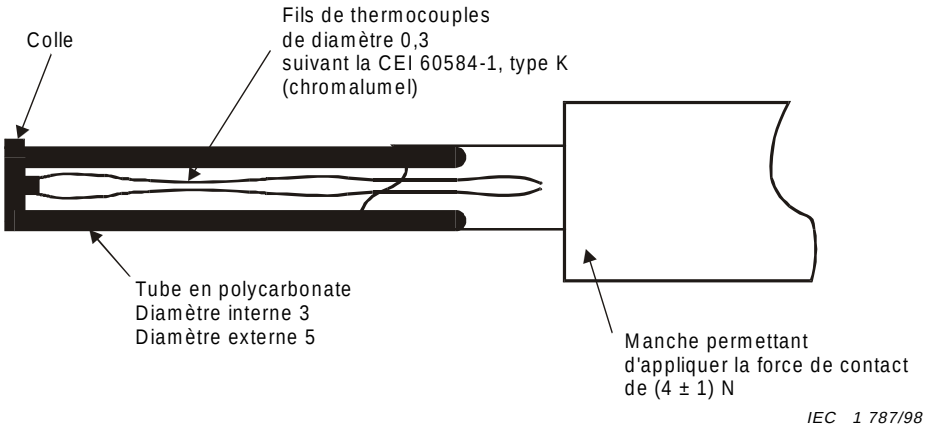


Figure 3 – Aptitude à chauffer la pièce



NOTE – La surface de contact du disque doit être plane. Le couple thermoélectrique doit être soudé avec soin afin de s'assurer que la température du disque est mesurée.

Figure 4 – Sonde pour mesurer la température de surface

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

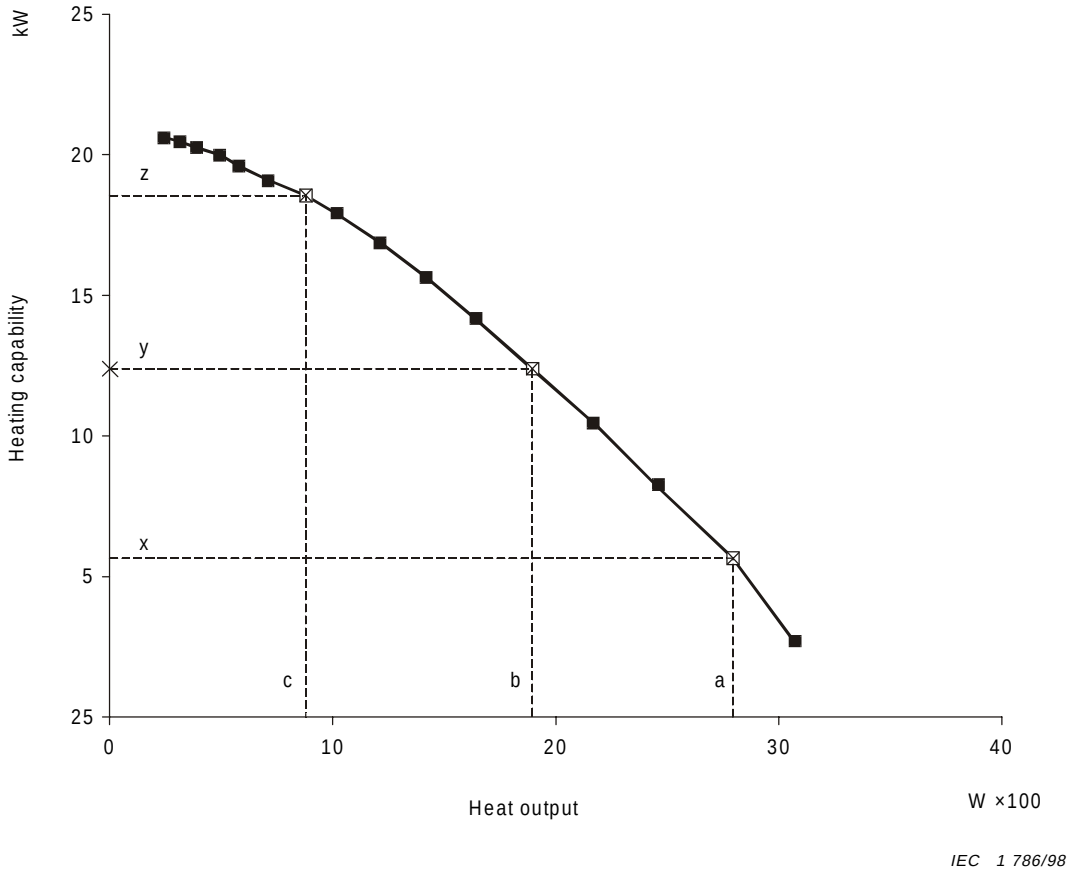
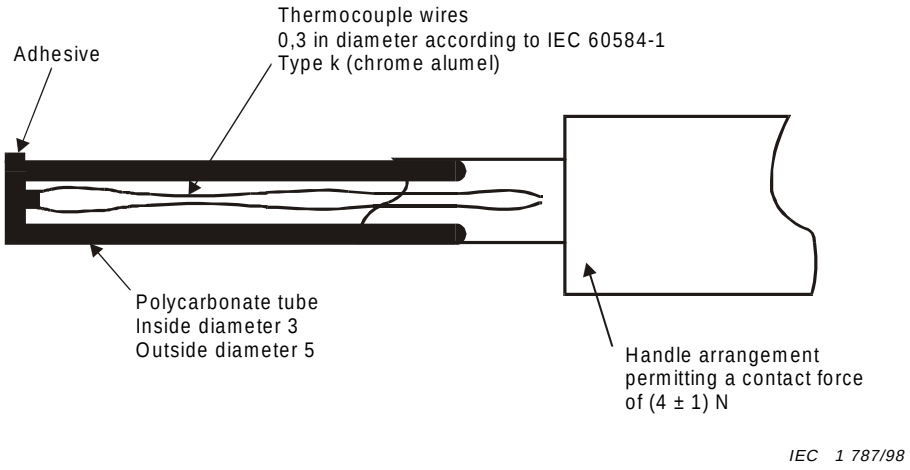


Figure 3 – Room heating capability



NOTE – The contact face of the disk is to be flat. The thermocouple is to be soldered with care to ensure disc temperature is measured.

Figure 4 – Probe for measuring surface temperature

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

Annexe A
(normative)

Calorimètre

A.1 Description générale

Le calorimètre est un caisson présentant une entrée d'air sur un côté et pourvu sur le côté opposé d'un conduit muni d'un ventilateur permettant d'extraire l'air du caisson à débit constant.

Les dimensions du calorimètre sont indiquées à la figure A.1. Elles conviennent pour des appareils ne dépassant pas 10 kW d'émission calorifique et des dimensions n'excédant pas 1 600 mm de large, 1 000 mm de haut et 650 mm de profondeur.

NOTE – Pour les autres appareils, les dimensions du caisson doivent être augmentées de façon que le flux d'air n'influence pas de façon significative l'émission calorifique de l'appareil.

A.2 Construction

Les panneaux du calorimètre sont réalisés en polystyrène expansé d'une densité comprise entre 15 kg/m^3 et 20 kg/m^3 et de conductivité thermique d'environ 0,04 W/m·K.

Le conduit cylindrique de sortie d'air est relié au caisson par des plans inclinés. Toutes les arêtes vives sont arrondies pour réduire les perturbations de l'air.

Pour assurer l'étanchéité des parois du caisson à l'air, les joints entre les panneaux sont collés et rendus hermétiques par un élastomère silicone. Une fine feuille de papier peut être en plus collée sur les surfaces intérieures. Il est recommandé de renforcer les surfaces ou arêtes extérieures par de la fibre de verre imprégnée d'une résine synthétique.

Un des panneaux latéraux est amovible afin de pouvoir placer l'appareil dans le calorimètre. Un caoutchouc mousse est utilisé pour assurer l'étanchéité à l'air entre ce panneau et le reste du caisson.

Des rails métalliques sont fixés à la base du calorimètre pour permettre l'introduction sur un chariot de l'appareil de chauffage dans le calorimètre. Lors de la fixation des rails, des précautions doivent être prises afin de minimiser les déperditions par les dispositifs de fixation. L'air ne doit pas pouvoir circuler sous le chariot, sa hauteur ne doit pas excéder 100 mm.

NOTE – Une sortie d'air contrôlée par un dispositif de mesure de la température est conseillée afin de prévenir des surchauffes pouvant intervenir en cas de problème lors d'un essai.

L'échauffement moyen de la température circulant dans le calorimètre est mesuré par 20 thermocouples situés à l'entrée d'air comme cela est indiqué à la figure A.2 et 20 thermocouples situés à la sortie d'air comme cela est indiqué à la figure A.3. Les thermocouples sont connectés en série comme cela est indiqué à la figure A.4 et la mesure est effectuée au moyen d'un instrument de mesure de classe 0,5.

A.3 Etalonnage

L'étalonnage est réalisé en plaçant une résistance blindée à l'intérieur du calorimètre. L'échauffement de l'air circulant dans le calorimètre est mesuré pour différents débits d'air. Pour chaque débit d'air, l'échauffement est déterminé pour au moins trois puissances d'alimentation différentes.

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

Annex A
(normative)

Calorimeter

A.1 General description

The calorimeter consists of a cabinet having an air inlet on one side and an air outlet on the opposite side. The air outlet contains a fan providing a constant air flow rate through the cabinet.

The dimensions of the calorimeter are shown in figure A.1. It is suitable for appliances having a maximum heat output of 10 kW and dimensions not exceeding 1 600 mm in width, 1 000 mm in height and 650 mm in depth.

NOTE – For other appliances, the dimensions of the cabinet may have to be increased in order that the air flow does not significantly influence the heat output of the appliance.

A.2 Construction

The walls of the calorimeter are made of expanded polystyrene having a density of 15 kg/m^3 to 20 kg/m^3 and a heat conductivity of approximately 0,04 W/m·K.

The cylindrical air outlet is connected to the cabinet by flat sloping surfaces. All sharp edges inside the calorimeter are rounded off to reduce air disturbance.

To insure the cabinet walls are airtight, the joints between the panels are glued and sealed with a silicone elastomer. A thin sheet of paper may additionally be glued to the inner surfaces. It is recommended that the outside surfaces or edges are reinforced by fibreglass impregnated with synthetic resin.

One of the side panels is removable so that the appliance can be placed in the calorimeter. Foam rubber is used to provide an airtight seal between this panel and the rest of the cabinet.

Metal rails are fixed to the base of the calorimeter so that the heater can be wheeled into the calorimeter on a trolley. When fixing the rails, care has to be taken to minimize the heat loss through the fixing devices. Air is to be prevented from circulating underneath the trolley, the height of which is not to exceed 100 mm.

NOTE – An air vent controlled by a temperature-sensing device is provided to prevent overheating in case a fault occurs during the test.

The average temperature rise of the air which flows through the calorimeter is measured by 20 thermocouples located in the air inlet, as shown in figure A.2, and 20 thermocouples located in the air outlet, as shown in figure A.3. The thermocouples are connected in series, as shown in figure A.4, and the measurement is made by means of a class 0,5 recorder.

A.3 Calibration

The calibration is carried out by placing resistance wires inside the calorimeter. The temperature rise of the air flowing through the calorimeter is measured for several airflow rates. For each airflow rate the temperature rise is determined for at least three different power inputs.

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

La relation entre la puissance d'alimentation de la résistance et l'échauffement de l'air est donnée pour différents débits d'air comme cela est indiqué à la figure A.5.

NOTE – Il est recommandé de ne pas dépasser 10 K d'échauffement.

A.4 Détermination de la puissance émise

Lors de l'essai d'un appareil, un débit d'air est sélectionné pour avoir un échauffement d'air aussi faible que possible afin de négliger les variations de densité de l'air.

La puissance émise est proportionnelle à la température et est déterminée comme cela est indiqué à la figure A.5.

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

The relationship between the power input and the temperature rise of the air is given for various airflow rates as shown in figure A.5.

NOTE – It is recommended that the temperature rise does not exceed 10 K.

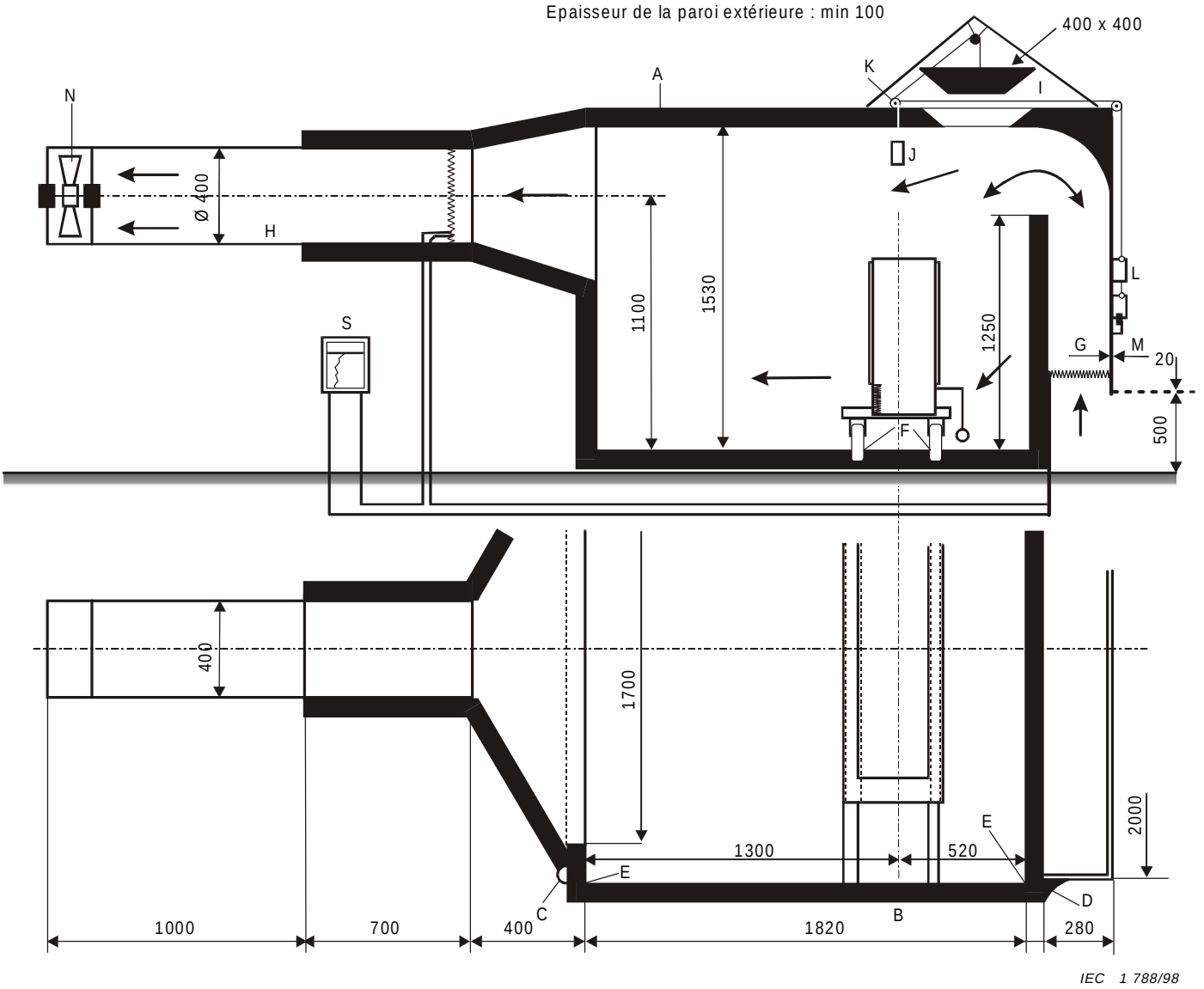
A.4 Determination of heat output

When testing an appliance, the airflow is selected to give a temperature rise of the air as low as possible so that the change in air density can be ignored.

The heat output is proportional to temperature and is determined from figure A.5.

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

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



Dimensions en millimètres

Légende :

A Caisson d'essai

B Panneau démontable

C Charnières

D Crochets

E Joint flexible

F Rails métalliques

G Entrée d'air

H Sortie d'air

I Sortie d'air de sécurité

J Limiteur de température

K Poulie

L Contrepoids

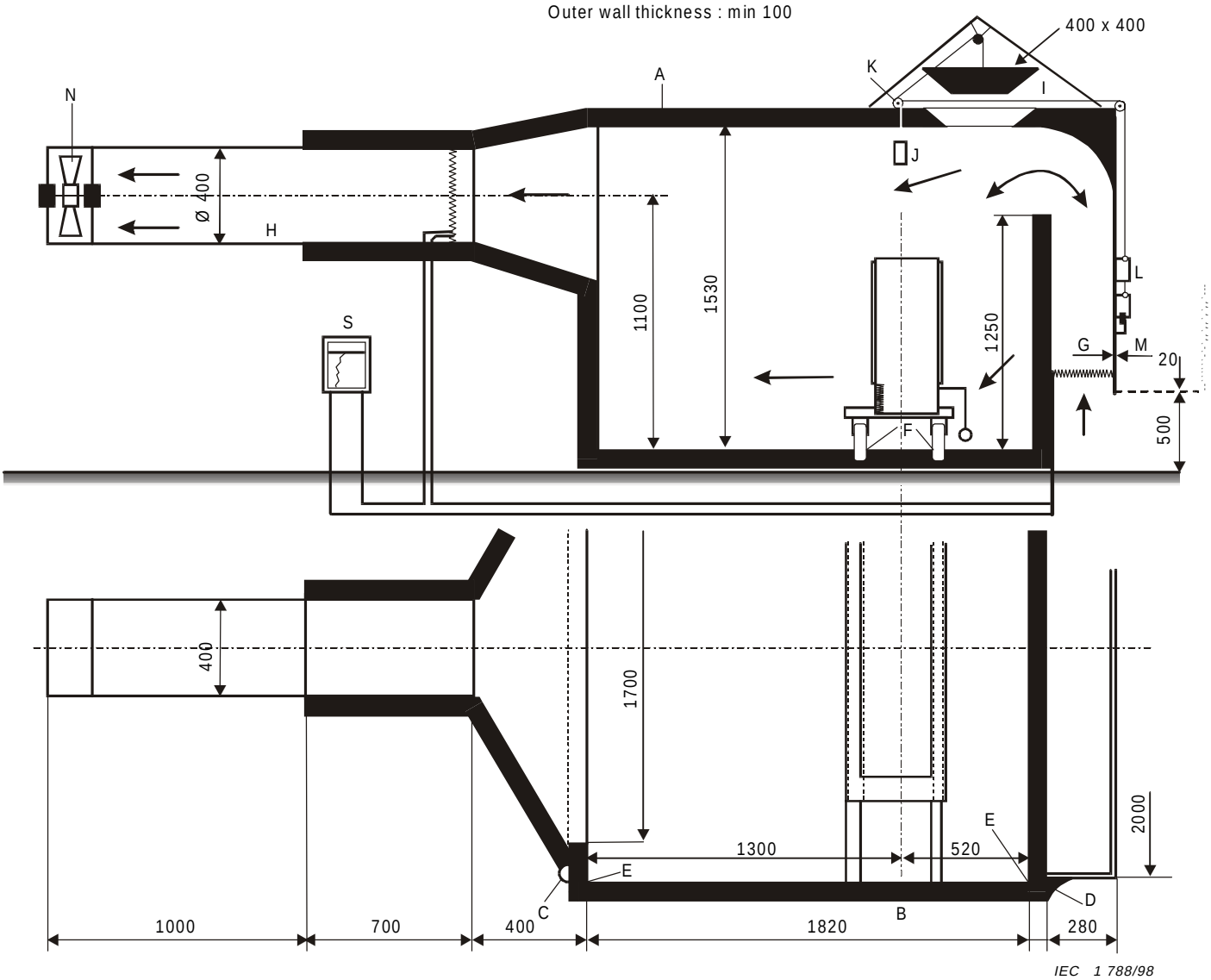
M Commutateur d'urgence

N Ventilateur

S Instrument de mesure

Figure A.1 – Caisson d'essai

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



Dimensions in millimetres

Key :

A Test cabinet

B Removable side panel

C Hinges

D Lock-hooks

E Flexible seal

F Metal rails

G Air inlet

H Air outlet

I Safety valve

J Temperature limited sensor

K Pulley

L Counterweight

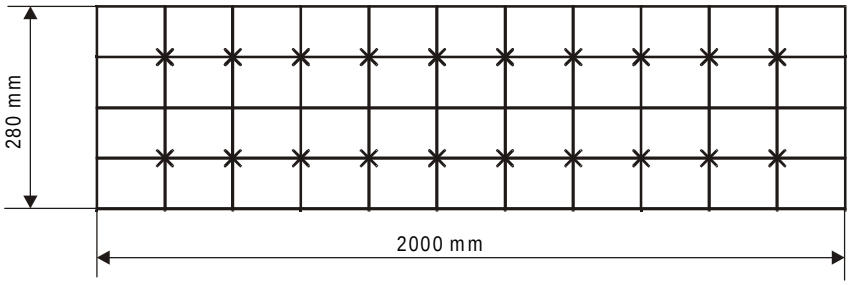
M Emergency switch

N Fan

S Recorder

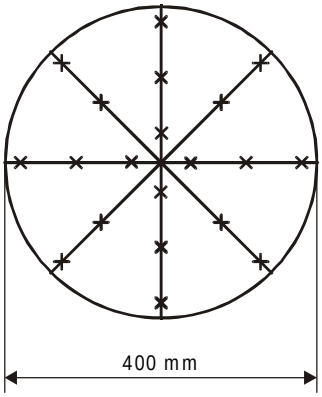
Figure A.1 – Test cabinet

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



IEC 1 789/98

Figure A.2 – Disposition des thermocouples à l'entrée d'air

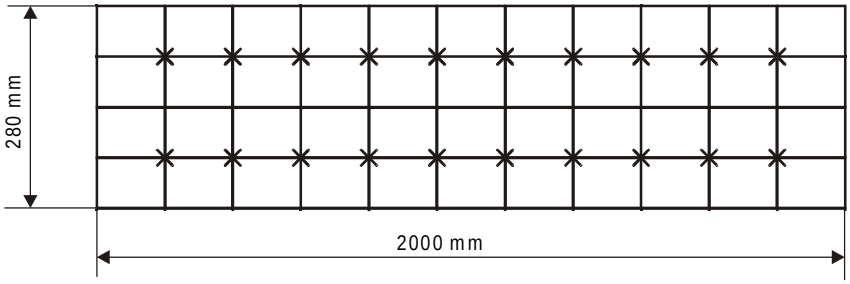


IEC 1 790/98

Figure A.3 – Disposition des thermocouples à la sortie d'air

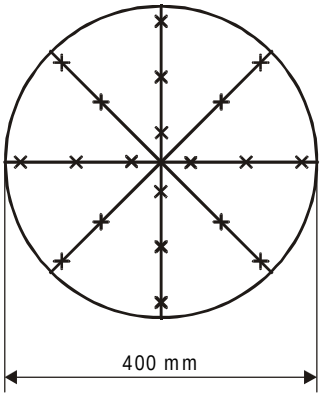
--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

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



IEC 1 789/98

Figure A.2 – Arrangement of thermocouples in the air inlet



IEC 1 790/98

Figure A.3 – Arrangement of thermocouples in the air outlet

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

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

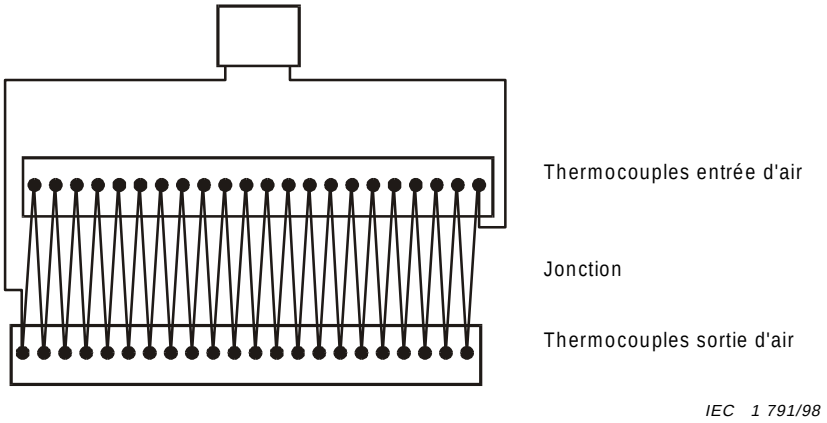


Figure A.4 – Connexion des thermocouples

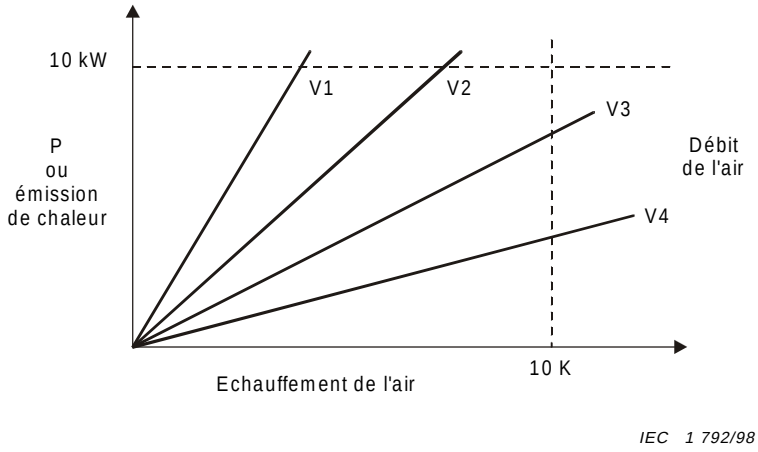


Figure A.5 – Emission de chaleur pour différents débits

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

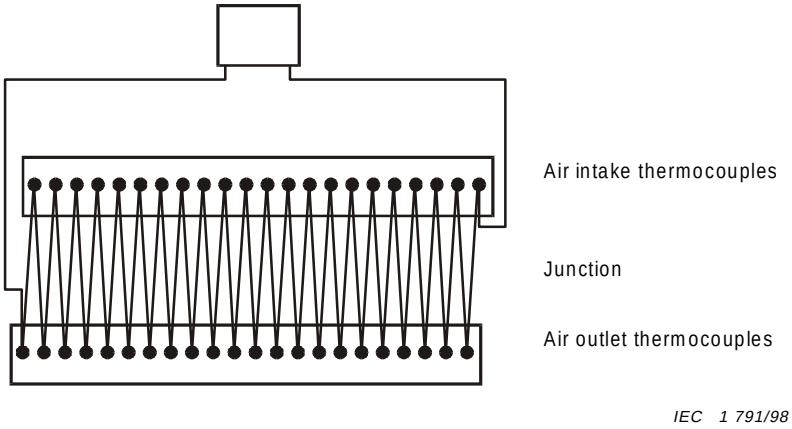


Figure A.4 – Connection of thermocouples

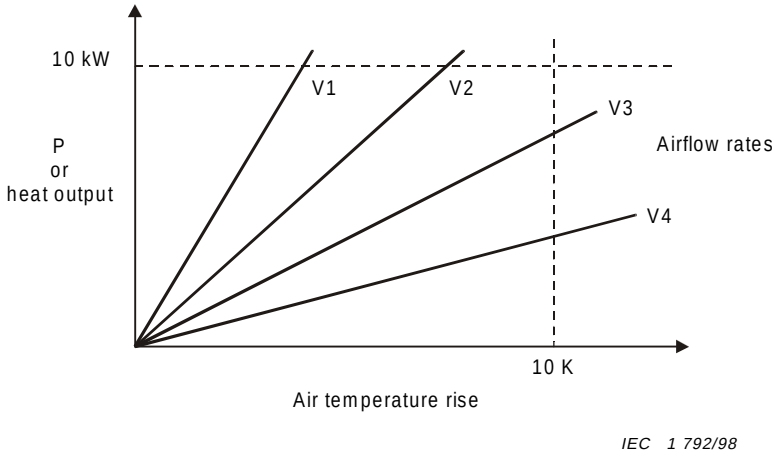


Figure A.5 – Heat output at various airflow rates

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

Annexe B
(normative)

Chambre d’essai climatique

L'enceinte climatique d'essai est composée d'une chambre d'essai simulant la température intérieure et d'une chambre de réfrigération simulant la température extérieure. Les chambres sont séparées par une paroi, appelée mur extérieur, comme cela est indiqué à la figure B.1.

La demande calorifique de la chambre d’essai est créée en changeant la température dans la chambre de réfrigération. La chambre d’essai a un volume compris entre 30 m^3 et 40 m^3, une longueur et une largeur comprises entre 3 m et 4 m et une hauteur comprise entre 2,4 m et 2,6 m.

Dans le mur extérieur se trouve un vitrage d'au moins 3 m $\times$ 1,5 m ayant un coefficient de conductivité thermique ne dépassant pas 3 W/m^2 K. Le mur sous la fenêtre a une hauteur d’au moins 0,8 m et un coefficient de conductivité thermique ne dépassant pas 0,5 W/m^2 K. Le reste du mur extérieur a un coefficient de conductivité thermique ne dépassant pas 1,0 W/m^2 K. Les autres parois, le plancher et le plafond ont un coefficient de conductivité thermique ne dépassant pas 0,6 W/m^2 K.

De l'air froid provenant de la chambre de réfrigération est fourni à la chambre d'essai au travers de deux entrées d'air placées symétriquement au-dessus du vitrage. L'air retourne à la chambre de réfrigération par des conduits situés aux coins supérieurs du mur extérieur. La bouche d'extraction dans la chambre d'essai se situe sur la paroi opposée au mur extérieur à une hauteur ne dépassant pas 0,4 m au-dessus du plancher.

L'échange d'air entre la chambre de réfrigération et la chambre d'essai est d'environ un volume de la chambre d'essai par heure.

Il convient que la chambre de réfrigération soit capable de créer des pertes thermiques à travers le mur extérieur d'au moins 1 000 W.

La température ambiante autour de l'enceinte climatique d'essai ne doit pas différer de plus de 2 °C de la température moyenne de la chambre d'essai lors du réglage du thermostat de température ambiante spécifié à l'article 13. L’appareil de chauffage à accumulation est placé dans la chambre d'essai en dessous du milieu du vitrage contre le mur selon les instructions. Si l'appareil de chauffage à accumulation est trop haut pour être placé sous le vitrage, il est placé sur un des murs adjacents, son centre se situant à 2 m de ce mur de telle sorte que le côté de l'appareil comportant le thermostat de température ambiante se trouve le plus près du mur extérieur. Aucune source de chaleur autre que l'appareil en essai ne doit se trouver dans la chambre d'essai.

La température de la chambre d'essai est mesurée au moyen d'un thermocouple situé au centre d'une boule noire, à paroi mince, de 10 cm de diamètre environ. La boule est placée de façon centrale à 2 m du mur extérieur et à 1,2 m du plancher. L'appareil enregistreur est placé à l'extérieur de la chambre d’essai.

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

Annex B
(normative)

Climatic test room

The climatic test room consists of a test chamber for simulating the indoor temperature and a refrigerating chamber for simulating the outdoor temperature. The chambers are separated by a wall, referred to as the exterior wall, as shown in figure B.1.

The heat demand in the test chamber is created by changing the temperature in the refrigerating chamber. The test chamber has a volume between 30 m^3 and 40 m^3, a length between 3 m and 4 m, a width between 3 m and 4 m and a height between 2,4 m and 2,6 m.

In the exterior wall, there is a window of at least 3 m $\times$ 1,5 m having a coefficient of thermal conductance not more than 3 W/m^2 K. The wall under the window has a height of at least 0,8 m and has a coefficient of thermal conductance of not more than 0,5 W/m^2 K. The remainder of the exterior wall has a coefficient of thermal conductance of not more than 1,0 W/m^2 K. The other walls, the floor and the ceiling have a coefficient of thermal conductance of not more than 0,6 W/m^2 K.

Cold air in the test chamber is supplied from the refrigerating chamber through two inlets placed symmetrically above the window. The air is returned to the refrigerating chamber at the upper corners of the exterior wall by means of ducting. The extraction point in the test chamber is on the wall opposite to the exterior wall at a height of not more than 0,4 m above the floor.

The air exchange between the refrigerating chamber and the test chamber is approximately one test chamber volume per hour.

The refrigerating chamber should be capable of creating a heat loss through the exterior wall of at least 1 000 W.

The ambient temperature surrounding the climatic test room is to be within 2 °C of the mean temperature of the test chamber when setting the ambient temperature thermostat specified in clause 13. The storage heater is placed in the test chamber against the wall, below the centre of the window, according to the instructions. If the storage heater is too high to be placed below the window, it is placed on one of the adjacent walls with its centre at a distance of 2 m from the exterior wall, so that the side of the storage heater containing the ambient temperature thermostat is closer to the exterior wall. No heat source other than the appliance under test is to be in the test room.

The temperature of the test chamber is measured by means of a thermocouple placed inside a thin-wall black globe having a diameter of approximately 10 cm. The globe is located centrally at a distance of 2 m from the exterior wall and at a height of 1,2 m above the floor. The recording instrument is located outside the test chamber.

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

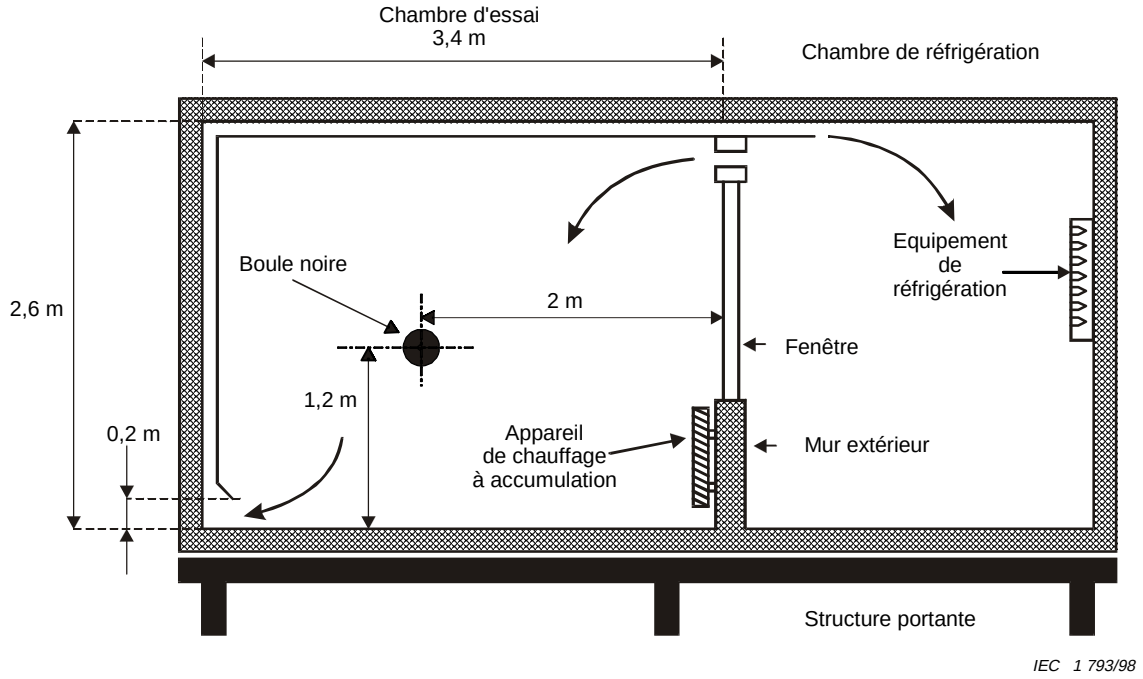


Figure B.1 – Exemple d'enceinte climatique

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

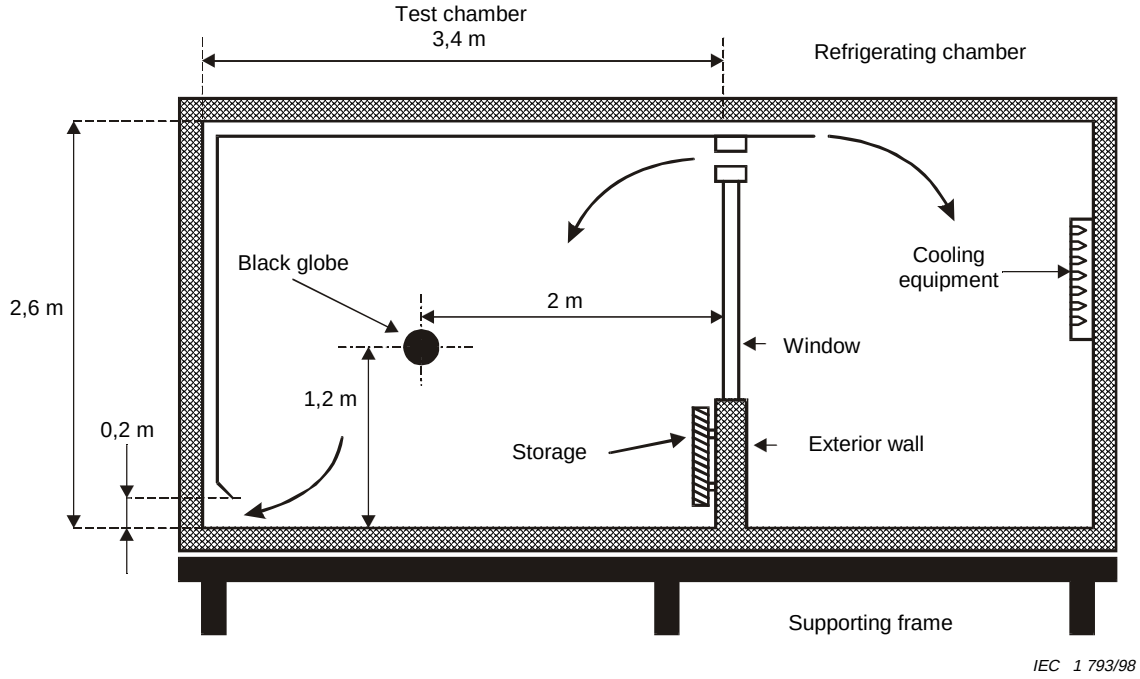


Figure B.1 – Example of a climatic room

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

Annexe C
(informative)

Relation entre la capacité de chauffage de l'appareil à accumulation et le local

La présente annexe fournit un exemple détaillé de la façon de sélectionner un appareil de chauffage approprié à un local particulier, en tenant compte des tarifs disponibles.

C.1 Généralités

Afin de déterminer si la capacité de chauffage d'un appareil est appropriée au local, les informations suivantes sont nécessaires:

a) profil de température du local (fourni par l'utilisateur);

b) déperdition du local (fournie par l'expert en chauffage);

c) programme de charge journalier (fourni par les autorités locales);

d) aptitude à chauffer le local (fournie par le fabricant);

e) puissance assignée (fournie par le fabricant).

Pour les besoins de la présente annexe les abréviations suivantes sont utilisées:

α	angle du graphique de montée en accumulation, en degrés (°)
θ	température, en degrés Celsius (°C)
θ_{comf}	température de confort du local, en degrés Celsius (°C)
θ_{red}	température réduite du local, en degrés Celsius (°C)
θ_{des}	température extérieure choisie pour laquelle le dimensionnement doit être fait, en degrés Celsius (°C)
f_1	facteur 1 de gain de chaleur
f_2	réduction et facteur 2 de gain de chaleur
f_s	facteur d'énergie
H	capacité de chauffage, en kilowattheures (kWh)
m	coefficient multiplicateur global, en heures (h)
P	déperdition de chaleur du local, en kilowatts (kW)
P_e	puissance estimée de l'appareil de chauffage, en kilowatts (kW)
Q	demande de chaleur journalière, en kilowattheures (kWh)
Q_{comf}	demande de chaleur pour le maintien de θ_{comf}, en kilowattheures (kWh)
Q_{red}	demande de chaleur pour le maintien de θ_{red}, en kilowattheures (kWh)
Σ	somme
t	temps, en heures (h)
t_{comf}	temps pendant lequel θ_{comf} est nécessaire, en heures (h)
t_{red}	temps pendant lequel θ_{red} est nécessaire, en heures (h)
t_1	temps de la période de charge, en heures (h)
t_2	temps de la période de charge supplémentaire 1, en heures (h)
t_n	temps de la période de charge n – 1, en heures (h)

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

Annex C
(informative)

Relationship between the heating capability of the storage heater and the room

This annex gives a detailed example of how to select an appropriate heater for a particular room, taking into account the available tariffs.

C.1 General

In order to establish whether the room heating capability of the appliance is suitable for the room, the following information is necessary:

a) room temperature profile (provided by the user);

b) heat loss of the room (provided by the heating expert);

c) daily charge programme (provided by the utility);

d) room heating capability (provided by the manufacturer);

e) rated power input (provided by the manufacturer).

For the purposes of this annex the following abbreviations are used:

α	angle of the storage graph ascent, in degrees (°)
θ	temperature, in degrees Celsius (°C)
θ_{comf}	comfort room temperature, in degrees Celsius (°C)
θ_{red}	reduced room temperature, in degrees Celsius (°C)
θ_{des}	design outdoor temperature for which the sizing is to be made, in degrees Celsius (°C)
f_1	heat gain factor 1
f_2	reduction and heat gain factor 2
f_s	energy factor
H	heating capability, in kilowatt-hours (kWh)
m	global multiplicator, in hours (h)
P	heat loss of the room, in kilowatts (kW)
P_e	estimated power input of the storage heater, in kilowatts (kW)
Q	daily heat demand of the room, in kilowatt-hours (kWh)
Q_{comf}	heat demand for maintaining θ_{comf}, in kilowatt-hours (kWh)
Q_{red}	heat demand for maintaining θ_{red}, in kilowatt-hours (kWh)
Σ	sum
t	time in hours (h)
t_{comf}	time during which θ_{comf} is required, in hours (h)
t_{red}	time during which θ_{red} is required, in hours (h)
t_1	time of the supply charge period, in hours (h)
t_2	time of the additional supply charge period 1, in hours (h)
t_n	time of the supply charge period n – 1, in hours (h)

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

C.1.1 Profil de température du local

Les profils de température du local sont obtenus en prenant en compte les températures les plus froides qui sont normalement estimées. En variante, les utilisateurs peuvent spécifier leurs propres exigences pour la température de la pièce.

NOTE – Les performances maximales ne seront pas obtenues normalement dans des conditions de climat extrême.

Exemple

Dans cet exemple, la température de confort du local est de 20 °C de 6.00 h à 22.00 h et la température réduite du local est de 13 °C de 22.00 h à 6.00 h.



Figure C.1 – Exemple de températures de confort d'un local

C.1.2 Déperdition de chaleur du local

La déperdition calculée *P*, en watts (W), du local pour une température extérieure donnée θ_{des} en degrés Celsius (°C) doit être déterminée.

Dans cet exemple, *P* est égal à 1 100 W et θ_{des} est égal à –13 °C.

C.1.3 Programme de charge journalier

Les informations concernant le programme de charge journalier est disponible auprès des autorités locales.

Dans cet exemple, la période de charge principale est de 1.00 h à 6.30 h (5,5 h au total) et les périodes de charge supplémentaires de 15.30 h à 17.30 h (2 h au total) et de 20.30 h à 23.00 h (2,5 h au total).

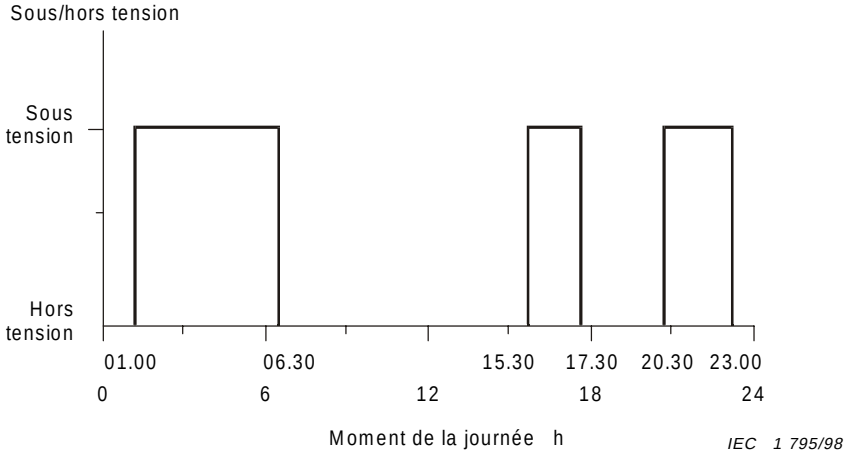


Figure C.2 – Exemple d'un programme de charge journalière

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

C.1.1 Room temperature profile

Room temperature profiles are available, taking into account the coldest temperatures which are normally expected. Alternatively, users can specify their own requirements for the room temperature.

NOTE – Full performance will not normally be expected under extreme weather conditions.

Example

In this example, the comfort room temperature is 20 °C from 6.00 h to 22.00 h and the reduced room temperature is 13 °C from 22.00 h to 6.00 h.

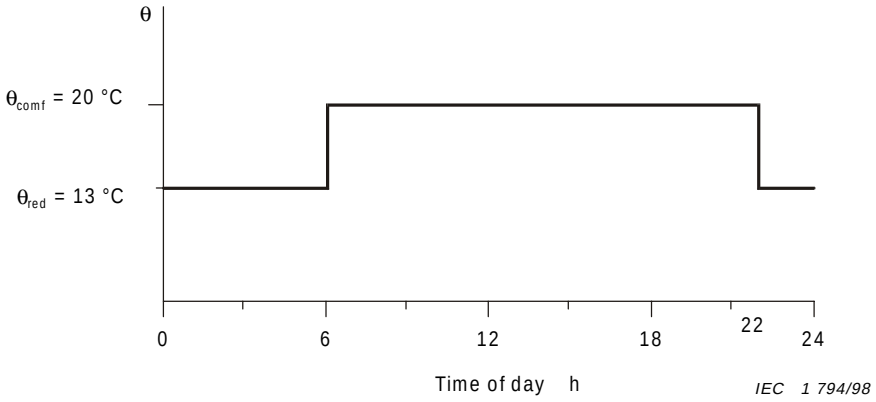


Figure C.1 – Example of room comfort temperature

C.1.2 Heat loss of the room

The calculated heat loss *P*, in watts (W), of the room at the design outdoor temperature θ_{des} in degrees Celsius (°C) has to be determined.

In this example, *P* is equal to 1 100 W and θ_{des} is equal to –13 °C.

C.1.3 Daily charge programme

Information regarding the daily charge programme is available from the utility.

In this example, the main charging period is from 1.00 h to 6.30 h (total 5,5 h) and additional charging periods from 15.30 h to 17.30 h (total 2 h) and from 20.30 h to 23.00 h (total 2,5 h).

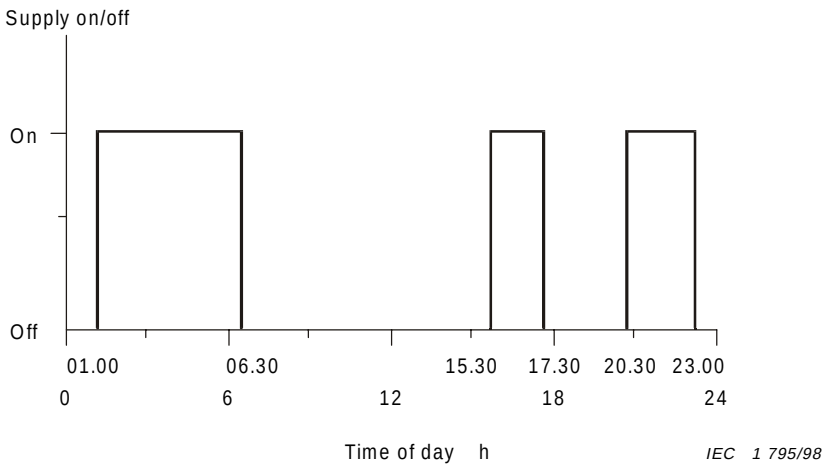


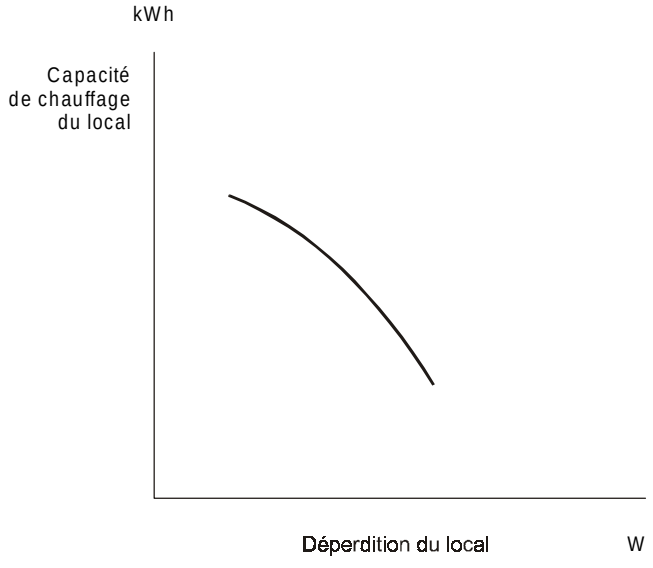
Figure C.2 – Example of daily charge programme

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

C.1.4 Capacité à chauffer un local

La capacité d'un appareil de chauffage à accumulation à chauffer un local est fournie par le fabricant.

Le diagramme de la capacité d'un appareil de chauffage à accumulation à chauffer un local est donné à la figure C.3.

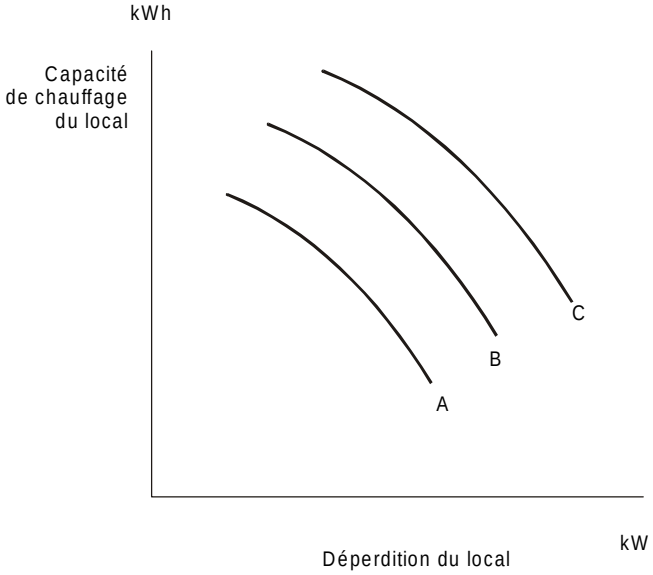


NOTE – La capacité de chauffage d'un local est déterminée selon l'article 9. L'énergie disponible correspond à la capacité de chauffage pour une émission calorifique particulière. Pour maintenir une température stable, l'émission calorifique doit être égale aux déperditions.

Figure C.3 – Exemple de capacité de chauffage d'un local et de déperdition du local

Cette présentation de la capacité à chauffer un local peut être utilisée pour comparer les performances de plusieurs appareils de chauffage.

Un diagramme montrant différents appareils de chauffage à accumulation A, B et C est donné à la figure C.4.



NOTE – Les différents appareils de chauffage à accumulation A, B et C peuvent représenter chacun une famille d'appareils de chauffage de puissances assignées différentes.

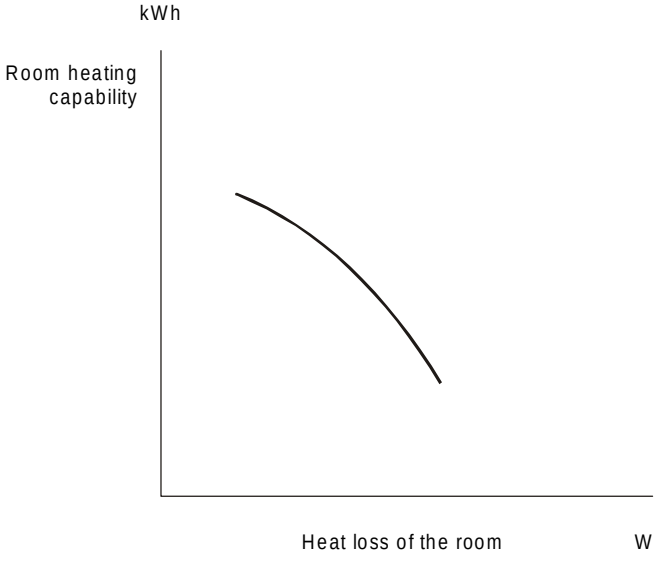
Figure C.4 – Exemple de capacité de chauffage d'un local pour différents appareils de chauffage à accumulation

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

C.1.4 Room heating capability

The room heating capability of the storage heater is available from the manufacturer.

A diagram of the room heating capability of a storage heater is given in figure C.3.

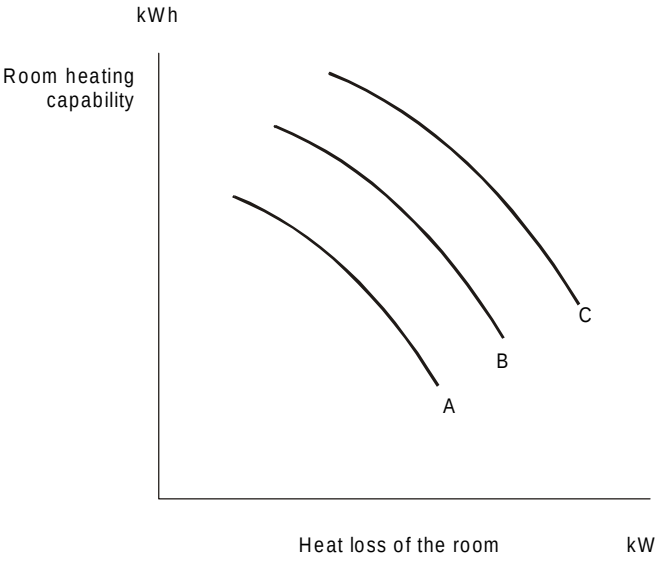


NOTE – The room heating capability is determined according to clause 9. The available energy is the room heating capability at a particular heat output. To maintain a stable temperature, the heat output has to be equal to the heat loss.

Figure C.3 – Sketch of room heating capability and heat loss

This presentation of the room heating capability can be used to show several heaters together in order to compare their performance.

A diagram showing different storage room heaters A, B and C is given in figure C.4.



NOTE – The different storage heaters A, B and C may each represent a family of heaters having different rated power inputs.

Figure C.4 – Sketch of room heating capability for different storage heaters

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

C.1.5 Puissance assignée

La puissance assignée P_e en watts (W) est fournie par le fabricant.

C.2 Procédure

Cette procédure décrit les étapes qui doivent être respectées pour déterminer la capacité de chauffage de l'appareil de chauffage à accumulation de façon à assurer la demande de chaleur du local.

C.2.1 Profil journalier de demande de chaleur

La demande journalière de chaleur Q en kilowattheures (kWh) du local est calculée à partir du profil de température journalier du local en tenant compte de facteurs d'influence tels que les déperditions et le gain.

La demande de chaleur P pendant la période où la température de confort est requise est égale au produit des déperditions P par la somme des temps correspondants t_{comf} minorée d'un facteur de gain moyen f_1. Il peut y avoir différents facteurs de gain pour différentes périodes.

$$Q_{comf} = P \cdot f_1 \cdot \Sigma t_{comf} \quad \text{kWh}$$

NOTE – Ce facteur de gain tient compte de différentes sources telles que l'énergie solaire, l'éclairage, d'autres appareils de chauffage et des personnes.

Dans cet exemple, le local a une déperdition de 1 100 W, une demande de chaleur de confort de 6.00 h à 22.00 h et un facteur de gain f_1 de 0,98.

$$t_{comf} = 16 \text{ h}$$

par conséquent, $Q_{comf} = 1\,100 \times 0{,}98 \times 16 = 17{,}248$ kWh.

La demande de chaleur pendant la période où la température réduite du local est requise est égale au produit des déperditions P par la somme des temps correspondants t_{red} minorés d'un facteur de gain moyen.

NOTE – Il peut y avoir différents facteurs de gain pour différentes périodes.

$$Q_{red} = P \cdot f_2 \cdot \Sigma t_{red} \quad (\text{kWh})$$

NOTE – Ce facteur de gain tient compte des gains de chaleur provenant de différentes sources telles que l'énergie solaire, une ventilation réduite et l'inertie thermique du bâtiment.

Dans cet exemple, le local a une déperdition de 1 100 W, une demande de chaleur réduite de 22.00 h à 06.00 h et un facteur de gain f_2 de 0,49.

$$t_{red} = 8 \text{ h}$$

par conséquent, $Q_{red} = 1\,100 \times 0{,}49 \times 8 = 4{,}312$ kWh. La demande de chaleur journalière correspond à la somme des demandes de chaleur Q_{comf} et Q_{red}.

$$Q = Q_{comf} + Q_{red} \quad (\text{kWh})$$

Dans cet exemple, $Q = 17{,}248$ kWh + 4,312 kWh = 21,56 kWh.

Cette demande de chaleur journalière est illustrée par la figure C.5.

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

C.1.5 Rated power input

The rated power input P_e in watts (W) is provided by the manufacturer.

C.2 Procedure

This procedure describes the steps which have to be taken to determine the room heating capability of the storage heater in order to fulfil the heat demand of the room.

C.2.1 Daily heat demand profile

The daily heat demand Q in kilowatt-hours (kWh) of the room is calculated from the daily room temperature profile, taking into account influencing factors such as heat loss and heat gain.

The heat demand during the period when the comfort temperature is required is the product of the heat loss P and the sum of the relevant time t_{comf} reduced by an average heat gain factor f_1. There may be different heat gain factors for different periods.

$$Q_{comf} = P \cdot f_1 \cdot \Sigma t_{comf} \qquad (\text{kWh})$$

NOTE – This heat gain factor takes into account heat gains from sources such as solar energy, lighting, other heating, and people.

In this example, a room has a heat loss of 1 100 W, a comfort heat demand from 6.00 h to 22.00 h and a heat gain factor f_1 of 0,98.

$$t_{comf} = 16 \text{ h}$$

therefore, $Q_{comf} = 1\,100 \times 0{,}98 \times 16 = 17{,}248$ kWh

The heat demand during the period when a reduced room temperature is required is the product of the heat loss P and the sum of the relevant times t_{red} reduced by an average heat gain factor.

NOTE – Different heat gain factors for different periods may occur.

$$Q_{red} = P \cdot f_2 \cdot \Sigma t_{red} \qquad (\text{kWh})$$

NOTE – This heat gain factor takes into account heat gains from sources such as solar energy, reduced ventilation and thermal inertness of the building.

In this example, the room has a heat loss of 1 100 W, a reduced heat demand from 22.00 h to 6.00 h and a heat gain factor f_2 of 0,49

$$t_{red} = 8 \text{ h}$$

therefore, $Q_{red} = 1\,100 \times 0{,}49 \times 8 = 4{,}312$ kWh

The daily heat demand Q in kWh is the sum of the heat demands Q_{comf} and Q_{red}.

$$Q = Q_{comf} + Q_{red} \quad (\text{kWh})$$

In this example, $Q = 17{,}248$ kWh + 4,312 kWh = 21,56 kWh

This daily heat demand is shown in figure C.5.

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

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

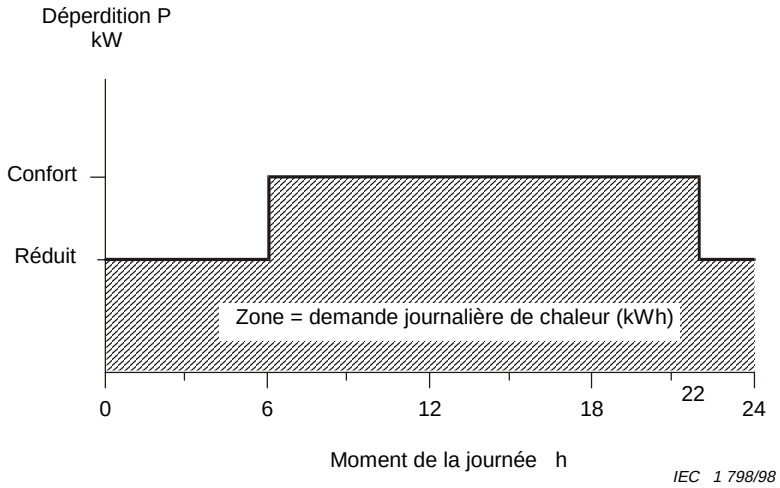


Figure C.5 – Exemple de déperdition

C.2.2 Charge journalière et puissance estimée

Selon le programme de charge, la charge journalière doit être au moins égale à la demande de chaleur journalière Q. Cette prescription permet de calculer la puissance estimée P_e.

$$P_e = \frac{Q}{t_1 + t_2 + ... + t_n} \qquad (kW)$$

où $t_1 + t_2 + ... t_n$ correspond à la somme des temps en heures des périodes d'alimentation.

Dans cet exemple,

$$P_e = \frac{21{,}56}{5{,}5 + 2 + 2{,}5} = \frac{21{,}56}{10} = 2{,}156 \text{ (kW)}$$

La puissance assignée d'un appareil de chauffage à accumulation approprié à la chaleur du local doit être au moins égale à P_e.

La figure C.6 montre l'énergie consommée par l'appareil de chauffage à accumulation pendant les périodes de charge. Dans cet exemple, il existe une période de charge t_1 de 01.00 h à 06.30 h et des périodes de charge supplémentaires: t_2 de 15.30 h à 17.30 h et t_3 de 20.30 h à 23.00 h.

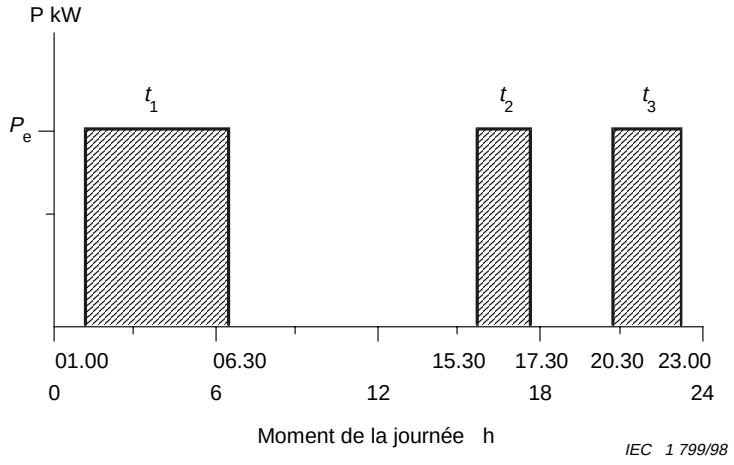


Figure C.6 – Exemple d'énergie consommée

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

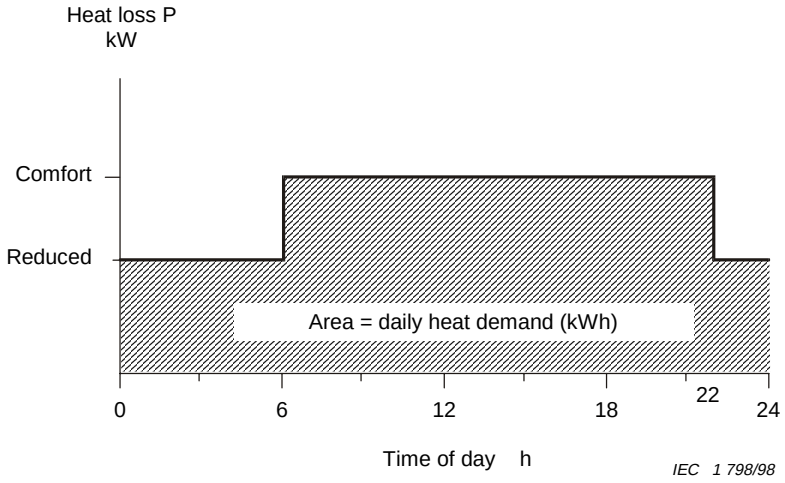


Figure C.5 – Example of heat loss

C.2.2 Daily charge and estimated power input

The daily charge according to the daily charge programme has to be at least equal to the daily heat demand Q. This requirement allows the estimated power input P_e to be calculated.

$$P_e = \frac{Q}{t_1 + t_2 + ... + t_n} \qquad (kW)$$

where $t_1 + t_2 + ... t_n$ is the sum of times in hours of the supply charge periods.

In this example,

$$P_e = \frac{21{,}56}{5{,}5 + 2 + 2{,}5} = \frac{21{,}56}{10} = 2{,}156 \text{ (kW)}$$

The rated power input of a storage heater suitable to heat the room has to be at least equal to P_e.

Figure C.6 shows the energy consumed by the storage heater during the charging periods. In this example, there is a supply charge period: t_1 from 01.00 h to 06.30 h and additional supply charge periods: t_2 from 15.30 h to 17.30 h, t_3 from 20.30 h to 23.00 h.

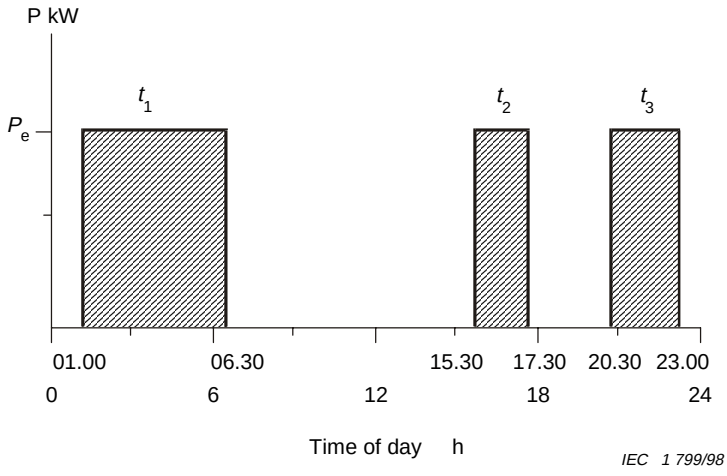


Figure C.6 – Example of energy consumed

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

C.2.3 Calcul de l'équilibre de l'énergie

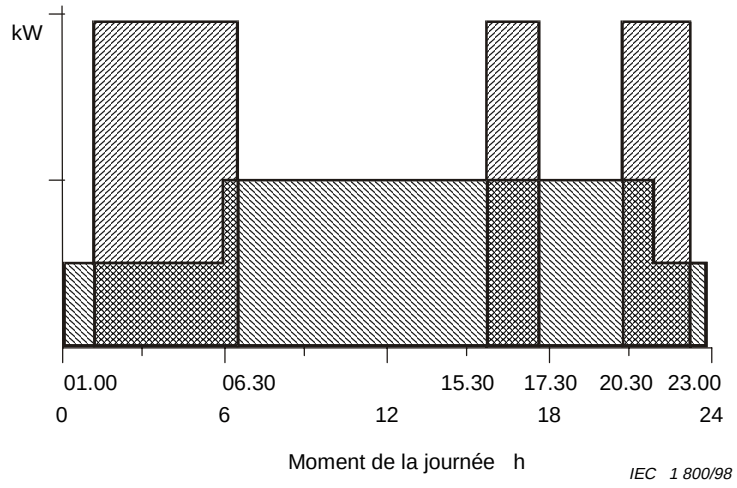


Figure C.7 – Exemple d'équilibre de l'énergie

Afin d'équilibrer les prescriptions d'énergie, la charge totale journalière et la demande de chaleur journalière doivent être égales.

Cela peut être démontré par superposition des deux diagrammes.

Le calcul de l'équilibre de l'énergie se fait par comparaison de la charge et de la demande par paliers et par détermination des différences maximales et minimales.

Palier	Durée	Charge calculée	Demande de chaleur calculée	Charge moins demande de chaleur	Equilibre de l'énergie*
	h	kWh	kWh	kWh	kWh
00.00-01.00	1	0	0,539	–0,539	–0,539
01.00-06.00	5	10,780	2,695	8,085	7,546
06.00-06.30	0,5	1,078	0,539	0,539	8,085
06.30-15.30	9	0	9,702	–9,702	–1,617
15.30-17.30	2	4,312	2,156	2,156	0,539
17.30-20.30	3	0	3,234	–3,234	–2,695
20.30-22.00	1,5	3,234	1,617	1,617	–1,078
22.00-23.00	1	2,156	0,539	1,617	0,539
23.00-24.00	1	0	0,539	–0,539	0,000
		Σ19,6	Σ19,6		

* Ce calcul donne une valeur maximale de 8,085 kWh et une valeur minimale de –2,695 kWh.

C.2.4 Capacité de chauffage du local

La capacité de chauffage du local *H* d'un chauffage à accumulation doit être au moins égale à la différence entre les valeurs minimales et maximales résultant du calcul de l'équilibre d'énergie.

Dans cet exemple

$$H = 8{,}085 - (-2{,}695) = 10{,}78 \text{ kWh}$$

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

C.2.3 Energy balance calculation

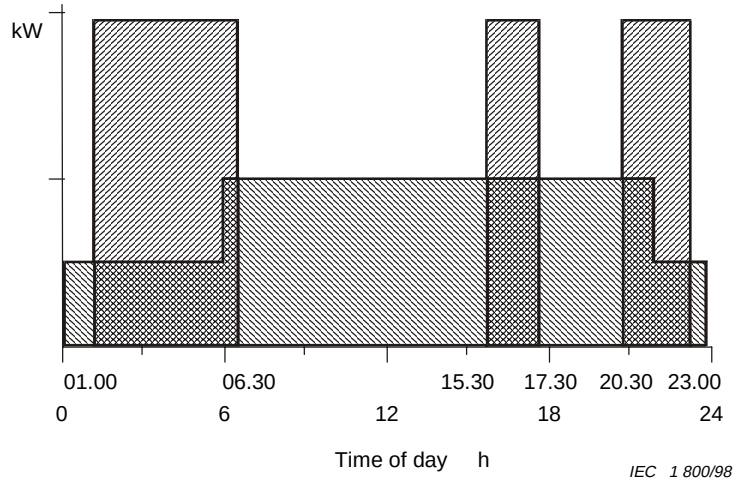


Figure C.7 – Example of energy balance

In order to balance the energy requirements, the total daily charge and the daily heat demand have to be equal.

This can be shown by superimposing the two diagrams.

The energy balance calculation is made by comparing the charge and heat demand in steps and determining the maximum and minimum differences.

Step	Duration	Calculated charge	Calculated heat demand	Charge minus heat demand	Energy balance *
	h	kWh	kWh	kWh	kWh
00.00-01.00	1	0	0,539	–0,539	–0,539
01.00-06.00	5	10,780	2,695	8,085	7,546
06.00-06.30	0,5	1,078	0,539	0,539	8,085
06.30-15.30	9	0	9,702	–9,702	–1,617
15.30-17.30	2	4,312	2,156	2,156	0,539
17.30-20.30	3	0	3,234	–3,234	–2,695
20.30-22.00	1,5	3,234	1,617	1,617	–1,078
22.00-23.00	1	2,156	0,539	1,617	0,539
23.00-24.00	1	0	0,539	–0,539	0,000
		Σ19,6	Σ19,6		

* This calculation results in a maximum value of 8,085 kWh and a minimum value of –2,695 kWh

C.2.4 Room heating capability

The room heating capability H of a storage heater has to be at least equal to the difference between the minimum and maximum values resulting from the energy balance calculation.

In this example,

$$H = 8{,}085 - (-2{,}695) = 10{,}78 \text{ kWh}$$

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

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

C.2.5 Appareil de chauffage à accumulation correctement choisi

L'appareil de chauffage à accumulation est approprié à remplir les conditions spécifiées, c'est-à-dire la demande journalière de chauffage *Q* à une capacité de chauffage *H* pour une déperdition du local donnée *P*, si la puissance assignée est au moins supérieure à *P* et la capacité à chauffer le local est au moins supérieure à *H* comme indiqué sur la figure C.8.

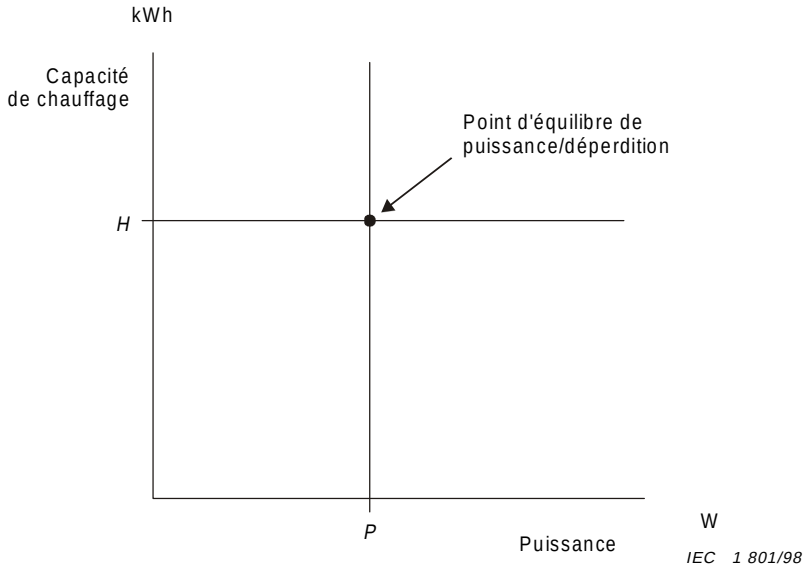


Figure C.8 – Exemple de point d'équilibre puissance/déperdition

En superposant les courbes de capacité de chauffage des différents appareils de chauffage à accumulation, on peut démontrer quels sont les appareils capables d'être conformes à la demande journalière de chauffage du local.

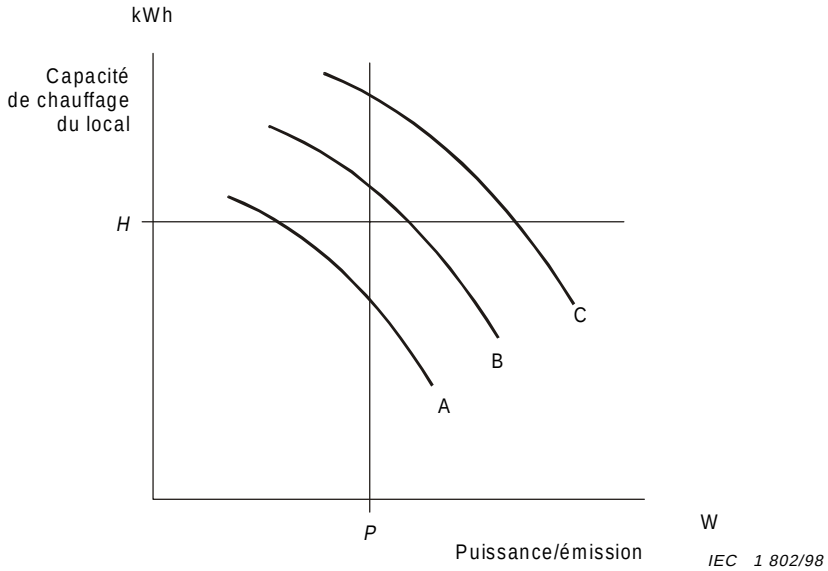


Figure C.9 – Exemple de choix correct de différents appareils de chauffage à accumulation

L'exemple de la figure C.9 montre les capacités à chauffer le local de trois appareils de chauffage différents A, B et C.

La capacité de chauffage de l'appareil de chauffage A n'est pas appropriée. Les capacités de chauffage des appareils de chauffage B et C le sont. La capacité de chauffage de l'appareil de chauffage B est la plus proche du point d'équilibre de la puissance et par conséquent la plus appropriée tant que sa puissance assignée est au moins égale à P_e.

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

C.2.5 Suitability of the storage heater

The storage heater is suitable to fulfil the specified conditions, namely the daily heat demand *Q* at a heating capability *H* for a given heat loss of the room *P* if the rated power input at least exceeds *P* and the room heating capability at least exceeds *H*, as shown in figure C.8.

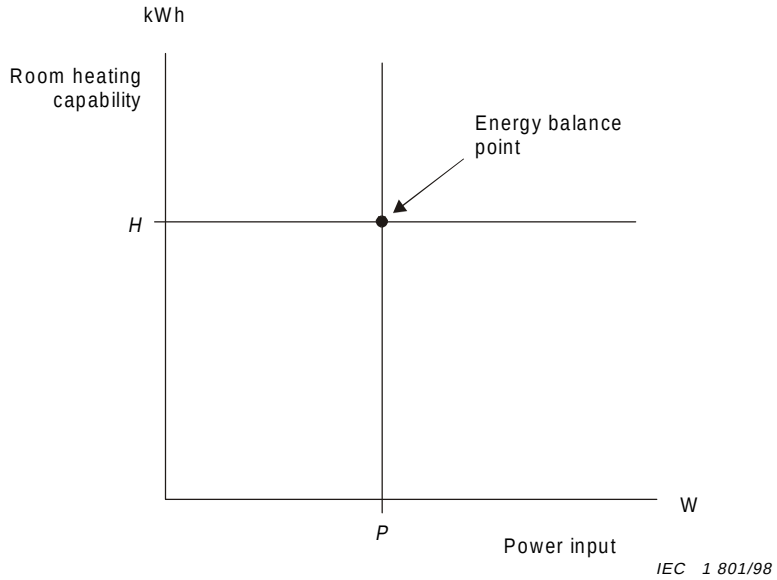


Figure C.8 – Example of energy balance point

By superimposing the heating capability curves of different storage room heaters, it can be shown which heaters are suitable to fulfil the daily heat demand of the room.

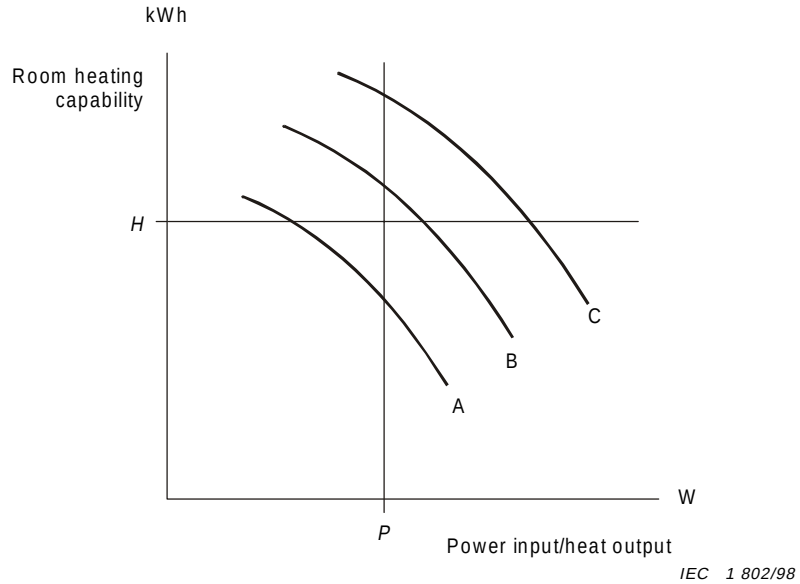


Figure C.9 – Example of suitability of different storage heaters

In figure C.9 the room heating capabilities of the three different heaters A, B and C are shown.

The heating capability of heater A is not suitable. Heating capabilities of heaters B and C are suitable. The heating capability of heater B is the nearest to the energy balance point and therefore is the most suitable as long as its rated power input is at least P_e.

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

Annexe D
(informative)

Informations à fournir au point de vente

Il convient que les informations suivantes soient fournies au point de vente afin d'aider l'acheteur à choisir un appareil de chauffage à accumulation adéquat.

– Puissance assignée
– Type d'appareil de chauffage à accumulation
– Contrôle de l'émission calorifique
– Catégorie de rétention de chaleur
– Dimensions et masse
– Charge acceptée (continue, maximale et minimale)
– Capacité à chauffer un local

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

Annex D
(informative)

Information provided at point of sale

The following information should be provided at the point of sale to assist the purchaser with the selection of an appropriate storage heater.

– Rated power input
– Type of storage heater
– Control of heat output
– Heat retention category
– Dimensions and mass
– Charge acceptance (continuous, maximum and minimum)
– Room heating capability

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

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

Annexe E
(informative)

Formulaire de rapport d'essai

APPAREIL ÉLECTRIQUE DE CHAUFFAGE DES LOCAUX À ACCUMULATION

FORMULAIRE DE RAPPORT D'ESSAI CEI 60531*

*CEI 60531: APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX À ACCUMULATION – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

N° DE RÉFÉRENCE:

.....

LABORATOIRE D'ESSAIS:

.....

.....

ESSAYÉ PAR: ..... DATE: .....

VÉRIFIÉ PAR: ..... DATE: .....

FABRICANT: .....

TYPE D'APPAREIL: .....

MODÈLE/RÉF. DU TYPE: .....

CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES: ..... W .....V .....Hz

Photographie (optionnel):

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

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

Annex E
(informative)

Test report form

ELECTRIC THERMAL STORAGE HEATERS

TEST REPORT ACCORDING TO IEC 60531*

*IEC 60531: HOUSEHOLD ELECTRIC THERMAL STORAGE ROOM HEATERS – METHODS FOR MEASURING PERFORMANCE

REFERENCE No.:

.....

TEST LABORATORY:

. .....

.....

TESTED BY: ..... DATE: .....

CHECKED BY: ..... DATE: .....

MANUFACTURER: .....

TYPE OF HEATER: .....

MODEL/TYPE REF.: .....

NOMINAL RATING: ..... W ..... V .....Hz

Photograph (optional):

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

Les résultats suivants ont été obtenus, lorsque l'appareil de chauffage à accumulation a été essayé conformément aux articles de la CEI 60531:

Classification (voir article 4)	**Enregistré par le laboratoire**	**Indiqué par le fabricant**
Selon le type (voir 4.1)		
Appareil de chauffage à accumulation sans élément chauffant direct	❑	❑
Appareil de chauffage à accumulation avec élément chauffant à action directe		
• contrôlé manuellement	❑	❑
• contrôlé automatiquement	❑	❑
Selon le contrôle du flux thermique (voir 4.2)		
Appareil de chauffage à accumulation sans contrôle du flux thermique	❑	❑
Appareil de chauffage à accumulation avec un flux thermique		
• contrôlé par des volets ou équivalents.....	❑	❑
• contrôlé par ventilateur	❑	❑

Dimensions et masse de l'appareil (voir article 7)

Dimensions: Longueur ..... mm Hauteur ..... mm Profondeur ..... mm

Masse: ..... kg

Charge acceptée (voir article 8)

Charge continue acceptée	.....	kWh
Période de charge continue	.....	h
Temps de déclenchement du dispositif de contrôle de charge	.....	min
Charge utile maximale acceptée	.....	kWh
Charge utile minimale acceptée	.....	% de la charge continue acceptée

Aptitude à chauffer le local (voir article 9)

NOTE – La courbe de l'aptitude à chauffer un local est donnée dans le document joint.

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

The following results were obtained when the storage heater was tested according to the clauses of IEC 60531:

Classification (see clause 4)	Recorded by the laboratory	Stated by the manufacturer
According to type (see 4.1)		
Storage heater without a direct-acting heating function ..	❑	❑
Storage heater with a direct-acting function		
• manually controlled	❑	❑
• automatically controlled	❑	❑
According to the control of heat output (see 4.2)		
Storage heater without heat output control	❑	❑
Storage heater with the heat output		
• controlled by flaps or similar means.....	❑	❑
• controlled by fan	❑	❑

Dimensions and mass of the appliance (see clause 7)

Dimensions: Length ..... mm Height ..... mm Depth .....mm

Mass: .....kg

Charge acceptance (see clause 8)

Continuous charge acceptance. ..... kWh

Continuous charging period ..... h

Charging control reset time ..... min

Maximum usable charge acceptance ..... kWh

Minimum charge acceptance ..... % of continuous charge acceptance

Room heating capability (see clause 9)

NOTE – The room heating capability curve is given in the enclosed document.

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

Rétention de chaleur (voir article 10)

Rétention de chaleur ..... % de la charge continue acceptée
ou
Durée de la période de décharge ..... h

Echauffements des grilles de sortie d'air et des surfaces externes (voir article 11)

	Maximum	*Moyen*
Echauffement de la grille de sortie d'air:	.....K	..... K
Echauffement de la face frontale:	.....K	..... K
Echauffement de la partie supérieure:	.....K	..... K
Echauffement du côté gauche:	.....K	..... K
Echauffement du côté droit:	.....K	..... K

NOTE – La répartition des échauffements est donnée dans la pièce jointe.

Echauffements des surfaces entourant l'appareil de chauffage (voir article 12)

Echauffement maximal du mur: ..... K
Echauffement maximal du sol: .....K
Echauffement maximal du plafond: .....K
Echauffement maximal de l'étagère: ..... K
Echauffement maximal du mur latéral gauche: .....K
Echauffement maximal du mur latéral droit: .....K

Stabilité de la température du local (voir article 13)

Amplitude: ..... K

Dérive: ..... K

Appareils ayant une fonction de chauffage à action directe (voir article 14)

Temps de fonctionnement du chauffage à action directe: ..... h, min

Amplitude: ..... K

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

Heat retention (see clause 10)

Heat retention ..... % of continuous charge acceptance
or
Duration of the discharge period . ..... h

Temperature rises of air-outlet grilles and external surfaces (see clause 11)

	Maximum	*Average*
Temperature rise of air-outlet grille: .	. .....K	..... K
Temperature rise of front surface:	.....K	..... K
Temperature rise of top surface:	.....K	..... K
Temperature rise of left-side surface:	.....K	..... K
Temperature rise of right-side surface:	.....K	..... K

NOTE – For the temperature rise distribution, see the enclosure.

Temperature rises of surfaces surrounding the heater (see clause 12)

Maximum temperature rise on the wall: ..... K
Maximum temperature rise on the floor: ..... K
Maximum temperature rise on the ceiling: ..... K
Maximum temperature rise on the shelf: ..... K
Maximum temperature rise on the left-side wall: ..... K
Maximum temperature rise on the right-side wall: ..... K

Stability of room temperature (see clause 13)

Amplitude: ..... K

Drift: ..... K

Appliance having a direct heating action (see clause 14)

Time of operation of direct-acting heating action: ..... h, min

Amplitude: ..... K

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

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

Annexe F
(informative)

Bibliographie

[1] CEI 60675:1998, *Appareils électrodomestiques de chauffage des locaux à action directe – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

[2] CEI 60335-2-61:1992, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les appareils de chauffage à accumulation*

[3] CEI 60704-2-5:1989, *Code d'essai pour la détermination du bruit aérien émis par les appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les appareils de chauffage des locaux de type à accumulation de chaleur*

_____

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

Annex F
(informative)

Bibliography

[1] IEC 60675:1998, *Household electric direct-acting room heaters – Methods for measuring performance*

[2] IEC 60335-2-61:1992, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 2: Particular requirements for thermal storage room heaters*

[3] IEC 60704-2-5:1989, *Test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances – Part 2: Particular requirements for room heaters of the storage type*

_____

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

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

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

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

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

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

Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

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

ISBN 2-8318-4635-8



ICS 97.100

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

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

Not for Resale