

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 3: Energy consumption and volume

Appareils de réfrigération à usage ménager – Caractéristiques et méthodes d'essai – Partie 3: Consommation d'énergie et volume



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and definitions clause of IEC publications issued between 2002 and 2015. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et définitions des publications IEC parues entre 2002 et 2015. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods –
Part 3: Energy consumption and volume**

**Appareils de réfrigération à usage ménager – Caractéristiques et méthodes
d'essai –
Partie 3: Consommation d'énergie et volume**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.030

ISBN 978-2-8322-9068-2

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 59M: Performance of electrical household and similar cooling and freezing appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

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

FDIS	Report on voting
59M/128/FDIS	59M/134/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

5.1 General

Replace the NOTE with the following new content:

NOTE Refer to the requirements in Annex B of IEC 62552-1:2015 and IEC 62552-1:2015/AMD1:2020 for **variable temperature compartments**. For energy testing, these are operated on the function (continuous temperature operating range) that uses the most energy.

9 Test report

Replace the existing content with the following new content:

A test report should be prepared that includes all of the relevant information listed in Annex F of IEC 62552-1:2015/AMD:2020 for tests undertaken in accordance with this document.

A.1 General

Replace the fourth paragraph with the following new content:

The **refrigerating appliance** shall have air temperature sensors installed at the positions specified in Annex D of IEC 62552-1:2015 and IEC 62552-1:2015/AMD1:2020. The determination of **compartment** air temperature during energy testing shall be as specified in Annex D of IEC 62552-1:2015 and IEC 62552-1:2015/AMD1:2020.

A.2.6.1 General

Replace the fourth paragraph with the following new content:

Where the ice storage space occupies a complete **compartment**, the temperature sensor placements shall be in accordance with Annex D of IEC 62552-1:2015 and IEC 62552-1:2015/AMD1:2020 (not A.2.6.5 of this document).

A.2.6.5 Position of the temperature sensor in automatic icemakers

Replace the first sentence of the first paragraph with the following:

An automatic icemaker bin shall have a single temperature sensor located in the position specified as follows for all energy tests:

B.4.3 Case SS2 calculation of values

Replace Formula (13) with the following new formula:

$$T_{SS2-i} = (T_{av-endX-endY-i}) - \left[\frac{\Delta Th_{df-i}}{(t_{end-Y} - t_{end-X})} \right] \quad (13)$$

Replace the definition of ΔTh_{df-i} with:

ΔTh_{df-i} is the accumulated temperature difference over time in each **compartment** i in Kh as determined in accordance with C.3.3 for the **defrost and recovery period** j commencing at the end of period X

Replace Formula (14) with the following new formula:

$$CRt_{SS2} = \frac{Rt_{end-Y} - Rt_{end-X} - \Delta t_{drj}}{(t_{end-Y} - t_{end-X})} \quad (14)$$

Replace the definition Δt_{dr} of with:

Δt_{drj} is the additional compressor run time in h as determined in accordance with C.3.3 for the **defrost and recovery period** j commencing at the end of period X

C.3.3 Case DF1 calculation of values

Add the following new content below the NOTE:

During a **load processing efficiency** test, it is possible that one or more defrosts occur for which a correction must be made. This correction is based on splitting the defrost and recovery energy in a fixed part and the energy used by the defrost heater:

$$\text{Fixed defrost adder:} \quad \Delta E_{df-adderj} = \Delta E_{dfj} - E_{df-heaterj} \quad (63)$$

where:

$E_{df-heaterj}$ is the measured defrost heater energy during the **defrost and recovery period** j , expressed in Wh

NOTE This formula is applied to each valid defrost during steady state. A representative value for the fixed defrost adder ($\Delta E_{df-adder}$) is determined in accordance with Formula (64) and is subsequently used in the evaluation of a load processing test [using Formula (51) or, if multiple defrost systems are present, Formula (65)].

C.4 Number of valid defrost and recovery periods

At the end of the clause, add the following note:

NOTE The defrost heater energy $E_{df-heaterj}$ and incremental defrost and recovery energy ΔE_{dfj} for new appliances and appliances that have not been operated for some time may be initially low until the defrost heater energy stabilises.

C.5 Calculation of representative defrost energy and temperature

Replace Formula (22) with the following new formula:

$$\Delta E_{df} = F_{df} \frac{\sum_{j=1}^m \Delta E_{dfj}}{m} \quad (22)$$

Add the following text below the line ΔE_{dfj} :

F_{df} is a regional scaling factor that can be used to compensate for frost load and usage factor, which impacts the defrost intervals. The default value for F_{df} is 1,0.

Add the following paragraph above Formula (23):

To correct a **load processing efficiency** test where one or more defrosts occurs, a representative value for the fixed defrost adder is defined:

$$\Delta E_{df-adder} = \frac{\sum_{j=1}^m \Delta E_{df-adderj}}{m} \quad (64)$$

D.2 Elapsed time defrost controllers

Replace NOTE 2 with the following new note:

NOTE 2 The same timers could be used as compressor run time controllers or as elapsed time controllers, depending on how they are configured in the **refrigerating appliance**.

D.3 Compressor run time defrost controllers

Replace the entire clause with the following:

D.3 Compressor run time defrost controllers

For these controllers, the **defrost interval** is defined by the compressor run time (or on time in hours) (or, in some cases, the compressor run time plus the maximum time allocated for defrost heater operation). These controllers are only applicable to single-speed compressors. The **defrost interval** is therefore approximately inversely proportional to the total heat load on the refrigeration system (**ambient temperature** and user loads plus any internal heat loads). The most common defrost run time controllers range from 6 h to 12 h of compressor run time. Typically, this would result in **defrost intervals** of the order of 12 h to 30 h (elapsed time) at elevated **ambient temperatures** and somewhat longer **defrost intervals** at lower **ambient temperatures**.

NOTE 1 The same timers could be used as compressor run time controllers or as elapsed time controllers, depending on how they are configured in the **refrigerating appliance**.

If the run time controller is not accessible (or where it is not clear whether the controller is a run time controller) or where the laboratory is not able to directly measure the controller operation and does not know its run time, the value for the proxy run time shall be measured by testing as set out below. Any routine energy tests or other tests may be used for this purpose.

Each measurement shall be undertaken over a whole **defrost control cycle** and tests shall be undertaken in at least two different **ambient temperatures** in order to verify that it is a run time controller and to estimate the value of t_{prt} . The period selected shall comply with the following requirements:

- the first defrost shall qualify as a valid defrost as specified in Clause C.3;
- the test period shall include at least part of the subsequent **defrost and recovery period** that is initiated automatically without any intervention (defrost heater on).

The estimated proxy run time of the compressor run time defrost controller for a given set of test data that complies with these requirements is given by:

$$t_{prtj} = t_{crtj} + t_{dhj} \quad (25)$$

where

t_{prtj} is the estimated proxy run time of the compressor run time defrost controller for the test period starting with **defrost and recovery period** j in h;

t_{crtj} is the measured compressor run time in h from the initiation of defrost heater operation for **defrost and recovery period** j to the initiation of defrost heater operation for the subsequent **defrost and recovery period** $j + 1$;

t_{dhj} is the time from the start of the defrost heater on until the compressor restarts, in h, during **defrost and recovery period** j where the timer advances during the heater operation; otherwise, a value of zero if the timer does not advance during the heater operation.

NOTE 2 A common configuration is that the defrost heater is allocated a fixed maximum time of operation in the timer defrost controller (say 20 min). The actual heater on time will vary depending on the frost load for the specific defrost. The time between the heater off and the compressor on can vary, but the total time from heater on to compressor on is typically constant in this configuration. Where the laboratory has any doubt about the appliance configuration, it is assumed that the defrost timer does not advance when the defrost heater is on, so that only compressor on time is counted and the value of t_{dhj} is set to zero in Formula (25).

Additional routine tests undertaken at other **ambient temperatures** and/or **temperature control settings**, including user related loads, such as door openings and small **processing**

loads, should be reviewed to assess defrosting behaviour. The observed **defrost interval** should be consistent with the measured proxy run time, otherwise it shall be classified as a **variable defrost** controller.

NOTE 3 These tests can be used to detect whether the run time controller is overridden by some other control mechanism during **normal use** conditions.

To qualify as a compressor run time defrost controller, the coefficient of variation (standard deviation divided by the mean) of the measured values for either compressor proxy run time t_{prtj} or compressor run time alone t_{crtj} shall be less than 5 % for the **defrost intervals** examined. Where the product does not comply with this requirement, it shall be classified as a **variable defrost** controller. The value of t_{prt} used in subsequent calculations shall be the average of all measured values of t_{prtj} .

Once confirmed, the proxy run time can be used to calculate the actual **defrost interval** (in elapsed time) for any **temperature control setting**, **ambient temperature** and load processing condition, as a function of the compressor run time. For all **refrigerating appliances** with compressor run time defrost controllers, the percentage run time shall be reported for **steady state** conditions in Annex B and the extra compressor run time (in h) shall be calculated for **defrost and recovery periods** (Annex C, Formula (21)). The **defrost interval** for each test condition and **temperature control setting** is given by:

$$t_{df} = \frac{t_{prt} - \Delta t_{dr} - t_{dh}}{Crt_{SS}} = \frac{t_{crt} - \Delta t_{dr}}{Crt_{SS}} \quad (26)$$

where

- t_{df} is the estimated **defrost interval** (elapsed time) for each **temperature control setting** and **ambient temperature** under test, in h, including the impact of **defrost and recovery**;
- t_{prt} is the representative measured proxy run time of the compressor run time defrost controller (in h) in accordance with Formula (25);
- Crt_{SS} is the compressor run time (as a percentage) during the **steady state** operation for each **temperature control setting** and **ambient temperature** under test as determined in B.3.3 or B.4.3;
- Δt_{dr} is the representative incremental compressor run time (in h) for **defrost and recovery** in accordance with Annex C (Clause C.5) in accordance with Formula (21);
- t_{dh} is the representative time from the start of the defrost heater on until the compressor restarts (in h) during a **defrost and recovery period** where the timer advances during the heater operation, otherwise a value of zero;
- t_{crt} is the representative compressor run time (in h) from the initiation of one defrost heater operation until the initiation of the next defrost heater operation (this can be determined by rearranging Formula (25)).

The exclusion of the heater on time t_{dhj} and t_{dh} is the default assumption for calculations in Formula (25) and Formula (26). If the defrost timer does not advance during the defrost heater operation or if the laboratory is unsure, then the value of t_{dhj} and t_{dh} is set to be zero for both equations. Heater on time t_{dhj} and t_{dh} shall be consistently applied in Formula (25) and Formula (26).

D.4.1 Variable defrost controllers

Replace the first paragraph with the following:

For this type of controller, the **defrost interval** is varied in proportion to the frost load on the **evaporator**. Most systems do not measure the frost load on the **evaporator** directly (but this is

possible), so these types of systems are usually controlled by software which uses a number of parameters to indirectly estimate the frost load and adjust the **defrost interval** progressively.

D.4.2 Variable defrost controllers – declared defrost intervals

Replace the first bullet point of the third paragraph with the following:

Δt_{d-min} shall not exceed 12 h at an **ambient temperature** of 32 °C (elapsed time).

E.3.2 Requirements

Replace the second paragraph by the following new paragraph:

For linear interpolation to be valid, the temperature difference between test runs in the compartment used for energy interpolation shall not exceed 4 K.

E.3.3 Calculations

Replace item 1 with the following content:

- 1) Check that $ABS(T_{i1} - T_{i2})$ is 4 K or less and that one test point is below **target temperature** and one test point is above **target temperature**. Where this condition is not met, linear interpolation is not permitted on this compartment.

G.5.3 Quantification of additional energy used to process the load

Replace Formula (51) and the text below it with the following new content:

$$\Delta E_{additional-test} = (E_{end} - E_{start}) - P_{after} \times (t_{end} - t_{start}) - z \times \Delta E_{df-adder} - \sum_{j=1}^z E_{df-heater j} \quad (51)$$

where

- $\Delta E_{additional-test}$ is the additional energy consumed by the **refrigerating appliance** during the test to fully process the loaded added as specified in Clause G.3;
- E_{start} is the accumulated energy reading at the start of **load processing efficiency** test as defined in G.4.1, in Wh;
- E_{end} is the accumulated energy reading at the end of **load processing efficiency** test as defined in G.4.4, in Wh;
- P_{after} is the **steady state** power consumption that occurs after the load has been fully processed during the valid energy test period (Clause B.3 or Clause B.4) as defined in G.4.4, in W;
- t_{start} is the test time at the start of **load processing efficiency** test as defined in G.4.1, in h;
- t_{end} is the test time at the end of **load processing efficiency** test as defined in G.4.4, in h;
- $\Delta E_{df-adder}$ is the average defrost adder calculated in Annex C for all valid defrosts for the relevant ambient temperature;
- z the number of defrosts that occur during **the load processing efficiency test**;

$\sum_{j=1}^z E_{df-heater\ j}$ is the sum of the defrost heater energy for the z defrosts that occur during the **load processing efficiency** test.

If there are multiple defrost systems active, the adder has to be defined for each defrost system i in accordance with Formula (65). The additional energy to process the added load then becomes:

$$\Delta E_{additional-test} = (E_{end} - E_{start}) - P_{after} \times (t_{end} - t_{start}) - \sum_{i=1}^n (z_i \times \Delta E_{df-adder\ i}) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^z E_{df-heater\ ij} \quad (65)$$

where:

n is the number of defrost systems in the appliance;

z_i is the number of defrosts occurring during the load processing efficiency tests for defrost system i .

G.5.5 Load processing multiplier

*In the first sentence of the second paragraph, change processing load to **processing load** (bold type).*

H.2.2 Determination of volume

Replace the content of the subclause with the following new content:

H.2.2 Determination of volume

The **volume** shall take into account the exact shapes of the walls, including all depressions or projections. For through-the-door ice and water dispensers, the ice chute shall be included in the **volume** up to the dispensing function.

The items below shall be considered as being in place and their **volumes** deducted:

- the **volume** of control housings, including integral parts of it;
- the **volume** of the **evaporator** space (which includes any space made inaccessible by the **evaporator**) (see H.2.3);
- the **volume** of air ducts required for proper cooling and operation of the unit;
- space occupied by **shelves** moulded into the inner door panel;
- the **volume** of any insulating partition between **compartments** and/or **sub-compartments**.
An average thickness of greater than 5 mm is considered to be an insulating partition.

For clarification, the through-the-door ice and water dispensers and the insulating hump are not included in the **volume**. No part of the dispenser unit shall be included as **volume**.

NOTE When the **volume** is determined, internal fittings are considered as not being in place, such as

- **shelves**,
- removable partitions,
- containers,
- convenience features (not classified as **sub-compartments**),
- interior light housings and lights.

H.2.3 Volume of evaporator space

Replace item c) with:

- c) In the case of **refrigerant**-filled shelving, the **volume** above the uppermost shelf and below the lowermost shelf, if the distance between the shelf and the nearest horizontal plane of the cabinet inner wall is less than or equal to 50 mm. All refrigerated shelves are considered as not present.

Add item d).

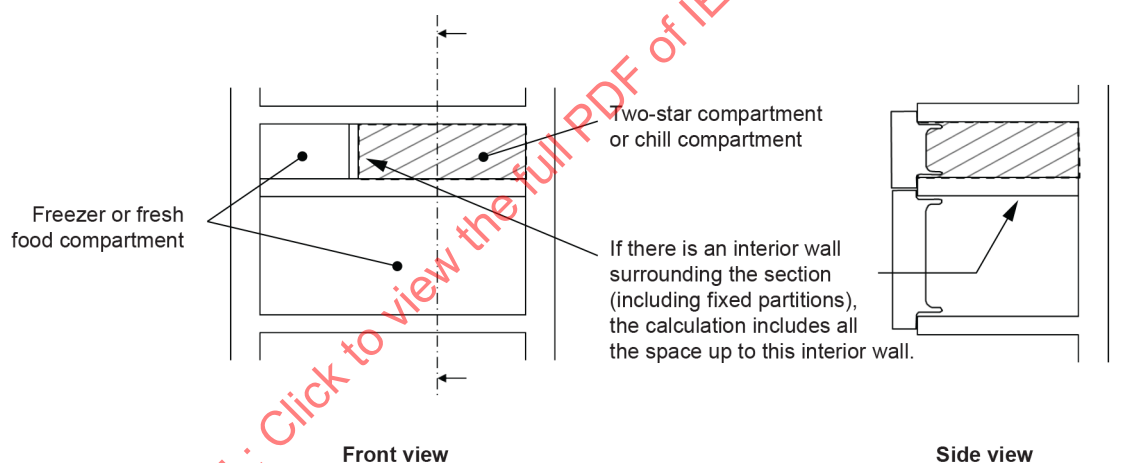
- d) In the case where a fan is installed in an **unfrozen compartment** with a refrigerated wall evaporator or a plate style evaporator, the **volume** of the fan and the fan scroll.

Add the new Clause H.4:

H.4 Calculation of the volume of the section or sub-compartment in the compartment whose target temperatures are different from each other

Figures H.6 to H.10 show typical examples of volume calculation for a **two-star section** or **compartment** inside the **freezer compartment** (**three-star** or **four-star**) and should be considered as generic examples. The examples shown in Figures H.6 to H.10 may be combined to adapt the calculation to be representative of the section or **compartment** in the **refrigerating appliance** under consideration.

Figures H.6, H.7 and H.9 can also be applied to a **chill sub-compartment** inside a **fresh food compartment**.



IEC

Figure H.6 – Part with partition in the freezer is a two-star compartment (or a chill compartment next to a fresh food compartment)

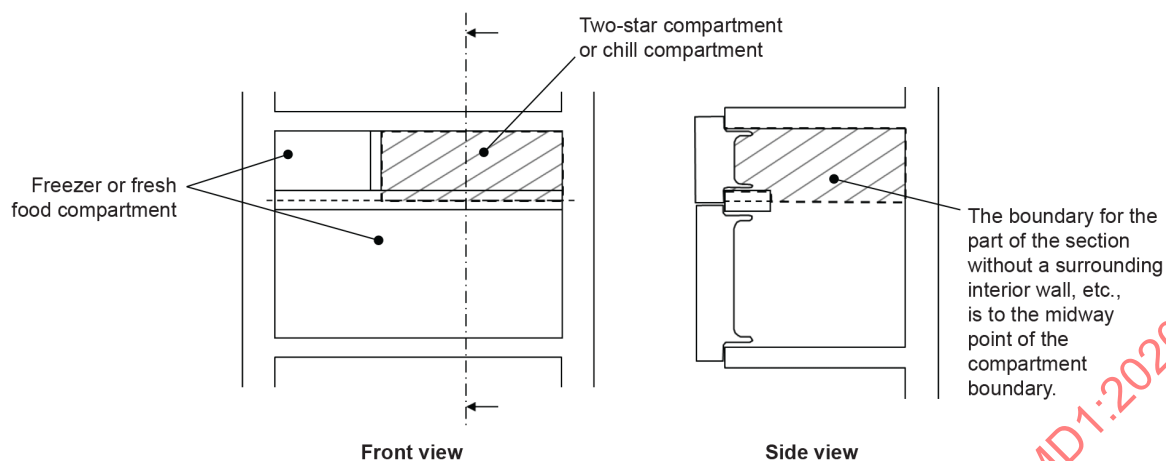


Figure H.7 – Part without partition next to the freezer or fresh food compartment is a two-star compartment or a chill compartment, respectively

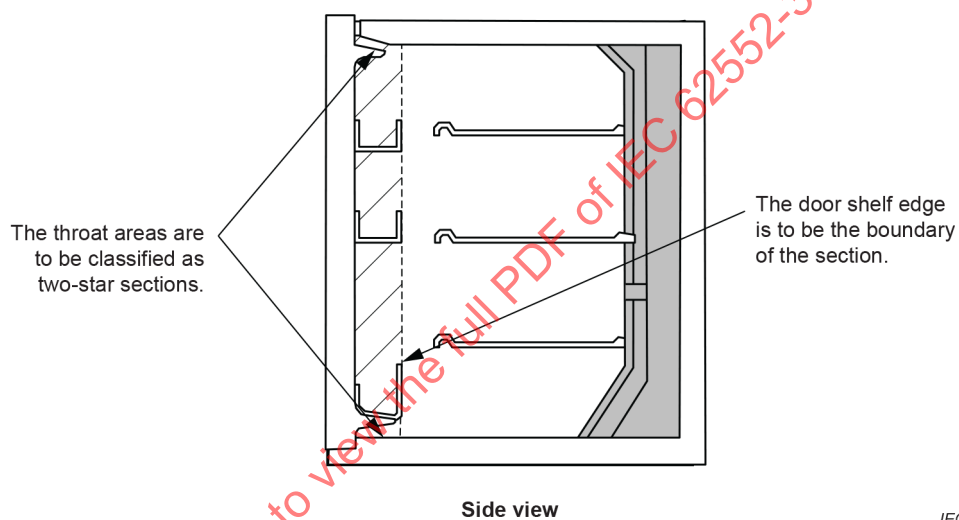


Figure H.8 – Freezer door shelves are a two-star section

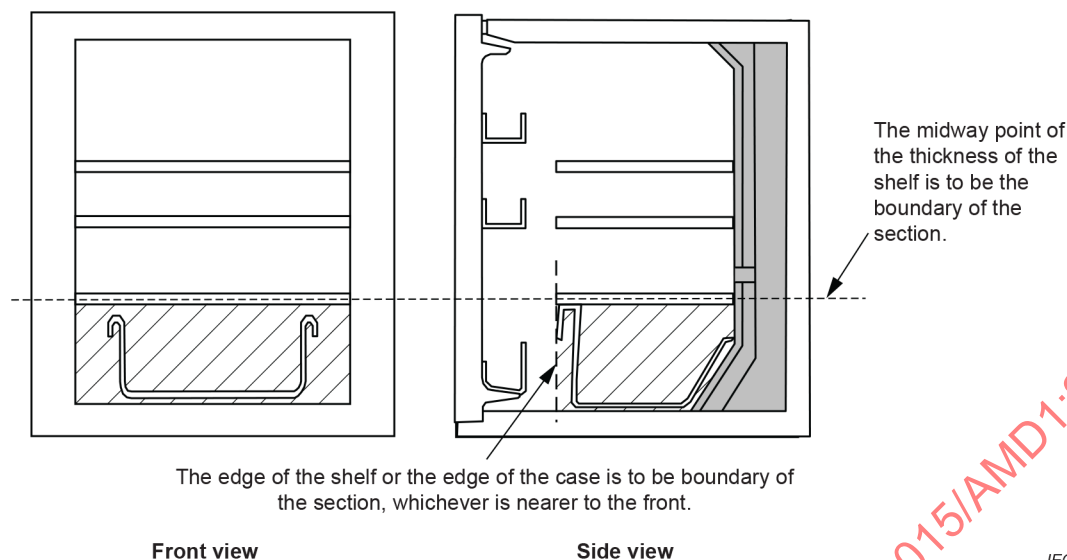


Figure H.9 – Drawer in the freezer is a two-star section (or a chill sub-compartment in a fresh food compartment)

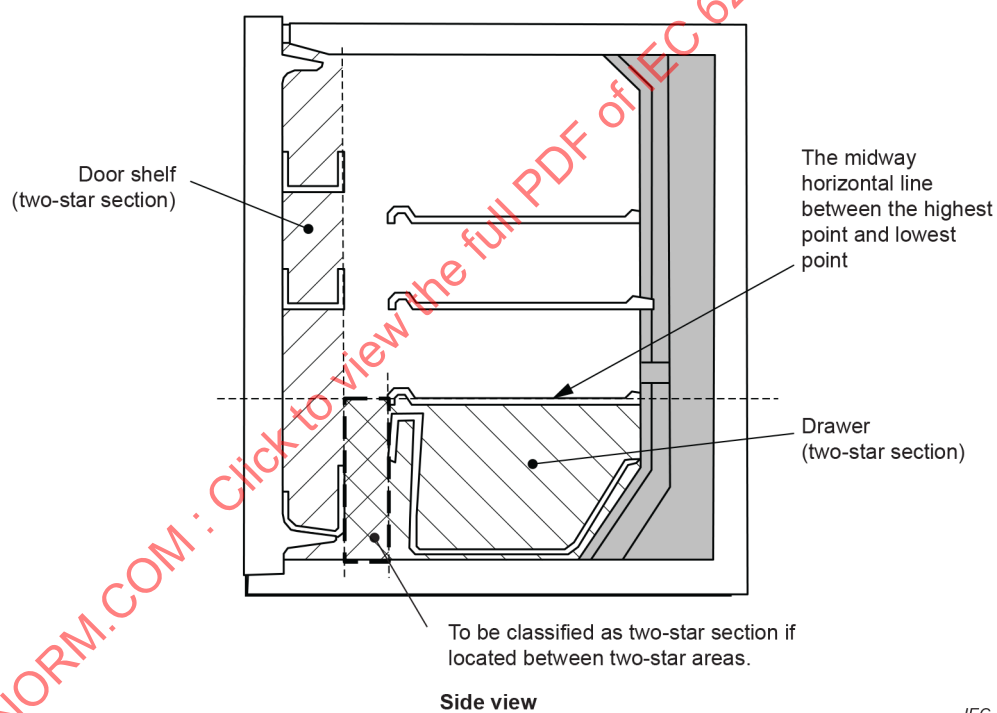


Figure H.10 – Space between a door shelf and drawer-type two-star section

I.2 Variable defrost – calculation of defrost intervals

Replace the first item in the list in the third paragraph with the following:

- Δt_{d-min} shall not exceed 12 h at an **ambient temperature** of 32 °C (elapsed time).

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 59M: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques de refroidissement et analogues et appareils de réfrigération, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59M/128/FDIS	59M/134/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

5.1 Généralités

Remplacer le contenu de la NOTE par le nouveau contenu suivant:

NOTE Voir les exigences dans l'IEC 62552-1:2015 et dans l'IEC 62552-1:2015/AMD1:2020 Annexe B relative aux **compartiments à température variable**. Pour les essais d'énergie, ils sont utilisés sur la fonction (plage de fonctionnement de température continue) qui utilise le plus d'énergie.

9 Rapport d'essai

Remplacer le contenu existant par le nouveau contenu suivant:

Il convient d'établir un rapport d'essai qui inclut toutes les informations correspondantes listées dans l'IEC 62552-1:2015/AMD1:2020 Annexe F pour les essais effectués conformément à cette norme.

A.1 Généralités

Remplacer le 4^e alinéa par le nouveau contenu suivant:

L'**appareil de réfrigération** doit avoir des capteurs de température d'air installés aux endroits indiqués dans l'IEC 62552-1:2015 et l'IEC 62552-1:2015/AMD1:2020, Annexe D. La détermination de la température de l'air du **compartiment** pendant les essais d'énergie doit être comme spécifié dans l'IEC 62552-1:2015 et l'IEC 62552-1:2015/AMD1:2020, Annexe D.

A.2.6.1 Généralités

Remplacer le 4^e alinéa par le nouveau contenu suivant:

Lorsque l'espace d'entreposage occupe un **compartiment** complet, les positions du capteur de température doivent être conformes à l'IEC 62552-1:2015 et l'IEC 62552-1:2015/AMD1:2020 Annexe D (pas A.2.6.5 de cette partie).

A.2.6.5 Position du capteur de température dans les appareils à glaçons automatiques

Remplacer la première phrase du premier alinéa par ce qui suit:

L'appareil à glaçons automatique doit être équipé d'un capteur de température situé à l'endroit spécifié ci-après pour tous les essais d'énergie:

B.4.3 Cas SS2 calcul des valeurs

Remplacer la Formule (13) par la nouvelle formule suivante:

$$T_{SS2-i} = (T_{av-finX-finY-i}) - \left[\frac{\Delta Th_{dfj-i}}{(t_{fin-Y} - t_{fin-X})} \right] \quad (13)$$

Remplacer la définition de ΔTh_{df-i} par:

ΔTh_{dfj-i} est la différence de température cumulée dans le temps dans chaque **compartiment** i en Kh, déterminée conformément au C.3.3 pour la **période de dégivrage et reprise** j qui commence à la fin de la période X

Remplacer la Formule (14) par la nouvelle formule suivante:

$$CRt_{SS2} = \frac{Rt_{fin-Y} - Rt_{fin-X} - \Delta t_{drj}}{(t_{fin-Y} - t_{end-X})} \quad (14)$$

Remplacer la définition de Δt_{dr} par:

Δt_{drj} est le temps de fonctionnement supplémentaire du compresseur, en h, déterminé conformément au C.3.3 pour la **période de dégivrage et reprise** j qui commence à la fin de la période X

C.3.3 Cas DF1 calcul des valeurs

Ajouter le nouveau contenu suivant sous la NOTE:

Au cours d'un essai d'**efficacité du traitement de la charge**, il est possible qu'un ou plusieurs dégivrages se produisent, auquel cas une correction doit être apportée. Cette correction est effectuée en répartissant l'énergie de dégivrage et de reprise dans une partie fixe, et l'énergie utilisée par le chauffage de dégivrage:

$$\text{Additionneur fixe de dégivrage: } \Delta E_{df-additionneurj} = \Delta E_{dfj} - E_{df-chauffagej} \quad (63)$$

où:

$E_{df-chauffagej}$ est l'énergie du chauffage de dégivrage mesurée pendant la **période de dégivrage et reprise j** exprimée en Wh

NOTE Cette formule s'applique à chaque dégivrage valide pendant le régime établi. Une valeur représentative de l'additionneur fixe de dégivrage ($\Delta E_{df-additionneur}$) est déterminée selon la Formule (64) et est ensuite utilisée dans l'évaluation d'un essai de traitement de la charge [à l'aide de la Formule (51) ou, si plusieurs systèmes de dégivrage sont présents, de la Formule (65)].

C.4 Nombre de périodes de dégivrage et reprise valides

A la fin de l'article, ajouter la note suivante:

NOTE L'énergie du chauffage de dégivrage $E_{df-chauffagej}$ et l'énergie de dégivrage et reprise incrémentielle ΔE_{dfj} , pour les nouveaux appareils et les appareils qui n'ont pas fonctionné depuis un certain temps, peuvent être initialement faibles, jusqu'à ce que l'énergie du chauffage de dégivrage se stabilise.

C.5 Calcul de l'énergie de dégivrage et de la température représentatives

Remplacer la Formule (22) par la nouvelle formule suivante:

$$\Delta E_{df} = F_{df} \frac{\sum_{j=1}^m \Delta E_{dfj}}{m} \quad (22)$$

Ajouter le texte suivant sous la ligne ΔE_{dfj} :

F_{df} est un facteur d'échelle régional qui peut être utilisé pour compenser la charge de givre et le facteur d'utilisation qui affecte les intervalles de dégivrage. La valeur par défaut de F_{df} est 1,0.

Ajouter l'alinéa suivant au-dessus de la Formule (23):

Pour corriger un essai d'**efficacité du traitement de la charge** au cours duquel un ou plusieurs dégivrages se sont produits, une valeur représentative est définie pour l'additionneur fixe de dégivrage:

$$\Delta E_{df-additionneur} = \frac{\sum_{j=1}^m \Delta E_{df-additionneurj}}{m} \quad (64)$$

D.2 Commandes de dégivrage en fonction du temps écoulé

Remplacer la NOTE 2 par la nouvelle note suivante:

NOTE 2 Selon la manière dont elles sont configurées dans l'**appareil de réfrigération**, les mêmes minuteries peuvent être utilisées comme commandes en fonction du temps de fonctionnement du compresseur ou comme commandes en fonction du temps écoulé.

D.3 Commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur

Remplacer l'article entier par le suivant:

D.3 Commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur

Pour ces commandes, l'**intervalle de dégivrage** est défini par le temps de fonctionnement du compresseur (ou par le temps de marche en heures) (ou, dans certains cas, par le temps de fonctionnement du compresseur plus le temps maximal alloué au fonctionnement du chauffage de dégivrage). Ces commandes s'appliquent uniquement aux compresseurs à une seule vitesse. L'**intervalle de dégivrage** est ainsi approximativement inversement proportionnel à la charge calorifique totale du système de réfrigération (**température ambiante** et charges utilisateur, plus charges calorifiques internes). Les commandes en fonction du temps de fonctionnement du dégivrage les plus fréquentes sont comprises entre 6 h et 12 h de temps de fonctionnement du compresseur. En règle générale, cela entraîne des **intervalles de dégivrage** de l'ordre de 12 h à 30 h (temps écoulé) à des **températures ambiantes** élevées et des **intervalles de dégivrage** relativement plus longs à des **températures ambiantes** plus basses.

NOTE 1 Selon la manière dont elles sont configurées dans l'**appareil de réfrigération**, les mêmes minuteries peuvent être utilisées comme commandes en fonction du temps de fonctionnement du compresseur ou comme commandes en fonction du temps écoulé.

Si la commande en fonction du temps de fonctionnement n'est pas accessible (ou s'il n'est pas certain que la commande est une commande en fonction du temps de fonctionnement) ou lorsque le laboratoire n'est pas capable de mesurer directement le fonctionnement de la commande et qu'il ne connaît pas son temps de fonctionnement, la valeur du temps de fonctionnement approximatif doit être estimée par les essais décrits ci-après. Il est admis d'effectuer des essais d'énergie périodiques ou d'autres essais à cette fin.

Chaque mesurage doit être effectué pendant un **cycle de commande de dégivrage** complet, et les essais doivent être réalisés à au moins deux **températures ambiantes** différentes afin de vérifier qu'il s'agit d'une commande en fonction du temps de fonctionnement et d'estimer la valeur de t_{prt} . La période choisie doit satisfaire aux exigences suivantes:

- le premier dégivrage doit obtenir le statut de dégivrage valide, comme spécifié à l'Article C.3;
- la période d'essai doit inclure au moins une partie de la **période de dégivrage et reprise** suivante qui est engagée automatiquement, sans intervention (chauffage de dégivrage en fonctionnement).

Le temps de fonctionnement approximatif estimé de la commande de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur pour un ensemble de données d'essai satisfaisant à ces exigences est déterminé comme suit:

$$t_{prtj} = t_{crtj} + t_{dhj} \quad (25)$$

où:

t_{prtj} est le temps de fonctionnement approximatif estimé de la commande de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur pour la période d'essai qui commence avec la **période de dégivrage et reprise** j en h;

t_{crtj} est le temps de fonctionnement du compresseur mesuré, en h, entre le début du fonctionnement d'un chauffage de dégivrage pour la **période de dégivrage et reprise** j et le début du fonctionnement du chauffage de dégivrage pour la **période de dégivrage et reprise** suivante $j + 1$;

t_{dhj} est le temps compris entre le démarrage du chauffage de dégivrage et le redémarrage du compresseur en h au cours de la **période de dégivrage et reprise** j , où la minuterie progresse lorsque le chauffage fonctionne; si la minuterie ne progresse pas, elle prend la valeur zéro.

NOTE 2 Une configuration courante consiste à définir un temps de fonctionnement fixe maximal pour le chauffage de dégivrage dans la commande de dégivrage en fonction du temps (20 min, par exemple). Le temps de marche réel du chauffage varie selon la charge congelée pour un dégivrage spécifique. Le temps compris entre la désactivation du chauffage et l'activation du compresseur peut varier, mais en règle générale, le temps compris entre l'activation du chauffage et l'activation du compresseur demeure constant dans cette configuration. Lorsque le laboratoire a des doutes sur la configuration de l'appareil, il est admis par hypothèse que la minuterie de dégivrage ne progresse pas lorsque le chauffage de dégivrage fonctionne, si bien que seul le temps de fonctionnement du compresseur est décompté et que la valeur de t_{dhj} est définie sur zéro dans la Formule (25).

Afin d'évaluer le comportement de dégivrage, il convient de revoir les essais périodiques supplémentaires effectués à d'autres **températures ambiantes** et/ou à d'autres **réglages de thermostat**, y compris les charges relatives à l'utilisateur, telles que les ouvertures de portes et les faibles **charges de traitement**. Il convient que l'**intervalle de dégivrage** observé soit cohérent avec le temps de fonctionnement approximatif mesuré; à défaut, il doit être classé comme une commande à **dégivrage variable**.

NOTE 3 Ces essais peuvent être utilisés afin de détecter si la commande en fonction du temps de fonctionnement est neutralisée par d'autres mécanismes de commande dans les conditions d'**utilisation normale**.

Pour obtenir le statut d'une commande de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur, le coefficient de variation (écart-type divisé par la moyenne) des valeurs mesurées pour le temps de fonctionnement approximatif du compresseur t_{prtj} ou pour le temps de fonctionnement du compresseur seul t_{crtj} doit être inférieur à 5 % pour les **intervalles de dégivrage** examinés. Lorsque le produit ne satisfait pas à cette exigence, il doit être classé comme une commande à **dégivrage variable**. La valeur de t_{prt} utilisée dans les calculs suivants doit être égale à la moyenne de l'ensemble des valeurs mesurées de t_{prtj} .

Après confirmation, le temps de fonctionnement approximatif peut être utilisé pour calculer l'**intervalle de dégivrage** réel (en temps écoulé) pour n'importe quel **réglage de thermostat**, **température ambiante** et condition de traitement de charge, en fonction du temps de fonctionnement du compresseur. Pour l'ensemble des **appareils de réfrigération** qui comportent des commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur, le pourcentage de temps de fonctionnement doit être consigné pour les conditions de **régime établi** indiquées à l'Annexe B, et le temps de fonctionnement supplémentaire du compresseur (en h) doit être calculé pour les **périodes de dégivrage et reprise** (Annexe C, Formule (21)). L'**intervalle de dégivrage** pour chaque condition d'essai et **réglage de thermostat** est déterminé comme suit:

$$t_{df} = \frac{t_{prt} - \Delta t_{dr} - t_{dh}}{CRt_{SS}} = \frac{t_{crt} - \Delta t_{dr}}{CRt_{SS}} \quad (26)$$

où:

t_{df} est l'**intervalle de dégivrage** estimé (temps écoulé) pour chaque **réglage de thermostat** et **température ambiante** lors de l'essai, exprimé en h, y compris l'impact du **dégivrage et de la reprise**;

t_{prt} est le temps de fonctionnement approximatif mesuré représentatif de la commande de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur (en h), conformément à la Formule (25);

CRt_{SS} est le temps de fonctionnement du compresseur (en pourcentage) en **régime établi** pour chaque **réglage de thermostat** et **température ambiante** lors de l'essai, déterminé en B.3.3 ou en B.4.3;

Δt_{dr} est le temps de fonctionnement incrémentiel représentatif du compresseur (en h) pour le **dégivrage et la reprise**, conformément à l'Annexe C (Article C.5) et à la Formule (21);

t_{dh} est le temps représentatif compris entre le démarrage du chauffage de dégivrage et le redémarrage du compresseur (en h) au cours d'une **période de dégivrage et reprise**, où la minuterie progresse lorsque le chauffage fonctionne; si la minuterie ne progresse pas, elle prend la valeur zéro;

t_{crt} est le temps de fonctionnement représentatif du compresseur (en h) entre le début du fonctionnement d'un chauffage de dégivrage et le début du fonctionnement du chauffage de dégivrage suivant (cette valeur peut être déterminée en réorganisant la Formule (25)).

L'hypothèse retenue par défaut pour les calculs des Formules (25) et (26) est l'exclusion des temps de marche du chauffage t_{dhj} et t_{dh} . Si la minuterie de dégivrage ne progresse pas pendant le fonctionnement du chauffage de dégivrage ou si le laboratoire a des doutes, les valeurs de t_{dhj} et de t_{dh} doivent être définies sur zéro pour les deux équations. Les temps de marche du chauffage t_{dhj} et t_{dh} doivent être appliqués de manière cohérente dans les Formules (25) et (26).

D.4.1 Commandes à dégivrage variable

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Pour ce type de commande, l'**intervalle de dégivrage** varie en fonction de la charge congelée appliquée sur l'**évaporateur**. La plupart des systèmes ne mesurent pas la charge congelée appliquée directement sur l'**évaporateur** (mais ceci est possible); ces types de systèmes sont ainsi généralement commandés par un logiciel qui utilise un certain nombre de paramètres pour estimer indirectement la charge congelée et ajuster progressivement l'**intervalle de dégivrage**.

D.4.2 Commandes à dégivrage variable – intervalles de dégivrage déclarés

Remplacer la première puce du troisième alinéa par ce qui suit:

Δt_{d-min} ne doit pas dépasser 12 h à une **température ambiante** de 32 °C (temps écoulé).

E.3.2 Exigences

Remplacer le deuxième alinéa par le nouvel alinéa suivant:

Pour que l'interpolation linéaire soit valide, la différence de température entre les cycles d'essai dans le compartiment utilisé pour l'interpolation de l'énergie ne doit pas dépasser 4 K.

E.3.3 Calculs

Remplacer le point 1 par le contenu suivant:

- 1) Vérifier que $ABS(T_{i1} - T_{i2})$ est inférieur ou égal à 4 K, et qu'un point d'essai est inférieur à la **température cible** et qu'un point d'essai est supérieur à la **température cible**. Lorsque cette condition n'est pas respectée, l'interpolation linéaire n'est pas admise sur ce compartiment.

G.5.3 Quantification de l'énergie supplémentaire utilisée pour traiter la charge

Remplacer la Formule (51) et le texte sous celle-ci par le nouveau contenu suivant:

$$\Delta E_{\text{essai-supplémentaire}} = (E_{\text{fin}} - E_{\text{début}}) - P_{\text{après}} \times (t_{\text{fin}} - t_{\text{début}}) - z \times \Delta E_{\text{df-additionneur}} - \sum_{j=1}^z E_{\text{df-chauffage } j} \quad (51)$$

où:

$\Delta E_{\text{essai-supplémentaire}}$	est l'énergie supplémentaire consommée par l' appareil de réfrigération pendant l'essai pour traiter entièrement la charge ajoutée, spécifiée à l'Article G.3;
$E_{\text{début}}$	est le relevé d'énergie cumulée au début de l'essai de rendement du traitement de la charge défini en G.4.1, en Wh;
E_{fin}	est le relevé d'énergie cumulée à l'issue de l'essai de rendement du traitement de la charge défini en G.4.4, en Wh;
$P_{\text{après}}$	est la consommation électrique en régime établi qui survient après traitement total de la charge pendant la période d'essai d'énergie valide (Article B.3 ou Article B.4) définie en G.4.4, en W;
$t_{\text{début}}$	est la durée de l'essai au début de l'essai de rendement du traitement de la charge définie en G.4.1, en h;
t_{fin}	est la durée de l'essai à la fin de l'essai de rendement du traitement de la charge définie en G.4.4, en h;
$\Delta E_{\text{df-additionneur}}$	est l'additionneur de dégivrage moyen calculé à l'Annexe C pour l'ensemble des dégivrages valides et pour la température ambiante pertinente;
z	est le nombre de dégivrages qui se produisent pendant l' essai d'efficacité du traitement de la charge ;
$\sum_{j=1}^z E_{\text{df-chauffage } j}$	est la somme de l'énergie du chauffage de dégivrage pour les z dégivrages qui se produisent pendant l'essai d' efficacité du traitement de la charge ;

Si plusieurs systèmes de dégivrage sont actifs, l'additionneur doit être défini pour chaque système de dégivrage i conformément à la Formule (65). L'énergie supplémentaire pour traiter la charge ajoutée est alors:

$$\Delta E_{\text{essai-supplémentaire}} = (E_{\text{fin}} - E_{\text{début}}) - P_{\text{après}} \times (t_{\text{fin}} - t_{\text{début}}) - \sum_{i=1}^n (z_i \times \Delta E_{\text{df-additionneur } i}) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^z E_{\text{df-chauffage } ij} \quad (65)$$

où:

n est le nombre de systèmes de dégivrage présents dans l'appareil;

z_i est le nombre de dégivrages qui se produisent pendant les essais d'efficacité du traitement de la charge, pour le système de dégivrage i .

G.5.5 Multiplicateur du traitement de la charge

Dans la première phrase du deuxième alinéa, remplacer charge de traitement par **charge de traitement** (caractères gras).

H.2.2 Détermination du volume

Remplacer le contenu du paragraphe par le nouveau contenu suivant:

H.2.2 Détermination du volume

Le **volume** doit tenir compte des formes exactes des parois, creux et reliefs compris. Pour les distributeurs de glaçons et d'eau encastrés dans la porte, la goulotte d'éjection des glaçons doit être incluse dans le **volume** jusqu'à la fonction de distribution.