

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods

Appareils de réfrigération à usage ménager – Caractéristiques et méthodes d'essai

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods

Appareils de réfrigération à usage ménager – Caractéristiques et méthodes d'essai

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XC

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and symbols	6
4 Classification	12
5 Materials, design and manufacture	13
6 Storage temperatures.....	15
7 Determination of linear dimensions, volumes and areas	17
8 General test conditions.....	22
9 Testing air-tightness of doors, lids or drawer seals	29
10 Testing opening force of doors or lids	29
11 Testing the durability of doors, lids and drawers	29
12 Testing mechanical strength of shelves and similar components.....	32
13 Testing storage temperatures	33
14 Water vapour condensation test.....	37
15 Energy consumption test.....	38
16 Temperature rise test	43
17 Freezing test.....	44
18 Ice-making test	48
19 Final test report.....	51
20 Designation.....	51
21 Marking.....	52
22 Technical and commercial product information.....	54
23 Instructions for users	55
Annex A (informative) Conditions particular to certain countries	76
Annex B (informative) Percentage running time	78
Annex C (informative) Test for absence of taste and odour.....	79
Annex D (normative) Built-in refrigerating appliances.....	82
Annex E (informative) Rated characteristics and control procedure	83
Bibliography	85
Figure 1 – Example of operating cycle for frost-free refrigerator-freezer	16
Figure 2 – Overall space required in use (upright type)	17
Figure 3 – Partition to restrict air circulation and ambient temperatures sensor position	24
Figure 4 – Example of opening and closing external door(s).....	30
Figure 5 – Example of opening and closing of external drawer(s).....	31

Figure 6 – Test position for sliding components which have no limiting stop	32
Figure 7 – Examples of shifted package stack.....	34
Figure 8 – Example of multiple stacks with shifted package.....	35
Figure 9 – Condensation codes	38
Figure 10 – Determination by interpolation of energy consumption – Refrigerators and types I and II refrigerator-freezers.....	41
Figure 11 – Identification symbol for food freezer compartment (for further details, see Figure 20)	53
Figure 12 – Star identification symbols for frozen-food storage compartments (for further details, see Figure 21)	53
Figure 13 – Marking of load limit	54
Figure 14 – Temperature measurement points in fresh-food storage compartments with different arrangements of evaporator	57
Figure 15 – Temperature measurement points T_{ci} in cellar compartments of refrigerators relative to height h_c and internal fittings.....	59
Figure 16 – Examples of storage plan (see 13.3)	61
Figure 17 – Examples of positioning of M-packages	63
Figure 18 – Examples of determination of dimensions for calculating shelf area (see 7.3).....	66
Figure 19 – Examples of determination of mean dimensions for calculating basket area (see 7.3.2.6, 7.3.2.7.2 and 7.3.2.7.3)	67
Figure 20 – Details of identification symbols for food freezer compartments	68
Figure 21 – Details of identification symbols for frozen-food storage compartments	69
Figure 22 – Examples of determination of gross volume	70
Figure 23 – Determination of volume of evaporator space	72
Figure 24 – Example of determination of storage volume of frozen-food storage or food freezer compartments/cabinets	74
Figure 25 – Determination of volumes of shelves and partitions	75
Figure A.1 – Cold zone identification symbol	76
Table 1 – Climate classes	13
Table 2 – Storage temperatures.....	15
Table 3 – Test package dimensions and mass.....	25
Table 4 – Chill compartment storage load.....	34
Table 5 – Energy-storage temperature conditions for determining energy consumption	40

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HOUSEHOLD REFRIGERATING APPLIANCES – CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62552 has been published under the responsibility of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

It cancels and replaces International Standard ISO 15502 and its corrigendum (2005) prepared by subcommittee 5: Testing and rating of household refrigeration appliances of ISO technical committee 86, Refrigeration and air-conditioning, which was transferred to the IEC subsequent to IEC SMB decision 127/11.

The first edition of ISO 15502 cancelled and replaced ISO 5155:1995, ISO 7371:1995, ISO 8187:1991 and ISO 8561:1995, of which it constitutes a technical revision. It also incorporates the amendments ISO 7371:1995/Amendment 1:1997, ISO 8187:1991/Amendment 1:1997 and ISO 8561:1995/Amendment 1:1997.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site 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.

The contents of the corrigendum of March 2008 have been included in this copy.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007

HOUSEHOLD REFRIGERATING APPLIANCES – CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

1 Scope

This International Standard specifies the essential characteristics of household refrigerating appliances, factory-assembled and cooled by internal natural convection or forced air circulation, and establishes test methods for checking the characteristics. These are type tests, and because of this, when verification of the performance of a refrigerating appliance of a given type in relation to this standard is necessary, it is preferable, wherever practicable, that all the tests specified be applied to a single unit. The tests can also be made individually for the study of a particular characteristic.

NOTE For the safety requirements applicable to household refrigerating appliances, see IEC 60335-2-24; for noise requirements applicable to household refrigerators and freezers, see ISO 8960; and for additional safety requirements applicable to the refrigerating systems of household refrigerating appliances, see ISO 5149.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 534, *Paper and board – Determination of thickness, density and specific volume*

ISO 817, *Refrigerants – Designation system*

IEC 60335-2-24:2002, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and icemakers*

3 Terms, definitions and symbols

For the purposes of this document, the following terms, definitions and symbols apply.

3.1

refrigerating appliance

factory-assembled insulated cabinet with one or more compartments and of suitable volume and equipment for household use, cooled by natural convection or a frost-free system whereby the cooling is obtained by one or more energy-consuming means

NOTE From the point of view of installation, there are various types of household refrigerating appliance (free-standing, wall-mounted, built-in, etc.).

3.1.1

compression-type refrigerating appliance

refrigerating appliance in which refrigeration is effected by means of a motor-driven compressor

3.1.2

absorption-type refrigerating appliance

refrigerating appliance in which refrigeration is effected by an absorption process using heat as energy source

3.1.3

refrigerator

refrigerating appliance intended for the preservation of food, one of whose compartments is suitable for the storage of fresh food

3.1.3.1**frost-free refrigerator**

refrigerator in which all compartments are automatically defrosted with automatic disposal of the defrosted water and at least one compartment is cooled by a frost-free system and at least one is a “frozen-food storage” compartment

NOTE A single-compartment refrigerator using a frost-free system cannot be called a frost-free refrigerator.

3.1.4**refrigerator-freezer**

refrigerating appliance having at least one compartment suitable for the storage of fresh food (the fresh-food storage compartment) and at least one other (the food freezer compartment) suitable for the freezing of fresh food and the storage of frozen food under three-star storage conditions

3.1.4.1**frost-free refrigerator-freezer**

refrigerator-freezer in which all compartments are automatically defrosted with automatic disposal of the defrosted water and at least one compartment is cooled by a frost-free system

3.1.5**frozen-food storage cabinet**

refrigerating appliance having one or more compartments suitable for the storage of frozen food

3.1.5.1**frost-free frozen-food storage cabinet**

frozen-food storage cabinet in which all compartments are automatically defrosted with automatic disposal of the defrosted water and which is cooled by a frost-free system

3.1.6**food freezer**

refrigerating appliance having one or more compartments suitable for freezing foodstuffs from ambient temperature down to a temperature of -18°C and which is also suitable for the storage of frozen food under three-star storage conditions

NOTE In certain instances, two-star sections and/or compartments are permitted within the compartment or cabinet (see 7.2.8).

3.1.6.1**frost-free food freezer**

food freezer in which all compartments are automatically defrosted with automatic disposal of the defrosted water and at least one compartment is cooled by a frost-free system

3.1.7**built-in appliance**

fixed refrigerating appliance intended to be installed in a cabinet, in a prepared recess in a wall or similar location

3.2**frost-free system**

system automatically operated to prevent the permanent formation of frost, in which cooling is provided by forced air circulation, the evaporator or evaporators are defrosted by an automatic defrost system and the water from defrosting is disposed of automatically

3.3 Compartments and sections**3.3.1****fresh-food storage compartment**

compartment intended for the storage of unfrozen food, which may itself be divided into sub-compartments

NOTE The storage temperatures can be maintained according to Clause 6.

3.3.2

cellar compartment

compartment intended for the storage of particular foods or beverages at a temperature warmer than that of the fresh-food storage compartment

NOTE The storage temperatures can be maintained according to Clause 6.

3.3.3

chill compartment

compartment intended specifically for the storage of highly perishable foodstuffs whose volume is capable of containing at least 2 M packages

NOTE The storage temperatures can be maintained according to Clause 6.

3.3.4

ice-making compartment

low-temperature compartment intended specifically for the freezing and storage of ice

3.3.5

frozen-food storage compartment

low-temperature compartment intended specifically for the storage of frozen food

NOTE Frozen-food storage compartments are classified according to temperature, see 3.3.5.1 to 3.3.5.5.

3.3.5.1

one-star compartment

frozen-food storage compartment in which the temperature is not warmer than -6 °C

3.3.5.2

two-star compartment

frozen-food storage compartment in which the temperature is not warmer than -12 °C

3.3.5.3

three-star compartment

frozen-food storage compartment in which the temperature is not warmer than -18 °C

3.3.5.4

food freezer compartment

four-star compartment

compartment suitable for freezing foodstuffs from ambient temperature down to -18 °C, and which is also suitable for the storage of frozen food under three-star storage conditions

NOTE Two-star sections and/or compartments are permitted within the compartment or cabinet (see 7.2.8).

3.3.5.5

two-star section

part of a food freezer compartment or cabinet, or three-star compartment or cabinet, which is not self-contained (i.e., does not have its own individual access door or lid) and in which the temperature is not warmer than -12 °C

3.4

rated

stated as a value (for example, a volume) by the manufacturer

3.5 Physical aspects and dimensions

3.5.1

top-opening type

refrigerating appliance in which the compartment(s) are accessible from the top

3.5.2**upright type**

refrigerating appliance in which the compartment(s) are accessible from the front

3.5.3**overall dimensions**

space – height, width and depth – with doors or lids closed taken up by the refrigerating appliance

3.5.4**overall space required in use**

total space – height, width and depth – with doors or lids open necessary for the refrigerating appliance for normal use

3.5.5**gross volume**

volume within the inside liner of the refrigerating appliance, or of a compartment with an external door, without internal fittings and with the doors or lids closed

3.5.6**storage volume**

part of the gross volume of any compartment that remains after deduction of the volume of components and spaces recognized as unusable for the storage of food

NOTE See 7.2.

3.5.7**shelf**

horizontal surface (shelves, partitions, etc.) on which food can be placed

NOTE It can be formed by one component or by components fitted side by side, which can be fixed or removable.

3.5.8**storage shelf area**

sum of the horizontal projections of the storage surfaces within the storage volume, including door shelves and the bottom of each compartment

NOTE See 7.3.

3.5.9**load limit**

surface enveloping a frozen-food storage volume

3.5.10**load-limit line**

permanent mark indicating limit of three-star frozen-food storage volume

3.5.11**storage plan**

arrangement of test packages within a refrigerating appliance

3.6 Definitions relating to performance characteristics**3.6.1****energy consumption**

energy consumed by a refrigerating appliance calculated over a period of 24 h when tested according to this standard

3.6.2**fresh-food storage temperature**

t_{ma}

mean temperature of the fresh-food storage compartment

3.6.3

frozen-food storage temperature

t^* , t^{**} , t^{***}

maximum temperature of any M package during the test period

NOTE 1 The superscript attached to the symbol t corresponds to the one-star, two-star or three-star temperature.

NOTE 2 See 8.8.3.

3.6.4

cellar compartment storage temperature

t_{cma}

mean temperature of the cellar compartment

3.6.5

chill compartment storage temperature

t_{cc}

instantaneous storage temperature of the chill compartment

3.6.6

freezing capacity

amount of food expressed in kilograms that can be frozen to a temperature of $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ in 24 h when tested in accordance with Clause 17 of this standard

3.6.7

ice-making capacity

quantity of ice the refrigerating appliance is capable of producing within 24 h in an automatic icemaker, and/or the time necessary for the freezing of the water in the ice tray(s) supplied with the refrigerating appliance

3.6.8

automatic defrost

defrosting where no action is necessary by the user to initiate the removal of frost accumulation or to restore normal operation, and the disposal of the defrost water is automatic

3.6.9

semi-automatic defrost

defrosting where an action is necessary by the user to initiate the removal of frost accumulation and normal operation is restored automatically, the defrost water being removed manually or removed and disposed of automatically

3.6.10

semi-automatic defrost

defrosting where no action is necessary by the user to initiate the removal of frost accumulation nor to restore normal operation, but the removal of the defrost water is manual

3.6.11

manual defrost

defrosting where an action is necessary by the user to initiate the removal of frost accumulation and where restoration to normal operation requires a further action by the user, the defrost water being removed manually or removed and disposed of automatically

3.6.12

automatic disposal of defrost water

removal and evaporation of the defrost water which does not require any action by the user

3.6.13

manual removal of defrost water

collection and removal of defrost water that requires actions by the user

3.6.14**adaptive defrost**

form of automatic defrosting system where energy consumed in defrosting is reduced by an automatic process whereby the time intervals between successive defrosts are determined by an operating condition variable (or variables) other than, or in addition to, elapsed time or compressor run time.

3.6.15**test package**

food simulant used as load when testing frozen food compartments and chill compartments and during freezing capacity testing in all compartments of refrigerator-freezers

3.6.16**M-package**

test package fitted with a temperature sensor at its geometric centre

3.6.17**operating cycle**

⟨frost-free systems⟩ period commencing at the initiation of an automatic defrosting cycle and terminating at the moment of initiation of the next automatic defrosting cycle

3.6.18**operating cycle**

⟨systems designed to operate continuously⟩ period of 24 h under stable operating conditions

3.6.19**operating cycle**

⟨other refrigerating appliances⟩ period between two successive stops of the refrigerating system, or part of the system, under stable operating conditions

3.6.20**automatic defrosting cycle**

period between the moment when the means of defrosting the evaporator(s) is switched on and the moment when the refrigeration process is re-established

3.6.21**stable operating conditions**

conditions in which a refrigerating appliance's mean temperatures and energy consumption are stable

3.6.22**ambient temperature**

measured temperature in the space surrounding the refrigerating appliance under test

3.6.23**temperature rise time**

time period needed to raise the temperature of food in the frozen food compartment from -18 °C to -9 °C after the operation of the refrigerated system has been interrupted

3.7 Definitions relating to refrigerating system**3.7.1****refrigerant**

fluid used for heat transfer in a refrigerating system, which absorbs heat at a low temperature and at a low pressure of the fluid and rejects heat at a higher temperature and at a higher pressure of the fluid, usually involving changes of state of the fluid

3.7.2**condenser**

heat exchanger in which vaporized refrigerant is liquefied by rejecting heat to an external cooling medium

3.7.3

evaporator

heat exchanger in which the liquid refrigerant is vaporized by absorbing heat from the medium to be refrigerated

3.7.4

temperature control device

device which automatically regulates the operation of a refrigerating system according to the temperature of an evaporator or of a compartment or cabinet

3.8 Symbols

T_i, T_{ci} temperature measurement points

t_i instantaneous temperature value (fresh food compartment)

t_{ci} instantaneous temperature value (cellar compartment)

t_{cc} instantaneous temperature value (chill compartment)

t_{im} integrated time average of t_i

t_{cim} integrated time average of t_{ci}

t_a instantaneous arithmetic average of t_1, t_2, t_3

t_{ca} instantaneous arithmetic average of t_{c1}, t_{c2}, t_{c3}

t_{ma} arithmetic average of t_{1m}, t_{2m}, t_{3m}

t_{cma} arithmetic average of $t_{c1m}, t_{c2m}, t_{c3m}$

i subscript representing 1, 2 or 3

4 Classification

4.1 Refrigerating appliances conforming to this standard are classified into four climate classes or into a range of classes, see Table 1. The range of ambient temperatures in which the appliances are intended to be used, and for which the required storage temperatures are to be met (see Clause 6), shall be as specified in Table 1.

Table 1 – Climate classes

Class	Symbol	Ambient temperature range °C
Extended temperate	SN	+ 10 to + 32
Temperate	N	+ 16 to + 32
Subtropical	ST	+ 16 to + 38
Tropical	T	+ 16 to + 43

4.2 Refrigerator-freezers conforming to this standard are classified into the following two types:

- a) refrigerator-freezer type I – having a single, user-adjustable temperature control device for regulating the temperatures of the fresh-food storage compartment and of the food freezer compartments;
- b) refrigerator-freezer type II – having user-adjustable means for the separate regulation of the temperatures of the fresh-food storage compartment and of the food freezer compartments.

NOTE Where there is another kind of compartment, there can be additional means of regulating that compartment's temperature.

5 Materials, design and manufacture

5.1 General

Refrigerating appliances shall be constructed in such a manner as to ensure adequate performance and durability in use. Their performance in use is checked by applying a series of relevant tests, which shall be recorded in the final test report (see Clause 19).

5.2 Materials and finishes

Materials used inside refrigerating appliances shall not transmit odours or taste to food. A test procedure for guidance is given in Annex C.

Materials used inside refrigerating appliances shall not contaminate food placed in contact with them nor transmit poisonous substances to food. They shall be resistant to the action of moisture and food acids.

All surface finishes shall be resistant to impact, sufficiently hard, colour-fast, smooth, easily washable, and resistant to damage by moisture and by food acids.

5.3 Thermal insulation and air-tightness

The thermal insulation of the refrigerating appliances shall be efficient. In particular, the insulating material shall not be subject to shrinkage and shall not allow, under normal working conditions, an excessive accumulation of moisture.

No running water shall appear externally when the refrigerating appliance is subjected to the water vapour condensation test specified in Clause 14.

When the door or lid is closed, there shall be no abnormal ingress of air into the interior. Compliance is checked by the test specified in Clause 9.

5.4 Doors, lids, drawers and fittings

External doors, lids and drawers of refrigerating appliances shall withstand opening and closing without deterioration which could be prejudicial to their air-tightness. Fittings shall be capable of maintaining their proper function. Compliance is checked by the test specified in Clause 11.

It shall be possible to open an external door, lid or drawer on a refrigerating appliance from the inside. Compliance is checked by the test given in Clause 10.

5.5 Shelves and containers

Shelves, containers and similar components shall have adequate mechanical strength. Those used for storing food shall withstand the loading test specified in Clause 12 without showing such distortion that they could no longer fulfil their intended function. In particular, sliding or revolving components shall be capable of their full movement when loaded.

Shelves, containers and similar components which are intended to be removable shall be easily removable.

5.6 Collection and disposal of defrost water

5.6.1 For refrigerating appliances with automatic disposal of defrost water, means shall be provided for collecting completely the defrost water either in a removable internal drip tray, or in an external receptacle wherein the defrost water is evaporated, or by other means. For frost-free refrigerating appliances or compartments, defrost water shall only be collected into external receptacles.

The drip tray or other defrost water receptacle should have adequate volume and, additionally, external drip trays should have adequate evaporating means.

The volume of drip trays of evaporators which are semi-automatically or manually defrosted shall be at least equal to the volume for the related evaporator(s), calculated by multiplying by 1 mm their total surface area on which ice can form.

Any drainage system shall be designed to ensure its proper function. It shall be easily accessible for the clearing of any blockage, and shall be designed so as to prevent any undue ingress of air into the food storage compartment(s).

5.6.2 For refrigerating appliances with manual removal of defrost water, means or instructions shall be provided to enable the collection of defrost water in such a way as to prevent water from flooding the floor beneath the refrigerating appliance and/or damaging foodstuffs that may remain in the refrigerating appliance during defrosting.

The volume of drip trays of evaporators with semi-automatic or manual defrost shall be at least equal to the volume for the related evaporator(s), calculated by multiplying by 1 mm their total surface area on which ice can form.

Any drainage system shall be designed to ensure its proper function. It shall be easily accessible for the clearing of any blockage, and shall be designed so as to prevent any undue ingress of air into the food storage compartment(s).

5.7 Refrigerating system

5.7.1 The mechanical operation of the refrigerating appliance should not give rise to undue noise or vibration.

5.7.2 The design of the condenser should be such as to reduce to a minimum the accumulation of dust.

5.7.3 The evaporator should be so designed or protected so that it will not suffer any damage during the normal use of the refrigerating appliance.

The heat exchange surfaces shall be made of corrosion-resistant material, or shall be finished with a corrosion-proof, non-poisonous coating resistant to temperature changes and alternating frosting and defrosting.

5.7.4 The means of adjustment of temperature control devices, if intended to be adjusted by the user, shall be readily accessible, and their function shall be such as to enable the refrigerating appliance to meet the requirements of the performance tests.

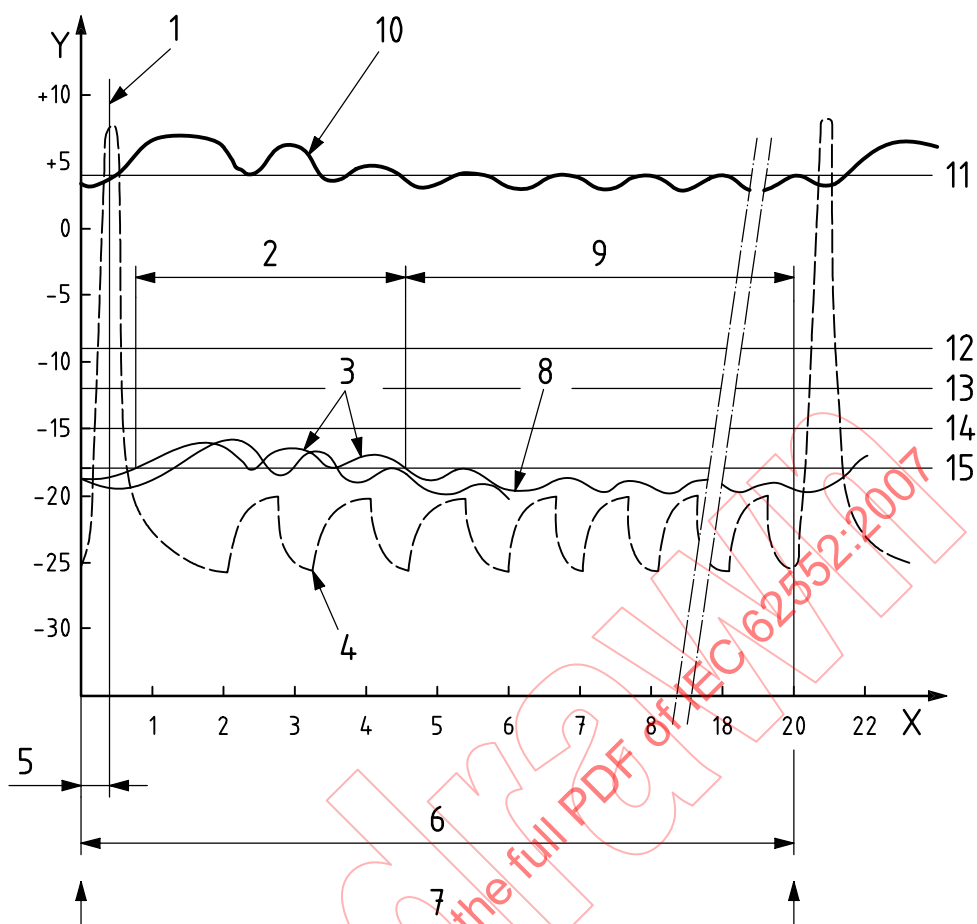
5.7.6 Suitable means should be provided to prevent water condensed on cold parts from affecting the operation of the unit or its controls, or from causing any other damage to the refrigeration appliance and its surroundings.

Under the conditions specified in Clause 13, the refrigerating appliance shall be capable of maintaining, simultaneously, the required storage temperatures in the different compartments and the permitted temperature deviations (during the defrost cycle) as given in Table 2 for the different types of refrigerating appliances and for the appropriate climate classes.

Table 2 – Storage temperatures

°C						
Fresh-food storage compartment		Food freezer and three-star compartment/cabinet	Two-star compartment/section	One-star compartment	Cellar compartment	Chill compartment
t_{1m}, t_{2m}, t_{3m}	t_{ma}	t^{***}	t^{**}	t^*	t_{cm}	t_{cc}
$0 \leq t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \leq 8$	$\leq +4$	$\leq -18^a$	$\leq -12^a$	≤ -6	$+8 \leq t_{cm} \leq +14$	$-2 \leq t_{cc} \leq +3$

^a As a result of a defrost cycle, the storage temperatures of frost free and/or adaptive defrost refrigerating appliances are permitted to rise by no more than 3 K during a period not greater than 4 h or 20 % of the duration of the operating cycle, whichever is the shorter. An example of an operating cycle for a frost-free refrigerator-freezer is given in Figure 1.



Key

- X time, h
- Y temperature, °C
- 1 start of the refrigerating process
- 2 period of 20 % of the operating cycle of max. 4 h when elevated temperatures are allowed for M-packages in the freezer compartment
- 3 instantaneous temperatures of different M-packages
- 4 temperature of evaporator
- 5 automatic defrosting cycle
- 6 operating cycle
- 7 moments when the means of defrosting is switched on
- 8 instantaneous temperature of the warmest M-package
- 9 period under which the conditions in Table 2 should apply, with the exception of footnote a)
- 10 t_a
- 11 t_{ma}
- 12 $t^{**} + 3 \text{ K}$
- 13 t^{**}
- 14 $t^{***} + 3 \text{ K}$
- 15 t^{***}

Figure 1 – Example of operating cycle for frost-free refrigerator-freezer

7 Determination of linear dimensions, volumes and areas

7.1 Determination of linear dimensions

Linear dimensions shall be measured to the nearest millimetre.

The measurements shall be carried out on the refrigerating appliance as delivered and not operating. If there is a cellar compartment, the volume of which is adjustable, measurements shall be made with this compartment adjusted to both its minimum and maximum volumes.

The overall dimensions shall be measured as the height, width and depth of the rectangular parallelepiped, whose base is horizontal, within which the refrigerating appliance is inscribed to include the complete appliance except for the handle – the protrusion of which, if any, is to be specified separately.

The overall space required in use shall be measured as the height, width and depth, including the handle, increased by the space necessary for free circulation of the cooling air when the refrigerating appliance is in service, plus the space necessary to allow opening of the means of access to that minimum angle permitting removal of all removable parts such as containers and shelves, including a drip tray that has to be removed and any water that has to be emptied manually (see Figure 2).

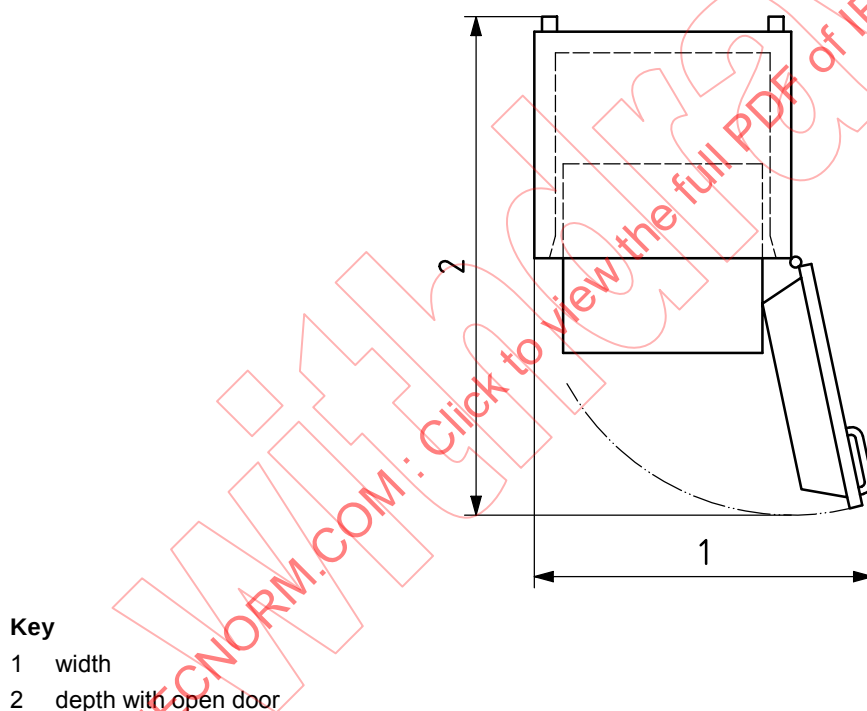


Figure 2 – Overall space required in use (upright type)

7.2 Determination of volumes

7.2.1 General

Calculated volumes shall be expressed to the nearest whole number of cubic decimetres or of litres.

7.2.2 Determination of gross volume

The gross volume shall be calculated by dividing the total volume into convenient units of volumes of geometric shapes, which can easily be measured.

When the gross volume is determined, internal fittings such as shelves, removable partitions, containers, evaporators, temperature control devices and interior light housings shall be considered as not being in place. However, the gross volume shall take into account the exact shapes of the walls if they contain depressions or projections. For an example, see Figure 22 a), b), c), d).

7.2.3 Determination of the total storage volume

The total storage volume shall be the sum of the storage volumes of all compartments, including two-star section(s), as applicable.

For the determination of storage volumes, the total volume of devices and of spaces considered unusable for the storage of food shall be deducted from the gross volume calculated in accordance with 7.2.2.

7.2.4 Storage volume of fresh-food storage, chill and cellar compartments

The storage volume of the fresh-food storage, chill and cellar compartments shall be the gross volume of the compartment minus

- the volume of the evaporator space;
- the volume of any housings (such as those for interior lights, temperature-control devices and other devices);
- the volume of shelves, partitions, retainers and other accessories whose wall thickness is greater than 13 mm according to 7.2.9.1;
- the space between the inner door protrusion and the inner liner of the fresh-food storage compartment, chill and cellar compartment, unless it is intended for the storage of food.

Where the volumes of the cellar compartment and fresh-food storage compartment are adjustable relative to one another by the user, the storage volumes of these compartments shall be determined with the cellar compartment adjusted to its minimum and maximum volumes.

7.2.5 Volume of evaporator space

7.2.5.1 Volume

The volume of the evaporator space shall be the product of the depth, width and height.

7.2.5.2 Depth

The depth of the evaporator space shall be the mean horizontal distance between the front and rear surfaces of the enclosed space of the cabinet, measured at the level of the evaporator, unless there is a space provided in front of the evaporator for food storage.

Where a storage space is located in front of the evaporator, the depth of the evaporator space shall be taken as the mean horizontal distance from the inner surface of the rear of the enclosed space of the cabinet to the foremost part of the evaporator, or of the evaporator door if fitted.

7.2.5.3 Width

The width of the evaporator space shall be the overall horizontal width of the evaporator itself (neglecting suction headers near the top of the evaporator) or, if side ribs are used, the overall width including the ribs.

If there is less than 70 mm horizontal distance between the evaporator or the ribs and an inside wall of the enclosed space of the cabinet, such space shall be considered as part of the evaporator space.

7.2.5.4 Height

The height of the evaporator space shall be the mean vertical distance between the lower limit of the evaporator and the upper partition of the food storage compartment.

If the free space between the upper surface or top of the evaporator and the upper partition of the food storage compartment exceeds 40 mm, it shall be added to the storage volume of the fresh-food storage compartment.

The evaporator height shall include any internal drip tray and/or drip collector, except in the case when the storage height of the drip tray is greater than 40 mm and a definite manual operation is also needed to initiate defrosting.

7.2.6 Storage volume of ice-making compartments

The storage volume of the ice-making compartments shall be the sum of the volumes of all the compartments of this type in the refrigerating appliance.

The volumes of these compartments shall be determined in a similar manner to that specified in 7.2.3 and 7.2.4, as appropriate.

7.2.7 Storage volume of food freezer compartments/cabinets and frozen-food storage compartments/cabinets

For the determination of the storage volume, the total volume which is unsuitable for storage shall be determined and then deducted from the gross volume determined according to 7.2.2.

The total volume to be deducted shall comprise the following (for examples, see Figure 24):

- a) the volume of spaces situated outside any load limit (natural or marked by the manufacturer);
- b) the volume of spaces provided specifically for making and storing ice, except in the case of refrigerating appliances fitted with automatic icemakers, when the volume occupied by a removable storage bucket shall be included in the storage volume unless it is specified in the instructions for use that this volume is suitable for the storage of ice only;
- c) the volume of spaces between the front stack(s) of the test package load (see 13.3.2.2) and the inner vertical surface of the door or any projection from the door where the horizontal distance between the front face of the stack(s) and the inner door surface or projection exceeds 15 mm;
- d) the volume of all fixed components within the load limits;
- e) the volume of spaces which are to be kept free for the satisfactory performance of the refrigerating system;
- f) the volume of all removable parts which are stated by the manufacturer as necessary for the proper functioning of the refrigerating appliance, except shelves and partitions whose thickness is not greater than 13 mm (see 7.2.9.1);
- g) the volume rendered unusable by the use of removable parts (for example, baskets, shelves) necessary for obtaining satisfactory thermal and mechanical characteristics (see also 8.6.4);
- h) any volume where the vertical clearance is less than 52 mm;
- i) any volume where it is impossible to place an M-package of nominal dimensions in any position;
- j) the storage volume of any two-star section(s).

There is no equivalence between the value of the storage volume determined in accordance with the principles mentioned above and the volume of the packages loaded into the refrigerating appliance for the

storage and freezing tests. The free spaces specified in the test methods could be utilized in normal use and their volume should not be deducted from the gross volume when calculating the storage volume.

7.2.8 Two-star sections and/or compartments in food freezer compartments/cabinets and in three-star compartments/cabinets

Two-star sections and/or compartments are permitted both in the door and in the remaining storage volume when all the following conditions are met:

- a) the two-star section or compartment is marked with the appropriate identification symbol;
- b) the two-star section and/or compartment is separated from the three-star storage volume by a partition, container, or similar construction;
- c) the rated total two-star storage volume does not exceed 20 % of the three-star storage volume of the compartment (or cabinet);
- d) the instructions for use give clear guidance regarding the two-star section and/or compartment;
- e) the storage volume of the two-star section and/or compartment is stated separately and is not included in the three-star storage volume.

7.2.9 Volumes of shelves and partitions (for examples, see Figure 25)

7.2.9.1 Thickness

The thickness of a shelf or partition shall be the mean distance between its outer surfaces.

Where the surface of a shelf or partition is corrugated or fitted with external pipe grids, the surface shall be the plane joining the outer apexes of the corrugations or pipes, unless the distance between adjacent corrugations or pipes is greater than 100 mm.

7.2.9.2 Full shelves and partitions

The volume of a full shelf or partition shall be the product of its thickness and its depth, width or height, whichever two of these are applicable. The depth, width and height shall be those dimensions of the enclosed space of the cabinet which apply in the plane of the shelf or partition.

7.2.9.3 Fractional shelves and partitions

A horizontal shelf or partition, the edges of which are more than 70 mm from the surfaces of the enclosed space of the cabinet, shall be regarded as a fractional shelf or partition. A vertical partition, the edges of which are more than 100 mm from the surfaces of the enclosed space of the cabinet, shall be regarded as a fractional partition.

The volume of a fractional shelf or partition shall be the product of its thickness and its depth, width or height, whichever two of these are applicable.

The depth, width or height shall be the distances from the adjacent surfaces of the enclosed space of the cabinet, and normal to those surfaces, to the further edges of the shelf or partition, or to the evaporator in cases where the fractional shelf or partition touches it.

7.3 Determination of storage shelf area

7.3.1 General

The area shall be expressed in square decimetres or square metres.

7.3.2 Determination of shelf area

7.3.2.1 Full shelf composed of single part

In the case of a full shelf composed of a single part, the area shall be the product of the width and depth. These two dimensions shall be determined as follows.

Width: mean distance measured parallel to the surface of the shelf between the inner surfaces of the side walls of the enclosed space of the cabinet, where this dimension does not exceed the actual width of the shelf by more than 20 mm (see Figure 18 a)).

Depth: mean distance measured parallel to the surface of the shelf (or of the bottom of the refrigerating appliance) between the inner surfaces of the front and rear walls of the enclosed space of the cabinet, where this dimension does not exceed the actual depth of the shelf by more than 20 mm (see Figure 18 b)). When the door of an upright-type refrigerating appliance is provided with shelves, this distance shall be determined by analogy (see Figure 18 c) and d)).

7.3.2.2 Fractional shelves

For the purpose of calculating the area of fractional shelves, the width and depth shall be measured parallel to the surface of the shelves in a similar way to that for full shelves, but taking into account Figure 18 e).

7.3.2.3 Cut-away shelves

When a shelf is cut away, the area of the portion cut out shall be deducted.

7.3.2.4 Juxtaposed shelves

In the case of juxtaposed shelves, the depth shall be determined in accordance with Figure 18 d).

7.3.2.5 Door shelves

The area shall be the product of the width and depth. These two dimensions shall be determined by analogy with 7.3.2.1, as follows.

Width: mean distance between the inner surfaces of the side walls of the door compartment or between the side edges of the retainer bar.

Depth: mean distance between the surface of the door wall and the vertical plane tangential to the inner front surface of the shelf or retainer bar (see Figure 18 c)).

7.3.2.6 Baskets and containers

The area shall be the product of the two mean horizontal dimensions (see Figure 19 a)).

7.3.2.7 Particular cases

7.3.2.7.1 General

The bottom of the enclosed space of the compartment shall be considered as a shelf.

When an inner wall is not vertical, the dimension of the shelf shall be measured at the mid-height between the shelf under consideration and the shelf or horizontal surface immediately above.

7.3.2.7.2 Fresh-food storage compartment, and chill and cellar compartments

Any part of a full shelf, basket or the bottom of a compartment having less than 100 mm vertical clearance above, when all the shelves and baskets are in position, shall be excluded when calculating the storage area.

However, it is admissible that for one full shelf or basket the vertical clearance may be reduced to not less than 80 mm (see Figure 19 b)).

7.3.2.7.3 Food freezer compartment/cabinet and low-temperature compartment/cabinet

Any part of a full shelf, basket or the bottom of a food freezer compartment, or cabinet, or frozen-food storage compartment or cabinet, having less than 52 mm vertical clearance above, when all the shelves and baskets are in position, shall be excluded when calculating the storage area (see Figure 19 b)).

In the case of an ice-making compartment, the minimum vertical clearance shall not be less than 40 mm.

7.3.3 Drip tray

Whenever the space occupied by the drip trays is included in the storage volume, the part of the shelf supporting the drip tray or the bottom of the drip tray shall be considered as part of the storage shelf area, provided that a definite manual operation is needed to initiate defrosting.

7.3.4 Suspended containers

7.3.4.1 Fresh-food storage compartment, chill and cellar compartment

The area of the interior surface of the bottom of a suspended container and the area of the shelf immediately below shall not both be counted, unless the vertical clearance between this shelf and the exterior surface of the bottom of the container is at least 100 mm.

Nevertheless, in the case of one container – and one only – this minimum clearance may be reduced to 80 mm to the extent where this possibility has not been applied for the shelves.

If the minimum vertical clearance within a suspended container, as measured between the interior surface of the bottom and the cover, or to the shelf immediately above, is less than 40 mm, the bottom area of the container shall not be added.

7.3.4.2 Food freezer compartment/cabinet and low-temperature compartment/cabinet

For a food-freezer compartment or cabinet, or frozen-food storage compartment or cabinet, the dimension of the minimum vertical clearances specified in 7.3.4.1 shall be 52 mm in all cases.

For an ice-making compartment, the minimum vertical clearance dimension shall be 40 mm in all cases.

8 General test conditions

8.1 General

The order of carrying out the tests need not necessarily follow the sequence of the clauses. The results of the tests shall appear in a test report. When necessary, particular information to be noted in this report is mentioned as a special item of the subclause concerning the test.

The manufacturer's storage plans shall be used, provided that they are in accordance with 13.3.

Tolerances on linear dimensions shall be $\pm 5\%$ unless otherwise stated.

8.2 Ambient temperatures

The ambient temperature is measured at two points, T_{a1} and T_{a2} , located at the vertical and horizontal centreline of the sides of the refrigerating appliance and at a distance of 350 mm from the refrigerating appliance (see Figure 3).

It is the arithmetical average of the time-integrated temperatures that is measured and which is the value used for the tests.

Ambient temperatures are measured using copper or brass cylinders (see 8.7) at each of the two measurement points.

Ambient temperature sensors shall be shielded from any sources or sinks of radiant heat in the test room, including conditioning equipment, external windows or other appliances under test.

Ambient temperatures shall be kept constant within $\pm 0,5$ K both during the periods required for obtaining stable operating conditions and during the tests.

The vertical ambient temperature gradient from the platform specified in 8.4 to a height of 2 m shall not exceed 1 K/m measured at the same vertical axis as for the ambient temperature measurement.

Tests shall be carried out under the following conditions of measured ambient temperature.

a) For checking the storage temperatures:

+ 10 °C and + 32 °C	for class SN refrigerating appliances;
+ 16 °C and + 32 °C	for class N refrigerating appliances;
+ 16 °C and + 38 °C	for class ST refrigerating appliances;
+ 16 °C and + 43 °C	for class T refrigerating appliances;

For a rated range of climate classes, tests shall be performed at the extreme ambient temperatures of the range of rated classes.

EXAMPLE For refrigerating appliances rated from SN to T, tests are performed at + 10 °C and at + 43 °C.

b) For checking the energy consumption, temperature rise time, freezing capacity and ice-making capacity of all refrigerating appliances, as applicable:

+ 25 °C	for class SN, class N and class ST refrigerating appliances;
+ 32 °C	for class T refrigerating appliances.

c) For all other tests: at the temperature stated in the test specifications.

8.3 Humidity

Unless otherwise specified, relative humidity shall not exceed 75 % .

8.4 Installation of refrigerating appliances

Each refrigerating appliance shall be placed on a wooden solid-top platform¹ painted dull black and open for free air circulation under the platform. The bottom of the platform shall not be less than 0,05 m above the test room floor and shall extend at least 0,3 m beyond all sides of the refrigerating appliance, except at the rear where it shall extend to the vertical partition.

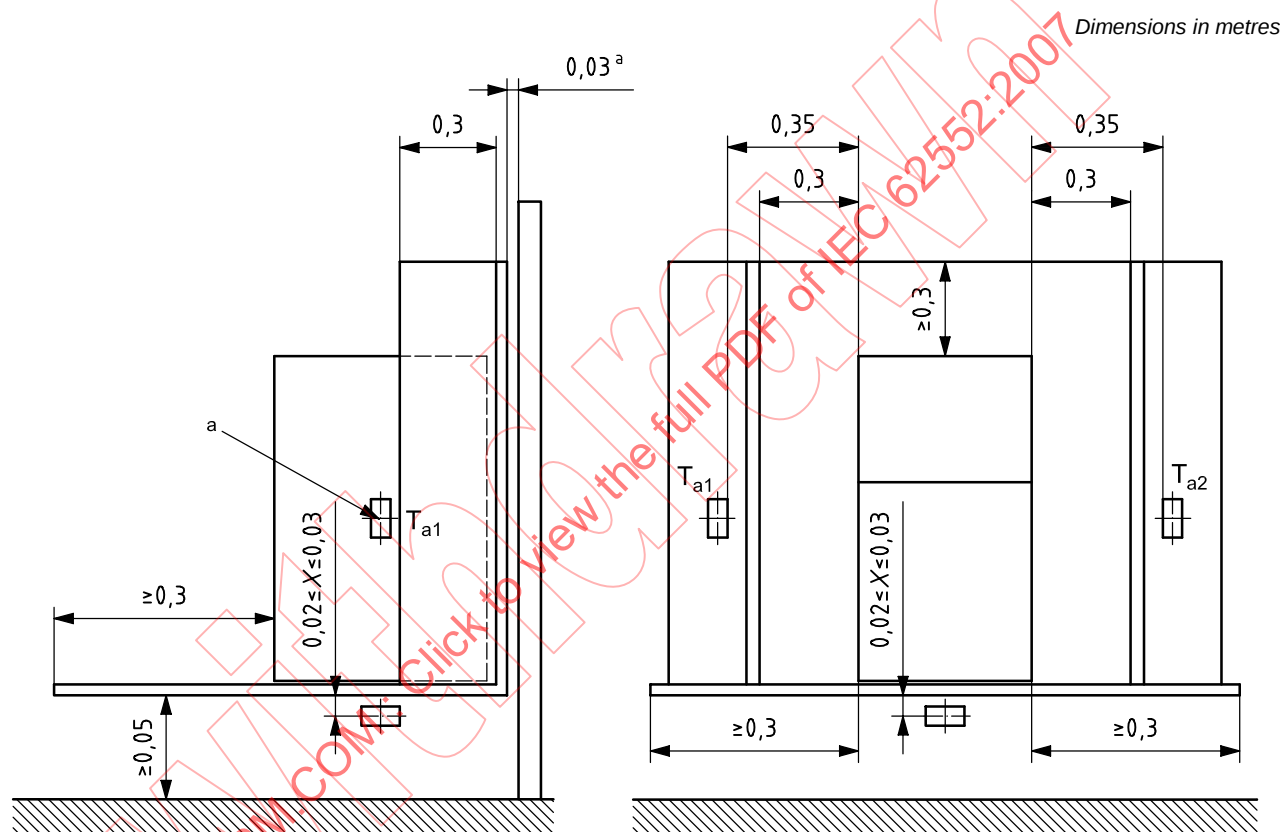
The air temperature shall be measured using copper or brass cylinders (see 8.7) 20 mm to 30 mm below the bottom of the platform. The value shall be at ambient temperature $\pm 1,0$ K. The measurement point shall be on the vertical axis through the geometrical centre of the refrigerating appliance.

The temperature measurement is performed before the refrigerating appliance is started.

¹ A suspended floor under which a temperature reading can be taken meeting the other specifications of a platform is to be regarded as a platform.

Circulation of air around the refrigerating appliance shall be restricted by surrounding the refrigerating appliance with three vertical partitions made of wood, 16 mm to 30 mm thick, painted dull black and arranged as follows.

- One of the partitions shall be placed parallel to the rear of the refrigerating appliance: for free-standing appliances, against the stops; for built-in appliances, at the distance specified by the manufacturer in connection with the required overall space. At the rear of this partition there shall be a sufficient air gap to the room wall (≥ 30 mm) to minimize the influence of adjacent structures.
- The two other partitions shall be parallel to the sides of the cabinet, and shall be fixed on the platform 0,3 m from the sides of the cabinet; they shall be 0,3 m wide.
- The whole partition structure shall have the form and dimensions shown in Figure 3.



Air velocity measurement $< 0,25$ m/s at centre of all accessible appliance walls (also top), 0,3 m distance.

a Distance to wall of test room $> 0,03$ m.

Figure 3 – Partition to restrict air circulation and ambient temperatures sensor position

The vertical partitions shall present no discontinuity. They shall be of such a height that they extend at least 0,3 m above the top of the refrigerating appliance.

The refrigerating appliance shall be so placed or shielded as to prevent direct radiation to or from the space cooling or heating equipment or windows in the test room, and shall be placed far enough away from all other objects in the test room to ensure that the air surrounding the refrigerating appliance is at ambient temperature.

Air circulation in the test room shall be such that the specified ambient temperatures are obtained within the limits of the specified tolerances. The refrigerating appliance under test shall be shielded from any air currents of velocity above 0,25 m/s.

NOTE The back wall may have a different temperature than the test room when placed in contact with the test room walls. This is due to radiation and conduction of the condenser of the refrigerating appliance and to the surface temperature of the test room wall, which in its turn depends on the surrounding of the test wall.

The air circulation in the test room shall not interfere with the normal air circulation created by the refrigerating appliance.

Refrigerating appliances intended to be built-in shall be built in according to the manufacturer's instructions and Annex D.

Built-in refrigerating appliances intended to be combined with appliances other than refrigerating appliances shall be subjected to the tests while they are combined, but while the other appliance is not functioning.

8.5 Test packages

8.5.1 Dimensions and tolerances

The test packages used in the tests shall be in the form of rectangular parallelepipeds. Their size, prior to freezing, and their mass, packaging included, shall be in accordance with Table 3.

Table 3 – Test package dimensions and mass

Dimensions mm	Tolerance mm	Mass g	Tolerance %
25 × 50 × 100	± 2,0	125	± 2
50 × 50 × 100	for dimensions 25 and 50	250	
50 × 100 × 100	± 3,0	500	
25 × 100 × 200	for dimensions 100 and 200	500	
50 × 100 × 200		1 000	

Test packages shall be checked regularly and shall not present visible holes or cracks on the wrapper.

When any package is found to exceed a tolerance according to Table 3, it shall be replaced by a new package.

8.5.2 Composition

The packages shall consist of the following.

a) A suitable filling material containing, per 1 000 g:

- 230 g of oxyethylmethylcellulose;
- 764,2 g of water;
- 5 g of sodium chloride;
- 0,8 g of 6-chloro-*m*-cresol.

The freezing point of this material is -1 °C (its thermal characteristics correspond to those of lean beef).

b) The following alternative composition of test packages with a freezing point near – 5 °C may be used:

- 232 g of oxyethylmethylcellulose;
- 725 g of water;
- 43 g of sodium chloride;
- 0,6 g of 6-chloro-*m*-cresol.

In case of dispute, the composition of test package a) shall be used as the reference test package.

For the measurement of chill compartments, only test package b), with a freezing point of -5 °C, shall be used.

- c) A wrapper, consisting of a sheet of plastic or any other suitable material of such a nature that exchange of moisture with the ambient medium is negligible. After filling, the wrapping sheet shall be sealed. It is advisable to use a laminated sheet, consisting of layer of high-pressure polyethylene, easily sealable, 120 µm thick, together with an external sheet of polyethyleneterephthalate approximately 12,5 µm thick, the two layers being bonded together.

8.5.3 M-packages

Some of the 500 g packages (50 mm × 100 mm × 100 mm) shall be equipped for temperature measurement, being fitted with thermocouples or another temperature-measuring device giving equivalent precision, which shall be inserted in the geometrical centre of the packages in direct contact with the filling material. All precautions shall be taken to minimize extraneous conduction of heat. These packages are called M-packages. The composition and the limitations of their use shall be in accordance with 8.5.1 and 8.5.2

8.6 Operating requirements for refrigerating appliances

8.6.1 Temperature-control device setting

The temperature-control device setting requirements are specified for each test.

When the refrigerating appliance is fitted with a temperature control device which is not designed for adjustment by the user, the refrigerating appliance shall be tested in the condition as delivered.

8.6.2 Anti-condensation heaters

If a refrigerating appliance is fitted with an anti-condensation heater which can be switched on and off by the user, this shall be switched on for the tests according to Clauses 13, 17 and 18.

If adjustable, it shall be set at maximum heating.

8.6.3 Power supply (see Annex A)

8.6.3.1 Electric power supply

The refrigerating appliance shall be tested at the rated voltage or at the mean of the rated voltage range $\pm 1\%$ and at the rated frequency $\pm 1\%$.

8.6.3.2 Power supply other than electric

Refrigerating appliances other than those for electric power supply shall be tested under supply conditions corresponding to the information on the rating plate.

8.6.3.3 Multiple power supply

Refrigerating appliances that are equipped for operation on different power supplies shall be tested for each of the supply conditions indicated on the rating plate.

8.6.4 General conditions for the use of baskets, containers, shelves and trays

All shelves, but only those baskets, containers and trays which have been considered in place when determining the storage volume, shall be in position.

8.6.5 Accessories

Accessories that are not necessary for the normal operation of the refrigerating appliance shall remain non-operational during testing.

8.7 Measuring instruments

8.7.1 Temperature probes

According to 8.8, temperatures shall be measured with temperature probes, the sensors of which are inserted either in M-packages or in the centre of solid cylinders made of brass or tin-covered copper having a mass of $25 \text{ g} \pm 5 \%$ and of minimum external area (diameter = height = about 15,2 mm).

The cylinders should be kept clean to keep the emissivity coefficient low.

The temperatures shall be recorded.

Connections from the measuring instruments shall be arranged to prevent air leakage into the food storage compartment.

Temperature-measuring instruments shall have an overall uncertainty of measurement of not greater than $\pm 0,5 \text{ K}$. This accuracy shall be maintained throughout the temperature measuring circuit. Regular calibration of temperature equipment is required at the temperature range of interest.

When required, a data acquisition system shall be capable of recording temperature values with measuring intervals not greater than 60 s.

8.7.2 Humidity

The relative humidity shall be measured and recorded at a point which is representative. The accuracy of the measuring instruments shall be such that the result, expressed as the dew point, shall have an overall uncertainty of measurement of not greater than $\pm 0,3 \text{ K}$.

8.7.3 Watt-hour meters

Watt-hour meters shall be readable to 0,001 kW h and be accurate to within $\pm \%$ of the total energy consumption measured during the test period (i.e., 1 % of reading). Calibration of Watt-hour meters shall be performed at the range used in the measurements.

The measuring accuracy shall be stated in the test report.

8.8 Measurement of storage temperature

8.8.1 Fresh-food storage compartment and cellar compartment

The temperatures t_{1m} , t_{2m} and t_{3m} (see 3.6.2) and t_{c1m} , t_{c2m} , t_{c3m} (see 3.6.4) shall be measured using copper or brass cylinders, except for the freezing test of refrigerator-freezers, when they shall be measured in M-packages suspended and located at the temperature-sensing points.

For determining the storage temperature, the temperature-sensing points shall be located at T_1 , T_2 , T_3 and T_{c1} , T_{c2} , T_{c3} , as shown in Figures 14 and 15, halfway between the rear internal wall of the appliance and the internal wall of the closed door.

For the freezing test for refrigerator-freezer, the M-packages shall be supported or suspended in order to have their geometrical centre at the temperature-sensing points and so that their largest surface is horizontal. The M-packages shall be separated from any heat-conducting surface by at least 25 mm of air space. The instantaneous temperatures of the M-packages t_1 , t_2 and t_3 , and t_{c1} , t_{c2} and t_{c3} shall be recorded.

The M-packages may be supported – for example, by use of a block of expanded polystyrene (EPS) of the same base dimensions as the M-package.

The temperatures t_{1m} , t_{2m} and t_{3m} , and t_{c1m} , t_{c2m} and t_{c3m} at the temperature-sensing points shall be the integrated time averages of t_1 , t_2 and t_3 , and t_{c1} , t_{c2} and t_{c3} , respectively, during an operating cycle with an integral step of 60 s or less.

The storage temperatures t_{ma} (see 3.6.2) and t_{cma} (see 3.6.4) are the arithmetical average of the mean temperatures t_{1m} , t_{2m} and t_{3m} and t_{c1m} , t_{c2m} and t_{c3m} , respectively.

If internal components do not allow the temperatures t_1 , t_2 and t_3 , and t_{c1} , t_{c2} and t_{c3} , to be read at the points specified, readings may be taken in positions such that the geometrical centre of the cylinder or the M-package is no more than 25 mm from the point specified. If the interior arrangement of the fresh-food storage and cellar compartments does not conform to those shown in Figures 14 and 15, the temperatures t_1 , t_2 and t_3 , and t_{c1} , t_{c2} and t_{c3} , shall be read in positions determined by analogy with the positions indicated.

The temperatures shall be recorded.

8.8.2 Chill compartment

For determining the storage temperature of the chill compartment, the storage plan shall be in accordance with 13.3.1.

The temperature t_{cc} (see 3.6.5) shall always be measured in M-packages positioned or suspended with their largest surface horizontal at least 25 mm away from all walls and ceilings and from the other packages of the test load.

The temperature t_{cc} shall be recorded during an operating cycle at intervals not greater than 60 s.

In chill compartments, M-packages shall be placed where the highest and lowest temperatures are expected.

In the case of a chill compartment with special subdivisions (shelves, etc.) which is part of the design, and if the dimensions are too small to allow the horizontal positioning of the M-packages, it is permissible to position them vertically.

Moreover, if the dimensions are too small to accommodate an M-package (for example in door shelves), a special support shall be used to position the M-package next to the shelf and as close as possible to the door liner.

8.8.3 Measurement of temperature of food freezer compartment/cabinet and frozen-food storage compartment/cabinet/section

The temperatures shall be measured in M-packages, which are distributed throughout the load of test packages specified in the storage plan (see 13.3.2).

The above measurements made during an operating cycle shall be recorded at intervals not greater than 60 s.

The temperature of each compartment, cabinet or section is the maximum temperature of any M-package in that compartment, cabinet or section. The conditions given in Table 2 shall apply.

8.9 Determining stable operating conditions

Stable operating conditions are considered to exist when the refrigerating appliance has been left running for a minimum time according to the manufacturer's instruction without any adjustment of temperature control setting(s) during this time, and when the storage temperatures and energy consumption values during two periods of at least 24 h – both comprising a full number of operating cycles – agree within 0,5 K and 3 % respectively. If a single operating cycle is longer than 48 h, the values of storage temperatures and energy consumption from the first 24 h of two successive operating cycles are compared.

8.10 Test period

After stable operating conditions have been attained, the test period shall start at the beginning of an operating cycle. It shall be of at least 24 h duration and shall comprise a whole number of operating cycles. If an operating cycle starts but is not completed during 24 h, the test shall continue until the end of that operating cycle. If one operating cycle is not completed during 48 h, the test shall be terminated after 48 h, except for food freezers and refrigerator/freezers where there is no air exchange between the food freezer compartment and other compartments, in which case the test shall be terminated after 72 h.

8.11 Measurement of temperature rise time

This is the period between the moment when – under specified test conditions – the temperature of the warmest M-package in the food freezer compartment or cabinet, or in any three-star compartment or cabinet, reaches -18 °C to the moment when any of the M-packages (excluding any two-star sections) first reaches a temperature of -9 °C after the operation of the refrigerating system has been interrupted.

9 Testing air-tightness of doors, lids or drawer seals

9.1 General

The purpose of this test is to ensure that the gaskets of the door(s) or lids of the refrigerating appliance adequately prevents any abnormal ingress of the surrounding air.

9.2 Test conditions, preparation and procedure

The ambient temperature shall be between +16 °C and 32 °C. The refrigerating appliance shall be switched off and shall be in equilibrium with the ambient temperature before carrying out the test.

A strip of paper 50 mm wide and 0,08 mm thick and of suitable length shall be inserted at any point of the seal, and the door or lid shall be closed normally on it. The verification of the thickness of the paper used shall be in accordance with ISO 534.

The seal shall be assessed by checking that the strip of paper does not slide freely.

NOTE The most unfavourable points can be found by inspecting the area around the seal with the refrigerating appliance closed and illuminated from the inside.

10 Testing opening force of doors or lids

The purpose of this test is to check that the doors or lids can be opened from the inside.

Compliance shall be checked by inspection and by performance of the relevant tests of IEC 60335-2-24:2006, Clause 22.

11 Testing the durability of doors, lids and drawers

11.1 General

The purpose of these tests, carried out using the following procedures, is to check the durability of the hinges and handles of doors, lids and drawers.

11.2 External doors and lids

11.2.1 Test conditions/preparation

The ambient temperature shall be between +16 °C and +32 °C.

The refrigerating appliance shall be switched off.

The door shelf(s) shall be loaded in accordance with 13.3.2.8 or Clause 12, as appropriate.

11.2.2 Opening sequence (see Figure 4)

The movement of the door shall be controlled from an angle of 0° to an angle of opening between 5° and 15°, followed by a free movement of the door, the controlled movement being approximately sinusoidal. The opening of the door shall take place in the first quarter of the period of the cycle.

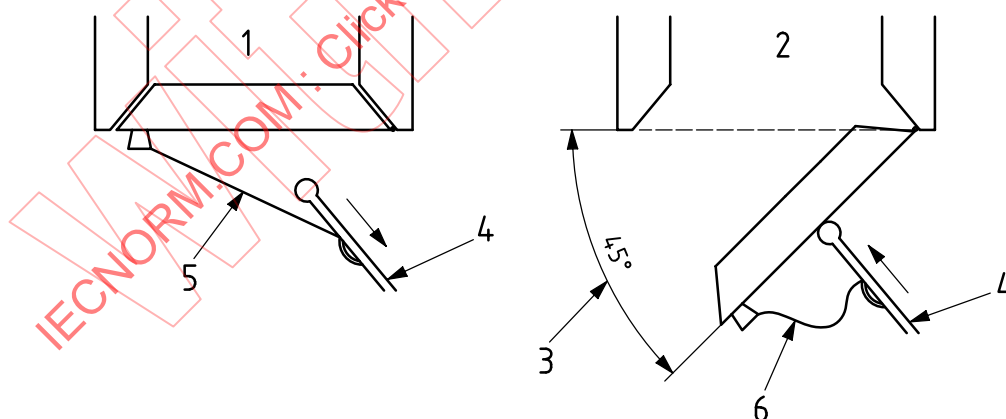
11.2.3 Closing sequence (see Figure 4)

The movement of the door shall be controlled from the angle of opening of 45° to an angle between 40° and 35°, followed by the free movement of the door and its closing as in normal use.

The number of cycles per minute shall be 10 to 25.

- For compartments with an internal temperature $T \geq -6$ °C, external doors and lids shall withstand 100 000 opening and closing operations without deterioration which could be prejudicial to the air-tightness of the door or lid.
- For compartments with an internal temperature $T \leq -6$ °C, external doors and lids shall withstand 30 000 opening and closing operations without deterioration which could be prejudicial to the air-tightness of the door or lid.

Compliance shall be checked after the procedure using the test according to Clause 9.



Key

- 1 door opening
- 2 door closing
- 3 angle of opening
- 4 pusher
- 5 taut cable
- 6 slack cable

Figure 4 – Example of opening and closing external door(s)

11.3 External drawers

11.3.1 Test conditions/preparation

The ambient temperature shall be between +16 °C and +32 °C.

The refrigerating appliance shall be switched off.

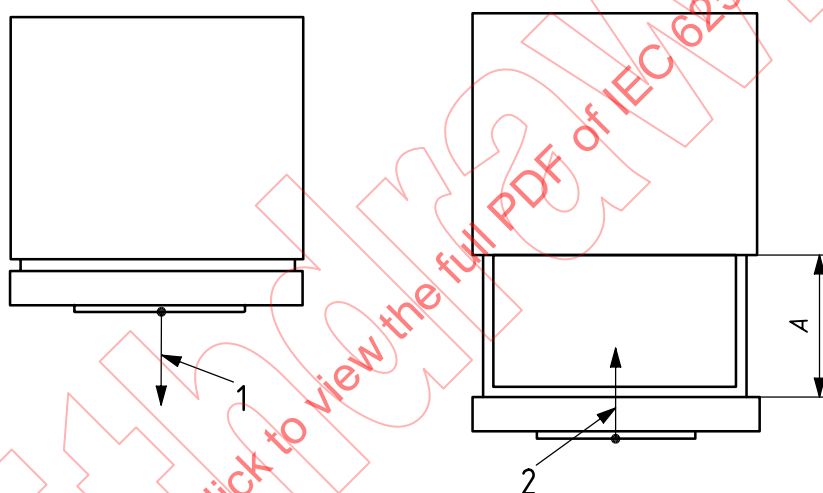
All baskets, shelves and containers shall be loaded in accordance with Clause 12.

11.3.2 Opening sequence (see Figure 5)

The drawers shall be pulled out to within 15 mm to 20 mm of their fully open position.

11.3.3 Closing sequence (see Figure 5)

The drawers shall be closed as in normal use from within 15 mm to 20 mm of their fully open position.



Key

- A opening course
- 1 pull out
- 2 push

Figure 5 – Example of opening and closing of external drawer(s)

The number of cycles per minute shall be between 5 and 10.

- For compartments with an internal temperature $T \geq -6$ °C,
 - 1) single drawers shall withstand 100 000, and
 - 2) multiple drawers shall each withstand 50 000,

opening and closing operations without deterioration which could be prejudicial to the air-tightness of the drawer sealing.

- For compartments with an internal temperature $T \leq -6$ °C, each drawer shall withstand 30 000 opening and closing operations without deterioration which could be prejudicial to the air-tightness of the drawer sealing.

Compliance shall be checked after the procedure using the test according to Clause 9.

12 Testing mechanical strength of shelves and similar components

12.1 General

The purpose of this test is to check the mechanical strength of the components used for storing food – shelves, containers, evaporators, etc. – and to verify that the requirements in 5.5 are met.

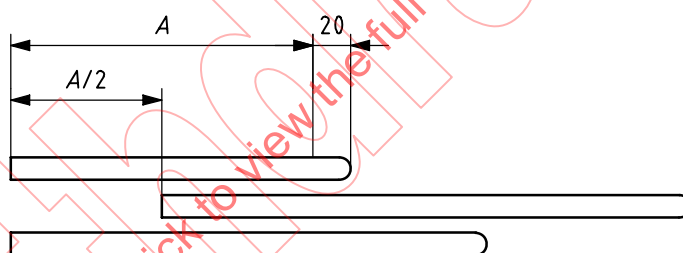
12.2 Temperature

The ambient temperature shall be between +16 °C and +32 °C.

12.2.1 Food freezer compartment/cabinet, frozen-food storage cabinet and low-temperature compartment

After the storage temperature test (see Clause 13), and with the refrigerating appliance switched off, the behaviour of all loaded shelves, baskets and containers and their supports shall be examined. All sliding or revolving shelves and containers shall be moved, without modification of their load, to the half-way position ($A/2$) of their permissible course (see Figure 6) except that, if stops are provided which limit the movement to less than the half-way position, the components shall be moved to their stop. They shall be left in this position for 1 h and then returned to their initial position.

If the manufacturer has stated in the instructions for use that some shelves or containers slide out for maintenance or transportation, but must remain in a definite position in normal use, they shall be considered as fixed and the checking shall be carried out in the same position as for the storage temperature test.



Key

A permissible course

Figure 6 – Test position for sliding components which have no limiting stop

12.2.2 Fresh-food storage, chill and cellar compartments

The refrigerating appliance shall be switched off, with the door(s) open.

The components to be tested shall be loaded in turn with 80 mm diameter cylindrical weights of 1 000 g, except in the case of components above which the clear height in normal service cannot exceed 150 mm, for which the weights shall be 500 g.

Components which are specially designed to hold eggs shall not be loaded.

The weights shall be placed with their axes vertical and such that the maximum possible number is accommodated without one weight being placed over another and without overlapping the edge of the component under test.

In the case of sliding or revolving shelves and containers, the test shall be carried out in accordance with 12.2.1

In the case of door shelves, the diameter of the weights may be changed, if necessary, to adapt them to the shape of the shelves, provided the load per unit area is the same.

The applied loads shall remain in position for 1 h.

13 Testing storage temperatures

13.1 General

The purpose of this test is to check compliance with the requirements of Clause 6 at each of the ambient temperatures (see 8.2) for the appropriate climate class.

13.2 Preparation of refrigerating appliance

The refrigerating appliance shall be installed in the test room in accordance with 8.4. The evaporator(s) shall be defrosted and the internal walls and components of the refrigerating appliance dried. The means of access (doors or lids) shall be kept closed during the tests.

The refrigerating appliance shall be set up as in service in accordance with the manufacturer's instructions. All internal fittings supplied with the refrigerating appliance, including ice trays, shall be put in position, except that the ice trays shall be removed in the case of a food freezer compartment or cabinet, or frozen-food storage compartment or cabinet, having no specific subdivision to accommodate such trays.

If the refrigerating appliance has temperature-control devices designed for adjustment by the user, they shall be set at the manufacturer's recommended positions for normal operation at the appropriate ambient temperature. When the devices are not designed for adjustment by the user, the measurement shall be carried out on the refrigerating appliance as delivered.

Readjustment may be allowed when required to compensate for different ambient temperatures and/or different operating conditions of the other compartments during the tests specified in Clauses 13, 17 and 18.

Anti-condensation heaters shall be set in accordance with 8.6.2.

The empty refrigerating appliance shall be operated for at least 24 h to reach equilibrium.

The fresh-food storage and cellar compartments shall be equipped in accordance with 8.7 and 8.8.1.

The chill compartment, food freezer compartment or cabinet and any frozen-food storage compartment(s) or cabinet shall be equipped with test packages and M-packages in accordance with 13.3, as appropriate.

13.3 Storage plan

13.3.1 Chill compartment

The chill compartment shall be loaded with packages according to 8.5.2 b) and the following.

- For chill compartments with a storage volume ≤ 10 l: two M-packages.
- For chill compartments with a storage volume > 10 l: two M-packages plus one additional 500-g test package for each additional 10 l of storage volume – up to 10 packages max. – in accordance with Table 4.

There shall always be at least two M-packages and test packages may be replaced by M-packages.

Table 4 – Chill compartment storage load

Storage volume, V , of chill compartment l	No. of packages
$V < 10$	2
$10 \leq V < 20$	3
$20 \leq V < 30$	4
$30 \leq V < 40$	5
$40 \leq V < 50$	6
$50 \leq V < 60$	7
$60 \leq V < 70$	8
$70 \leq V < 80$	9
$V \geq 80$	10

13.3.2 Food freezer and frozen-food storage compartments/cabinets

13.3.2.1 The food freezer compartment or cabinet and any frozen-food storage compartment or cabinet shall be filled with as many test packages as it can hold, the test packages having previously been brought to a temperature approximately equal to the classification temperature of the compartment.

13.3.2.2 On each horizontal surface intended for storage, the largest possible number of stacks of 1-kg test packages, having a base of 100 mm × 200 mm, shall be made.

NOTE A *stack* is a number of packages piled on top of one another (faces with largest surface horizontally); the term does not necessarily imply that packages form a “straight” pile.

Stacks of packages shall be placed in direct contact with horizontal loading surfaces and vertical surfaces (see 13.3.2.4). Case a) as shown in Figure 7 is correct since none of the exceptions listed in 13.3.2.4 apply (the drawing applies to 0,5-kg as well as 1-kg packages). However, this is not completely consistent, as if individual packages in a stack were to be placed in contact with the vertical surface, there would be no need to include exception b) in 13.3.2.4.

Distances between stacks with “shifted” packages shall be according to Figure 8.

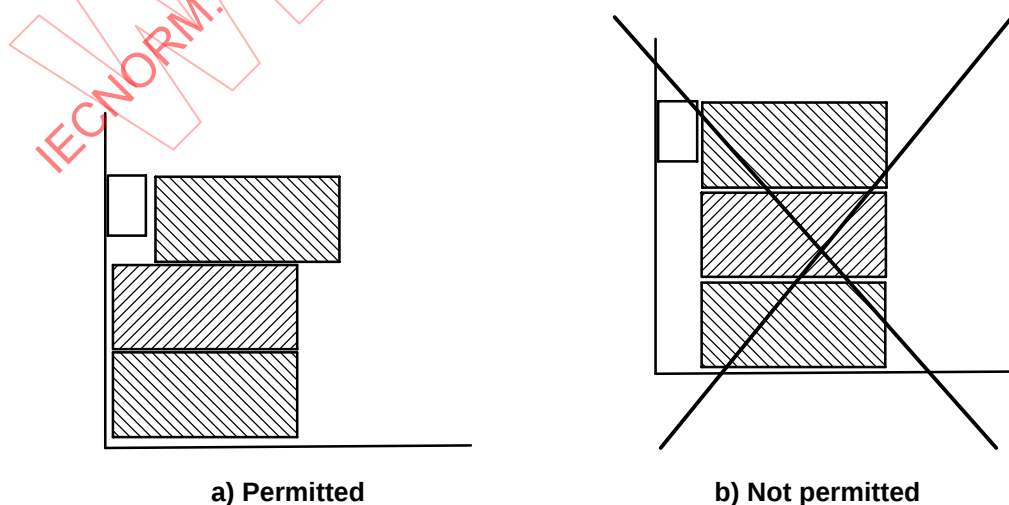


Figure 7 – Examples of shifted package stack

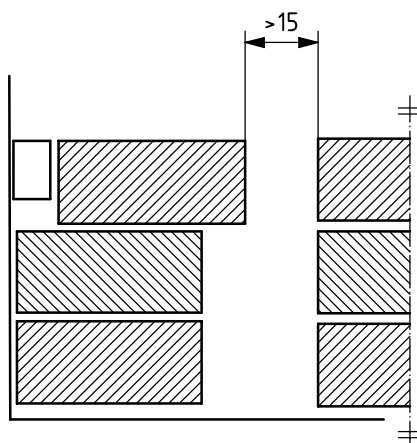


Figure 8 – Example of multiple stacks with shifted package

When an M-package has to be placed in a stack, it shall also be placed flat, side-by-side with another 500-g package of the same size, excepting in the case of door shelves (see 13.3.2.8).

If a volume constrained by natural load limits can only contain a single stack with a base of 100 mm × 100 mm, M-packages may be placed flat in this stack.

If necessary, the loading may be completed by stacks having a base of 100 mm × 100 mm made up of 500-g packages laid flat, and then finally by stacks having a base 50 mm × 100 mm made up of 125-g or 250-g packages, also laid flat, or else 25 mm × 100 mm × 200 mm 500 g packages.

Four 125-g or two 250-g packages may be replaced by one 500-g (50 × 100 × 100) package placed vertically.

13.3.2.3 The height of the stacks shall be such that the vertical clearance between the upper edge of the highest package and the inner surface of the lid, shelf or horizontal surface situated immediately above is greater than 10 mm but less than 35 mm.

In order to satisfy these requirements, 125-g or 250-g packages, or 25 × 100 × 200 500-g packages laid flat, shall be used and placed as close as possible to the middle of any stack.

The number of packages for each stack shall first be determined in accordance with their nominal thickness dimensions: 50 mm and 25 mm. For the actual loading, the packages shall then be chosen such that, taking into account their individual thickness, the vertical clearance above each stack is within the limits.

13.3.2.4 Stacks of packages shall be placed in direct contact with the horizontal loading surfaces and vertical surfaces except in the following cases.

a) When the vertical surface is the inner surface of a door, the stacks shall be loaded as follows:

- if there is a marked load-limit line, the packages shall be loaded up to that line (see Figure 16 a));
- if there is no load-limit line, but a natural load limit, the packages shall be loaded up to that limit (see Figures 16 b) and Figure 16 g)).

NOTE Internal doors, edges of shelves, baskets or flaps are considered natural load limits.

However, manufacturers can declare in the instructions for use that flaps and internal doors are removable and are non-essential for proper functioning of the refrigerating appliance. In that case, packages shall be loaded to 15 mm from the vertical surface of the door and the manufacturer can claim the complete volume of the compartment.

If the manufacturer claims the whole volume of the compartment as storage volume, even if there is a natural load limit, the packages shall be loaded to within 15 mm from the inner vertical surface of the door or any projection from the door; in that case, packages may overhang the front edge of any shelf (see Figure 16 c) and d).

- b) When the intersection of a horizontal loading surface and a vertical surface is radiused, the bottom package of any stack shall be placed in direct contact with the horizontal loading surface, and the remainder of the stacks shall project beyond the bottom package so as to be in contact with the vertical surface (see Figures 16 e), f), and h)).

13.3.2.5 If a subdivision is provided specifically for making and storing ice and is not removable without the use of tools, the ice trays shall be filled with water, and the contents frozen and placed in position before the compartment is loaded with test packages; otherwise, the ice trays and the subdivisions shall be removed and the whole compartment loaded with packages.

In the case of refrigerating appliances fitted with automatic icemakers, the ice storage bucket shall be removed and the resulting volume considered as frozen-food storage volume, unless it is specified in the instructions for use that this volume is suitable for the storage of ice only. The automatic icemaker shall not be in operation during the test.

13.3.2.6 Free air spaces of 15 mm minimum (calculated from the nominal dimensions of the test packages), as far as possible equal, shall be left between adjacent stacks of test packages.

The use of spacers to maintain free air spaces between stacks of test packages is permissible provided that the spacers are of the smallest possible cross-section and of the lowest possible thermal conductivity and are placed in such a way that they do not significantly interfere with normal air circulation.

13.3.2.7 M-packages shall be placed where the highest temperatures are expected (for examples, see Figure 17). These placements may be different for the storage temperatures, energy consumption and temperature rise tests.

13.3.2.8 Door shelves and compartments shall also be loaded with as many packages as possible. Packages shall be placed in such a position that the free air spaces between the packages and the inner surface of the door and between the packages and the retainer are equal. In the case of door shelves and compartments, the packages may, if necessary, be placed horizontally or vertically. However, 125-g packages shall only be placed flat and shall not be used as vertical wedges. Spacers may be used to maintain the stability of the stacks (see 13.3.2.6).

13.4 Refrigerating appliances with adjustable cellar compartment

If the refrigerating appliance includes a cellar compartment and the volumes of this compartment and of the fresh-food storage compartment can be changed in relation to one another by the user, the cellar compartment shall be adjusted to its minimum volume for the test in high ambient temperature and to its maximum volume for the test in low ambient temperature (see 8.2).

13.5 Measurements

For the appropriate ambient temperature, the temperature control device(s) and other controls, if any, shall be adjusted, as necessary, to a position which is likely to give storage temperatures which comply with Clause 6, after stable operating conditions have been attained.

13.6 Test report

The test report shall contain at least the following information for each ambient temperature (as appropriate):

- a) the ambient temperature;
- b) the setting(s) of temperature-control device(s) and other controls, if any (if designed for adjustment by the user);
- c) the value of the fresh-food storage temperature t_{ma} , and the values of t_{1m} , t_{2m} and t_{3m} ;

- d) the value of the cellar compartment t_{cma} and the values of t_{c1m} , t_{c2m} , t_{c3m} , as appropriate, during a test period (see 8.9);
- e) the values of the highest maximum temperature(s) (see g)) and the duration of the temperature deviation above -18 °C (or -12 °C) and the duration of the operating cycle (see Table 2).
- f) the values of the maximum and minimum recorded chill compartment temperatures t_{cc} ;
- g) a sketch of the storage plan showing the locations of the M-packages and the location of the M-package with the highest maximum temperature in each of these compartments or cabinets, and in any two-star section, and the location of the M-packages with the highest maximum temperature during the temperature deviation as a result of the defrost cycle;
- h) a sketch of the storage plan of the chill compartment, showing the locations of the M-packages with the highest and the lowest temperatures.

14 Water vapour condensation test

14.1 General

The purpose of this test is to determine the extent of condensation of water on the external surface of the cabinet under specified ambient conditions.

14.2 Procedure

14.2.1 Ambient temperature

The ambient temperature (see 8.2) shall be

- +25 °C for class SN and N refrigerating appliances
- +32 °C for class ST and T refrigerating appliances

14.2.2 Relative humidity

The relative humidity shall be such that the dew point is

- +19 °C $\pm$ 0,5 °C for class SN and N refrigerating appliances
- +27 °C $\pm$ 0,5 °C for class ST and T refrigerating appliances

14.2.3 Preparation of the refrigerating appliance

The temperature control device, the installation, the controls and the loading of the refrigerating appliance shall be the same as for the energy consumption test (see Clause 15).

If anti-condensation heaters are provided which can be switched on and off by the user, these shall be switched off. If, however, running water appears on the external surface of the refrigeration appliance, the test shall be repeated with the anti-condensation heaters switched on and – if adjustable – set at maximum heating.

14.2.4 Test period

After stable operating conditions have been attained, all external surfaces of the cabinet shall be carefully wiped dry with a clean cloth and the test continued for a period of 24 h. The test period shall be selected during the period when condensation is most likely to occur.

14.3 Observations

During the test period, external surface areas exhibiting fog, droplets or running water shall be outlined and coded by the letters “A”, “B” and “C”, respectively. See Figure 9.

14.4 Expression of results and test report

A coded sketch shall be made showing the running water area appearing during the test on all external surfaces; code C as shown in Figure 9 shall be used to indicate this. Codes A and B may also be included

The test report shall also indicate the selected test period and the duration of the period of observation and shall state whether any manual switch provided for anti-condensation heaters was switched on or off in accordance with 14.2.3.



Key

- A fog
- B droplets
- C running water

Figure 9 – Condensation codes

15 Energy consumption test

15.1 General

The purpose of this test is to measure the energy consumption of refrigerating appliances under specified test conditions.

NOTE In some countries, a different method of measuring energy consumption is required by law (see Annex A).

15.2 Procedure

15.2.1 Ambient temperature (see Annex A)

The ambient temperature shall be in accordance with 8.2.

15.2.2 Preparation of the refrigerating appliance

The refrigerating appliance shall be installed and loaded as for the storage temperature test (see 13.2). If, however, anti-condensation heaters are provided which can be switched on and off by the user, they shall be switched on if required by 14.2.3 and – if adjustable – set at maximum heating.

If the refrigerating appliance includes a cellar compartment and the volumes of this compartment and of the fresh-food storage compartment are adjustable in relation to one another by the user, the cellar compartment shall be adjusted to its minimum volume.

15.3 Measurements

15.3.1 General temperature conditions (except for refrigerator-freezer)

15.3.1.1 For the purpose of these tests, the *target temperature* is the warmest permissible storage temperature of each compartment given in Table 5 for the determination of energy consumption.

15.3.1.2 When all the storage temperature conditions in accordance with Table 2 are met simultaneously, the value measured during the test period of 8.9 giving the lowest energy consumption is the recorded value.

The measurement of energy consumption shall be carried out under storage conditions with all compartments simultaneously under operation.

15.3.1.3 The energy consumption shall be determined either by one test at the target temperatures or by interpolation from the results of two tests. When interpolation is used, the temperature obtained from one of the two tests shall be warmer than the target temperature, and the temperature obtained from the other of the two tests shall be colder than the target temperature. The difference between the two temperatures used for the interpolating test shall not exceed 4 K.

In the case of two tests, the results shall be interpolated (for examples, see Figure 10).

15.3.2 General temperature conditions (for refrigerator-freezer)

The energy consumption is that which would be obtained when all of the following target temperature conditions are met:

- a) $t_{ma} = +5\text{ °C}$ with $0\text{ °C} \leq t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \leq +10\text{ °C}$;
- b) $t_{cma} = +12\text{ °C}$ with $+8\text{ °C} \leq t_{c1m}, t_{c2m}, t_{c3m}$ (as appropriate) $\leq +14\text{ °C}$, where a cellar compartment is provided;
- c) $t_{cc} \leq +3\text{ °C}$;
- d) the maximum temperature (t^{**}) of the warmest M-package in the food freezer compartment and any three-star frozen-food storage compartment equals -18 °C ;
- e) the maximum temperature (t^{**}) of the warmest M-package in a two-star section within the food freezer compartment and with any three-star frozen-food storage compartment equals -12 °C ;
- f) the maximum temperature (t^{**}) or (t^*) of the warmest M-package in any two-star compartment or in any one-star compartment equals -12 °C or -6 °C respectively;

Because these various temperature conditions cannot, in general, be attained simultaneously, the energy consumption shall be that corresponding to those of the above conditions which can be obtained simultaneously and which give the lowest energy consumption, their number depending on the number of possibilities of adjustment; the other values complying with the basic temperature requirement as a maximum temperature limit.

15.3.3 Refrigerator-freezers, Type I

15.3.3.1 Temperature conditions

The energy consumption shall be that corresponding to one of the temperature conditions given under columns a to d in Table 5.

15.3.3.2 Determination of the energy consumption

The energy consumption shall be determined either at one of the target temperatures or by interpolation from the results of two tests: one giving a temperature warmer than, and the other a temperature colder than, the target temperature of $t^{***} = -18\text{ °C}$ for condition a, $t^{**} = -12\text{ °C}$ for condition b, $t_{ma} = +5\text{ °C}$ for condition c, or $t_{cma} = +12\text{ °C}$ for condition d, according to Table 5.

The difference between the two temperatures used for the interpolating test shall not exceed 4 K.

In the case of two tests, the results shall be interpolated to meet the requirements of one of conditions a to d according to Table 5 (for examples, see Figure 10).

15.3.4.1 Temperature conditions

Where it is possible to make independent measurements of the energy consumption of the fresh-food storage compartment and cellar compartment and of the food freezer compartment and any additional frozen-food storage compartments, the test to 15.3.4.2 shall be carried out. Where it is not possible to carry out independent measurements, the test of 15.3.4.3 shall be carried out.

Table 5 – Energy-storage temperature conditions for determining energy consumption

Storage temperature for energy test	°C									
	Refrigerators and Type I refrigerator-freezers				Type II refrigerator-freezers, with food freezer compartment temperature-control device				Frozen-food storage cabinets and food freezers	
	a	b	c	d	e	f	g	h		
t_{***ag}	-18^b	≤ -18	≤ -18	≤ -18	-18^c	≤ -18	-18^c	≤ -18	-18	≤ -18
t_{**dg}	≤ -12	-12^b	≤ -12	≤ -12	≤ -12	-12^c	≤ -12	-12^c	≤ -12	-12
t_{ma}^{ef}	$\leq +5$	$\leq +5$	$+5^b$	$\leq +5$	$+5^c$		$\leq +5$		—	—
t_{cma}^f	$\leq +12$	$\leq +12$	$\leq +12$	$+12^b$	$\leq +12$		$+12^c$		—	—
t_{cc}	$\leq +3$	$\leq +3$	$\leq +3$	$\leq +3$	$\leq +3$		$\leq +3$		—	—

If there are any two-star sections or one-star compartments, the temperature conditions for these sections or compartments shall be $\leq -12^\circ\text{C}$ or $\leq -6^\circ\text{C}$, as appropriate.

If there are any chill compartments, the maximum value of t_{cc} shall be as close as possible to, but shall not exceed, $+3^\circ\text{C}$.

A compartment shall be tested in the condition as delivered.

a Maximum temperature of warmest M-package in the food freezer compartment and in any three-star frozen-food storage compartment.

b In general, these temperatures are obtained by interpolation in accordance with 15.3.3.

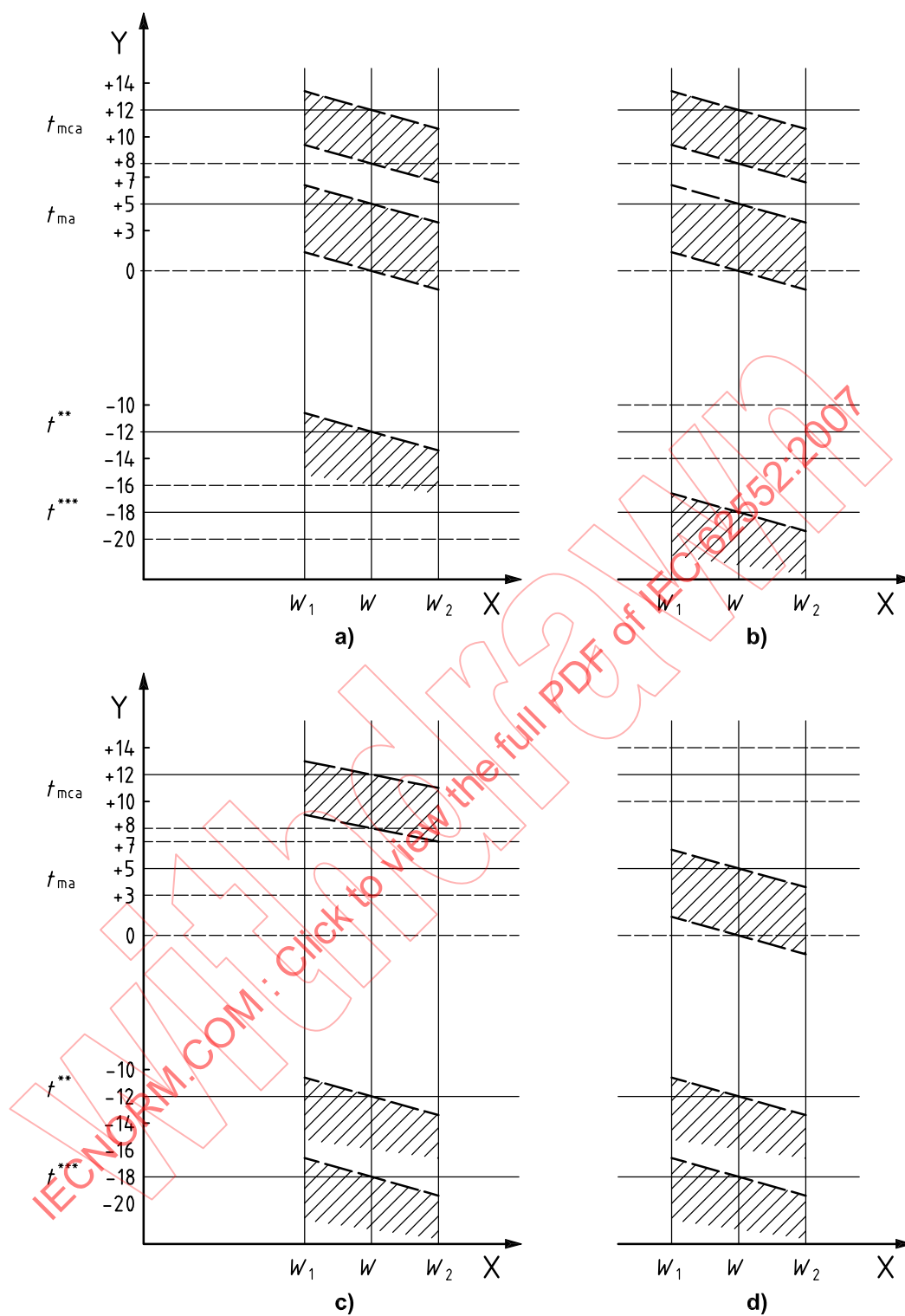
c In general, these temperatures are obtained by interpolation in accordance with 15.3.4.

d Maximum temperature of the warmest M-package in any two-star section or compartment.

e With $0^\circ\text{C} \leq t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \leq +10^\circ\text{C}$

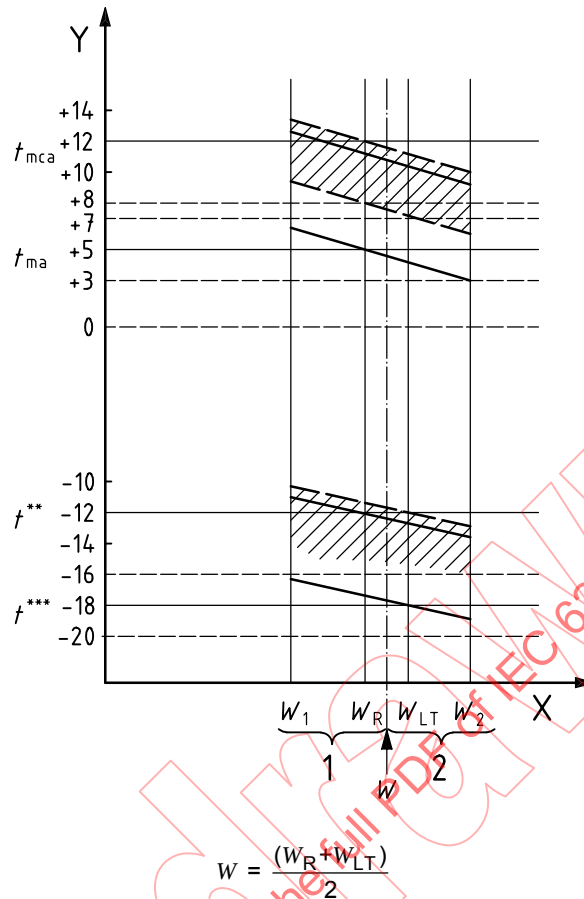
f For t_{ma} and t_{cma} the conditions are either
 $t_{ma} = +5^\circ\text{C}$ with $+8^\circ\text{C} \leq t_{cma} \leq +12^\circ\text{C}$ (but as close as possible to $+12^\circ\text{C}$ if adjustment is possible – for example by flaps),
or
 $t_{cma} = +12^\circ\text{C}$ with $t_{ma} \leq +5^\circ\text{C}$ (but as close as possible to $+5^\circ\text{C}$ if adjustment is possible – for example, by flaps).

g As a result of a defrost cycle, the permitted temperature rise for food freezer and three-star cabinet/compartment and section and for two-star compartment in accordance with Table 2, applies.



Refrigerators and Type I refrigerator-freezers (see 15.3.3 and Table 5)

Figure 10 – Determination by interpolation of energy consumption – Refrigerators and types I and II refrigerator-freezers



Type II refrigerator-freezers (see 15.3.4 and Table 5)

Key

- X energy consumption, W , kWh/24h
- Y temperature, t , °C
- W interpolated energy consumption of whole appliance
- W_1 result of first test
- W_2 result of second test
- W_R interpolated energy consumption of whole appliance with specified condition for fresh-food storage compartment satisfied
- W_{LT} interpolated energy consumption of whole appliance with specified condition for low-temperature compartment satisfied

NOTE The hatched areas show permissible ranges. See Table 5.

Figure 10 – Determination by interpolation of energy consumption – Refrigerators and types I and II refrigerator-freezers (continued)

15.3.4.2 Determination of energy consumption — First case

The energy consumption of a fresh-food storage compartment or a cellar compartment shall be determined at the appropriate target temperature for one compartment, or by interpolation from the results of two tests – one test giving a temperature warmer than, and the other test a temperature colder than, the target temperature $t_m = +5$ °C or $t_{cm} = +12$ °C (see Table 5, conditions e to h). The particular condition chosen shall be that which gives the lower energy consumption.

Similarly, the energy consumption of the food freezer compartment, any three-star frozen-food storage compartment, or any two-star section shall be determined for the target temperature of -18 °C or -12 °C, respectively (see Table 5 food freezer conditions).

If the energy consumption of the fresh-food storage compartment or food freezer compartment is measured independently, then the compartment for which the energy consumption is not measured shall be operated at or below, but as close as possible to, its target temperature.

The temperature variation from the above-mentioned target temperatures used as the basis for the energy consumption determination shall be within the limit of ± 2 K. When the measurement is done independently for each compartment, the energy consumption of the refrigerating appliance shall be the sum of the energy consumption of each compartment.

15.3.4.3 Determination of the energy consumption — Second case

The energy consumption shall be determined at the target temperature for the fresh-food storage compartment, cellar compartment, food freezer compartment or frozen-food storage compartment, or by overall interpolation between the results of two tests.

When interpolation is used, the temperature obtained from one of the two tests shall be warmer than the target temperature for the chosen compartment, and the temperature obtained from the other of the two tests shall be colder than the target temperature for that compartment (see Figure 10). The difference between the two temperatures used for the interpolating test shall not exceed 4 K.

15.4 Test report

The value of the energy consumption shall be calculated for a period of exactly 24 h from the measured value.

The energy consumption of electrically operated refrigerating appliances shall be expressed in kilowatt hours per 24 h (kW h/24 h), to two decimal places.

16 Temperature rise test

16.1 General

The purpose of this test is to check the time for the temperature rise of test packages in a frozen-food storage cabinet or compartment, or food freezer cabinet or three-star compartment.

16.2 Procedure

16.2.1 Ambient temperature (see Annex A)

The measured ambient temperature shall be in accordance with 8.2.

16.2.2 Preparation of refrigerating appliance

The refrigerating appliance shall be prepared, stabilized and loaded as for the energy consumption test (see Clause 15).

16.2.3 Setting of control devices

Temperature-control devices and other controls (flaps, etc.), shall be set as for the energy consumption test.

If the measured energy consumption is determined by interpolation from the results of two tests, the settings shall be those which gave the colder temperatures in the frozen-food storage compartment used for the interpolation.

16.3 Test period and measurements

The power supply to the refrigerating appliance shall be cut off immediately after the end of an operating cycle. For automatic-defrosting refrigerating appliances, the power supply shall be cut off after the power

disconnection point to *compressor off* condition during the stable part of the operating cycle. If there is no compressor cycling, the switch-off time shall be after a defrost but during the stable period of operation. If there are temperature variations, the test shall be commenced at a low temperature point.

These cycles are those of the refrigerating system of the refrigerating appliance, or of the system which refrigerates the food freezer compartment and any three-star compartment.

The period of time shall be noted from the moment when the temperature of the warmest M-package in the food freezer compartment or cabinet, or in any three-star compartment or cabinet, reaches $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ to the moment when any one of the M-packages in any of these compartments or cabinets first reaches $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

16.4 Test report

The test report shall contain the following information:

- the ambient temperature;
- the time for the temperature rise from $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

17 Freezing test

17.1 General

The purpose of this test is to check the freezing capacity of food freezers and food freezer compartments under specified test conditions.

17.2 Procedure

17.2.1 Ambient temperature (see Annex A)

The ambient temperature shall be in accordance with 8.2.

17.2.2 Preparation of refrigerating appliance

The refrigerating appliance shall be installed according to 8.4.

If the refrigerating appliance includes a cellar compartment the volume of which can be changed by the user in relation to the volume of the fresh-food storage compartment, the cellar compartment shall be adjusted to its maximum volume.

Anti-condensation heaters shall be set in accordance with 8.6.2.

The empty refrigerating appliance should be set up and operated for at least 24 h to reach equilibrium, as for the preparation for the storage temperature test (see 13.2).

17.2.3 Loading of refrigerating appliance

17.2.3.1 Chill, cellar and fresh-food storage compartments

The cellar and fresh-food storage compartments shall be loaded with M-packages at the sensing points in accordance with 8.81.

The chill compartment shall be loaded with M-packages and test packages as for the storage temperature measurement test of 13.

17.2.3.2 Food freezer compartment/cabinet – Ballast load

The food freezer compartment or cabinet shall be loaded with test packages and M-packages to form a ballast load. The mass of packages used shall be 40 kg/100 l of the total storage volume of the compartment(s) or cabinet, with the exception of any two-star section(s) or compartments.

If it is not possible to accommodate the light load in the remaining space, the ballast load shall be reduced as necessary to 80 %, 60 % or 40 % of the above-specified values.

If the manufacturer's instructions indicate that there is a separate section for freezing food, this section shall be used for the light load only.

In all cases, the space left to accommodate the light load shall not exceed the higher value of the following:

- 30 % of the total storage volume of the food freezer compartments or cabinet and any three-star compartments;
- 3 l/kg of light load.

M-packages shall be uniformly distributed throughout the ballast load: there shall be one M-package per 15 kg of load with a minimum of 4 M-packages.

Additionally, door shelves and door containers – if any – within the compartment(s) or cabinet shall be loaded with one or two M-packages, according to the space available.

Any two-star section or compartment within the food freezer compartment or cabinet and any separate three-star compartment shall be fully loaded with test packages and M-packages as for the storage test (see 13.2).

The test packages and the M-packages shall be previously brought to a temperature approximately equal to -18 °C

The ballast load packages shall be laid flat and distributed uniformly within the food freezer compartment (or cabinet), the space for the introduction of the light load (see 17.2.4.3) being left empty. Manufacturer's instructions which are not in conflict with the requirements of this standard shall also be taken into account. If the manufacturer has given no instructions, the packages shall be distributed evenly throughout the food freezer compartment or cabinet, while leaving space for the light load.

The conditions for loading described in the storage plan (see 13.3) – with the exception of the total quantity of test packages and the space for the light load – shall be fulfilled.

17.2.3.3 Refrigerating appliances with separate three-star compartment

If a refrigerating appliance has a separate three-star compartment with its own external access door or lid, and the manufacturer recommends that, before freezing, all frozen food already in storage be placed in that compartment while leaving the food freezer compartment empty to receive the load for freezing (i.e. the three-star compartment is to be regarded as an extension of the food freezer compartment), a freezing capacity claim based upon this method of use is permissible, provided that

- a) the three-star compartment is of sufficient volume to accommodate the ballast load calculated on the basis of the combined storage volumes of the food freezer compartment and the three-star compartment (excluding any two-star sections or compartments), in accordance with the storage plan (see 13.3),
- b) when tested according to this method of use, the claimed freezing capacity is confirmed and the temperature requirements for the other compartments (see 17.2.4.4.1 a) to f)), if applicable, are fulfilled during the freezing test, and
- c) the claimed freezing capacity is at least equivalent to 4,5 kg/100 l of the combined storage volumes of the food freezer compartment and three-star compartment.

17.2.4 Test procedure

17.2.4.1 Starting conditions

The loaded refrigerating appliance is left to run until stable operating conditions are reached. The temperature-control device setting or the setting of other control devices should be approximately the same as for the energy consumption test (see Clause 15).

After stable operating conditions have been attained, the temperature shall be in accordance with Table 2.

NOTE 1 The temperature indication succession (from left to right in Table 2) also indicates the order of precedence in the case of several temperature possibilities.

NOTE 2 In some circumstances it might be unnecessary to carry out the stabilization specified here before the stabilization specified in 17.2.4.2.

17.2.4.2 Setting of control devices

If the food freezer compartment or cabinet is provided with means for a pre-freezing operation, the procedure specified in 17.2.4.3 shall be carried out as follows.

After stable operating conditions in accordance with 17.2.4.1 have been attained, the appliance shall be set in operation in the pre-freezing condition according to the manufacturer's instructions and the test of 17.2.4.3 shall then be carried out.

If there are no special instructions for pre-freezing, the procedure according to 17.2.4.3 shall be carried out after the refrigerating appliances has reached stable operating conditions in accordance with the temperature requirements of 17.2.4.1.

17.2.4.3 Freezing of the light load

After the conditions according to 17.2.4.2 have been attained, the light load shall be introduced. Changes of setting of manually operated controls are not permitted after the introduction of the light load.

For frost-free refrigerating appliances, the light load shall be introduced at the commencement of a defrosting cycle.

The light load corresponds to the value stated by the manufacturer as that which can be frozen in 24 h and is made up of test packages which have previously been brought to a temperature of $+25\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ for classes SN, N and ST, and to a temperature of $+32\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ for class T refrigerating appliances.

The light load packages shall be placed flat and positioned taking into account the manufacturer's instructions and the requirements of the loading storage plan (see 13.3). If no instructions are given, the packages shall be placed such that they will be frozen as rapidly as possible. The use of spacers between adjacent stacks of packages is permitted, but other methods are not.

The light load shall not be placed in physical contact with the ballast load.

M-packages shall be uniformly distributed throughout the light load: there shall be one M-package per 3 kg of load, with a minimum of 2 M-packages.

The temperatures of the M-packages in the ballast load and in the light load shall be recorded, together with those of the M-packages in the other compartment(s), if any (see 17.2.3). This shall be done until the arithmetic mean of the instantaneous temperatures of all the M-packages in the light load reaches -18 °C .

The time necessary for reaching this temperature shall be noted.

During the test, the temperatures in the M-packages of chill compartments, if any, are not measured.

17.2.4.4 Evaluation

17.2.4.4.1 First possibility

If the temperature of the light load is reached in a time between 22 h and 26 h, the mass which would be frozen in 24 h shall be determined from the actual freezing time by proportional calculation.

The test result shall be accepted only provided that

- a) the maximum temperature of any of the M-packages of the ballast load remains equal to or colder than -15 °C and that at the end of the test the maximum temperature of the warmest M-package of the ballast load is ≤ -18 °C;
- b) the maximum temperature of the warmest M-package in any separate compartment not used for ballast in accordance with 17.2.3.3 remains ≤ -18 °C;
- c) the maximum temperature of the warmest M-package in any two-star section remains ≤ -12 °C, excepting in the case of frozen-food storage and/or food freezer cabinets, where this temperature shall be < -9 °C during the test and ≤ -12 °C at the end of the test;
- d) the maximum temperature of the warmest M-package in any two-star or one-star compartment remains ≤ -12 °C or ≤ -6 °C, respectively;
- e) the instantaneous temperature t_a of the fresh-food storage compartment during the test does not exceed +7 °C, with t_1, t_2, t_3 between 0 °C and +10 °C;
- f) the instantaneous temperatures t_{c1}, t_{c2}, t_{c3} - as appropriate - of the cellar compartment do not drop below 0 °C.

17.2.4.4.2 Second possibility

If the actual freezing time is less than 22 h or more than 26 h and/or the conditions of 17.2.4.4.1 a) to f) are not fulfilled, further tests shall be carried out - if possible with more favourable starting conditions, but still maintaining the temperature limits in accordance with 17.2.4.1 - on the assumption that better results can be expected.

Otherwise, the test shall be repeated with a different load.

17.2.4.4.3 Third possibility

If the actual freezing time is less than 22 h and the conditions of 17.2.4.4.1 a) to f) are fulfilled, but these conditions cannot be fulfilled using a larger light load, the actual load for which the conditions are met shall be considered (without any proportional calculation) to be the mass which can be frozen in 24 h.

17.3 Test report

The test report shall contain the following information:

- a) the mass, in kilograms, of the ballast load;
- b) the mass, in kilograms, of the light load;
- c) the freezing time, in hours, of the light load;
- d) the freezing capacity, in kilograms, determined during the light-load freezing test;
- e) the warmest temperature measured in the M-packages in the ballast load stored during the light-load freezing test, together with the warmest temperature measured in the M-packages in any three-star compartment, two-star section or compartment and in any one-star compartment;

- f) the highest and lowest values of t_1 , t_2 , t_3 and t_{c1} , t_{c2} , t_{c3} , if applicable;
- g) the settings of all temperature-control devices, including the timer, if any;
- h) a sketch of the storage plan for the refrigerating appliance showing the location of the M-packages and the location of the warmest M-package(s);
- i) if the food freezer compartment or cabinet is fitted with a device intended to set it in continuous operation when freezing and then to revert to thermostatic operation automatically, the time which elapsed before the food freezer compartment or cabinet reverted to thermostatically controlled operation;
- j) whether the rated freezing capacity meets the requirements of at least 4,5 kg of test packages per 100 l of its storage volume in 24 h, and in no case less than 2 kg.

18 Ice-making test

18.1 General

The purpose of this test is to determine the ice-making capacity of the refrigerating appliance.

18.2 Procedure

18.2.1 Ambient and water temperatures

The ambient temperature shall be in accordance with 8.2.

The supply water temperature shall be

+25 °C ± 1 K	for class SN, N and ST refrigerating appliances
+32 °C ± 1 K	for class T refrigerating appliances

If the refrigerating appliance is connected to a water supply, the temperature shall be measured at the point of connection to the appliance.

18.2.2 Preparation of refrigerating appliance

The refrigerating appliance shall be installed in the test room in accordance with 8.4 and set up as in service in accordance with the manufacturer's instructions. The means of access (doors or lids) shall be kept closed during the test.

Ice trays shall be removed and the fresh-food storage compartment, chill compartment and cellar compartment, if any, shall be equipped according to 8.8.

The food freezer compartment or cabinet and any frozen-food storage compartment(s) or cabinet shall not be equipped with test packages and M-packages.

The temperature-control device shall be set in accordance with the manufacturer's instructions. When no instructions are given, the temperature-control device position shall be the same as that for the storage test (see Clause 13).

Anti-condensation heaters shall be set in accordance with 8.6.2.

The cellar compartment shall be as small as possible (if the volume is adjustable), with temperature-control devices (flaps, etc.) set in the position in accordance with the manufacturer's instructions or the same as that for the storage test.

Where the refrigerating appliance has an automatic defrost, it shall remain in operation for this test but ice-making test shall not be commenced until the termination of a defrost function.

18.2.3 Test procedures

18.2.3.1 Ice tray

After stable operating conditions have been attained, the ice tray(s) shall be filled with water up to 5 mm from the top or at the position indicated by the manufacturer or with the amount of water indicated by the manufacturer and placed in the refrigerating appliance at the position recommended by the manufacturer at the commencement of a defrosting cycle.

If a subdivision is provided specifically for making and storing ice, and is not removable without the use of tools, the ice trays shall be placed in that subdivision.

The water temperature at the moment of placing the ice tray(s) in the appliance shall be in accordance to the supply water temperatures as specified in 18.2.1.

For all the refrigerating appliances, except for frost-free refrigerating appliances, the contact surface of the ice tray(s) shall be wetted to provide good contact with the evaporator.

The ice tray(s) shall be examined for complete freezing of the water after an interval equal to the ice-making time stated by the manufacturer has elapsed or as estimated from the stated ice-making capacities of the refrigerating appliance.

Throughout the ice-making test, none of the instantaneous temperatures t_1 , t_2 , t_3 , t_{c1} , t_{c2} or t_{c3} shall fall below 0 °C; in addition, t_{cc} shall remain in accordance with Table 2.

18.2.3.2 Automatic icemaker

The automatic icemaker(s) shall be connected in accordance with the manufacturer's instruction to a water supply having a temperature as specified in 18.2.1. Prior to initiation of the ice-making test, the automatic icemaker shall have been operating for a sufficient time to assure proper operation. There shall be no evidence of free water having entered the storage bin.

For cycling icemakers, the test shall begin at the completion of the water-fill portion of a cycle. For continuous (non-cycling) ice-making devices, the test may be started at any time after steady state ice-making conditions have been established. The ice storage bin shall be emptied and repositioned at the time the test is started.

For automatic icemakers connected to a storage tank in the fresh-food compartment, this tank shall be filled with water at the beginning of the test.

The test shall continue uninterrupted for a minimum of 12 h for continuous icemakers and for the additional time required to complete a whole number of cycles for cycling icemakers. If the storage bin is emptied during the test to assure uninterrupted operation, ice shall be weighted and this amount added to the weight of the ice in the storage bin at the termination of the test.

At completion of the test, the ice in the storage bin shall be weighed. If there is evidence of free water having entered the storage bin, the test shall be repeated at least once. If this condition continues, the test shall be stopped and the condition reported.

The time duration of the test shall be recorded for use in calculating the ice-making capacity in kilograms per 24 h.

18.3 Test report

18.3.1 Ice tray

The test report shall contain the following information:

- a) ambient temperature and water temperature;
- b) the quantity, in kilograms, of ice produced in a 24-h period or the time, expressed in hours and minutes, necessary to freeze the water in the ice-tray(s) supplied with the refrigerating appliance – if the ice-making capacity is given by time, a conversion shall be made by proportional calculation to determine the ice-making capacity in kilograms per 24 h;
- c) average fresh-food compartment temperature at the beginning of the test;
- d) average food freezer temperature at the beginning of the test;
- e) the type of material of each tray (plastic, metal, etc.);
- f) the weight of each tray;
- g) the position of each tray in the evaporator or food freezer compartment;
- h) temperature-control device setting.

18.3.2 Automatic icemaker

The test report shall contain the following information:

- a) type, model number, serial number of the icemaker;
- b) ambient temperature and water temperature;
- c) average fresh-food compartment temperature at the beginning of the test;
- d) average food freezer temperature at the beginning of the test;
- e) the ice-making capacity in kilograms per 24 h;
- f) temperature-control device setting.

19 Final test report

The final test report shall include reference to this standard and shall comprise the measurements and test results of the following:

- a) the overall dimensions;
- b) the overall space required in use;
- c) the total gross volume(s) (see Clause 7);
- d) the storage volume(s) (see Clause 7);
- e) the total storage volume (see Clause 7);
- f) the storage shelf area (see Clause 7);
- g) the defrosting type for each compartment, excepting that of frost-free refrigerating appliances;
- h) air-tightness of door(s) or lid(s) (see Clause 9);
- i) opening force test of doors or lids (see Clause 10);
- j) durability test (see Clause 11);
- k) mechanical strength test (see Clause 12);
- l) storage temperature test (see Clause 13);
- m) water vapour condensation test (see Clause 14);
- n) energy consumption test (see Clause 15);
- o) temperature rise test, (see Clause 16);
- p) freezing test, (see Clause 17);
- q) ice-making test, (see Clause 18).

20 Designation

Refrigerating appliances shall be designated according to the following:

- a) type of refrigerating appliance (single-door or double-door, frost-free refrigerator, food freezer, Type I or Type II, etc.);
- b) operating principle – compression or absorption, and, if absorption, the energy source(s) (electricity, gas or liquid fuel);
- c) the class – extended temperate (SN), temperate (N), subtropical (ST) or tropical (T);
- d) the rated total gross volume, either in cubic decimetres or in litres;
- e) the rated total storage volume, either in cubic decimetres or in litres, together with the rated storage volume of the food freezer compartment, and the star classification(s) and rated storage volume(s) of any frozen-food storage compartment(s) and any two-star section(s);
- f) the rated freezing capacity, in kilograms.

EXAMPLE Two-door compression-type, frost-free refrigerator-freezer, class N, total gross volume, total storage volume, including food freezer compartment having three-star and two-star volume, freezing capacity.

21 Marking

21.1 Rating plate

Each refrigerating appliance shall have one or more securely fastened rating plates.

The following information shall be marked in a permanent and legible manner:

- a) the indication of the type of refrigerating appliance: “refrigerator”, frozen-food storage cabinet”, “food freezer”, “refrigerator-freezer Type I” or “refrigerator-freezer Type II”, with the designation being prefixed by the term “frost-free” if applicable;
- b) the trademark or name of the manufacturer or responsible vendor;
- c) the model reference;
- d) the serial number and/or date of manufacture, which may be coded;
- e) the rated total gross volume, either in cubic decimetres or in litres;
- f) the rated storage volume, either in cubic decimetres or in litres, of
 - 1) the food freezer and three-star cabinet (excluding any two-star section therein),
 - 2) the food freezer compartment (excluding any two-star section or compartment therein),
 - 3) the three-star frozen-food storage compartment(s), if any (excluding any two-star section or compartment therein),
 - 4) the two-star section(s) or compartment(s), if any, within the food freezer and three-star frozen-food storage compartment or cabinet,
 - 5) the two-star compartment(s),
 - 6) the one-star compartment(s),
 - 7) the fresh-food storage compartment,
 - 8) the cellar compartment(s),
 - 9) the chill compartment(s), and
 - 10) ice-making compartment(s);
- g) the letters indicating the climatic class or classes (SN, N, ST, T);
- h) the designation (chemical name, chemical formula or refrigerant number) and (total) mass, in grams, of the refrigerant (see ISO 817);
- i) information relating to the energy source;
- j) the rated freezing capacity, in kilograms;
- k) Type I or Type II, if applicable.

Items b) to d) shall be visible when the refrigerating appliance is in its position of normal use. Other marking shall either be readily visible in normal use or when the refrigerating appliance is away from a wall or after the removal, without any tool, of a flap or grille:

The manufacturer is free to show any other information considered desirable.

21.2 Identification of food freezers and freezer compartments

Food freezers and food freezer compartments or cabinets shall be identified by a symbol readily visible from the front, externally or internally, in accordance with that shown in Figure 11.

Additionally, in the case of a two-star section in a food freezer compartment or cabinet, the standard two-star symbol (see Figure 12) shall be placed to clearly indicate this section.

The symbol shown in Figure 11 shall not make use of more than two colours or exhibit more than two contrasting surface finishes. The colour (or surface finish) of the large star shall be different from that of the three other stars. (For the purpose of this requirement, white and black are considered as colours.) There shall be no marking or decoration anywhere on the refrigerating appliance which could be confused with the food freezer compartment identification symbol.

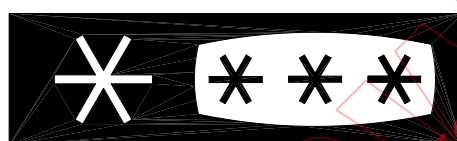


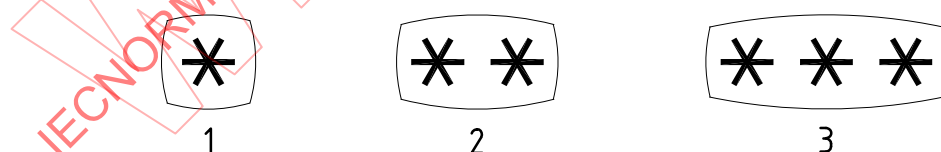
Figure 11 – Identification symbol for food freezer compartment
(for further details, see Figure 20)

21.3 Identification of frozen-food storage compartments or cabinets

Frozen-food storage compartments or cabinets shall be identified by a symbol as shown in Figure 12, readily visible from the front, externally or internally. In the case of a two-star section in a three-star compartment/cabinet, the standard two-star symbol shall appear close to the standard three-star symbol wherever it appears.

The symbol shall not make use of more than two colours or exhibit more than two contrasting surface finishes. (For the purpose of this requirement, white and black are considered as colours.) There shall be no marking or decoration anywhere on the refrigerating appliance which could be confused with the star identification symbols.

NOTE Text and symbol for the identification of a chill compartment is intended to be added when defined.



Key

- 1 one-star compartment symbol
- 2 two-star compartment symbol
- 3 three-star compartment symbol

Figure 12 – Star identification symbols for frozen-food storage compartments
(for further details, see Figure 21)

21.4 Load limit lines

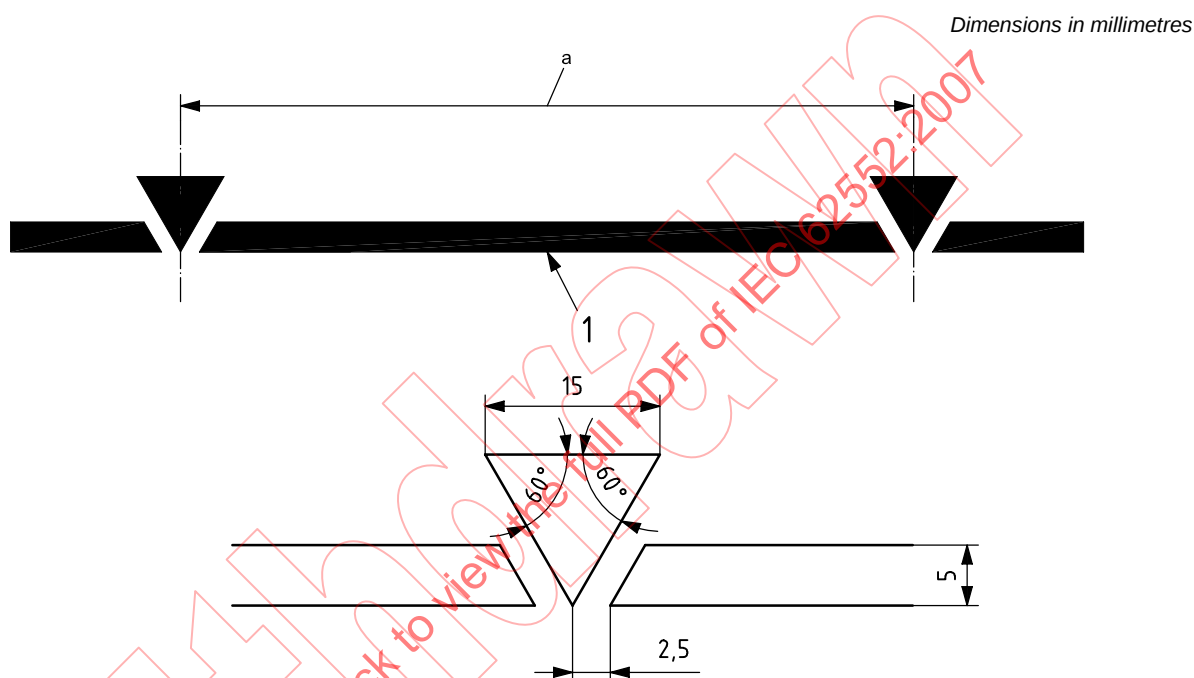
Load limit lines are permitted only in relation to food freezer volumes and three-star frozen-food storage volumes in cabinets or compartments with an independent external door.

No load-limit line is necessary if, within the gross volume of any cabinet or compartment suitable for three-star storage

- no space is acknowledged as being unsuitable for three-star storage, or
- the load limits are determined by the particular construction (baskets, containers, flaps, etc.), or
- the load limits are determined by natural load limits (see Figure 16) and the loading conditions are specially described in the instructions for use.

In all other cases, the limits of three-star storage volume shall be indicated in a conspicuous and permanent way by a load-limit line or lines in the form shown in Figure 13.

The manufacturer should avoid, as far as possible, the provision of storage spaces outside the load limits and outside any two-star section or compartments (see 7.2.8).



Key

- 1 edge denoting load limit
- a From 100 mm to 150 mm.

Figure 13 – Marking of load limit

22 Technical and commercial product information

Whenever technical and commercial product information is supplied, all declared performance data shall be in accordance with this standard. They should contain the designation stated in Clause 21 and may contain the following:

- a) the name of manufacturer or responsible vendor;
- b) the model reference;
- c) a warning that refrigerating appliances – in particular, a refrigerator-freezer Type I – might not operate consistently (possibility of defrosting of contents or temperature becoming too warm in the frozen food compartment) when sited for an extended period below the cold end of the range of temperatures for which the refrigerating appliance is designed;
- d) the overall space required in use – with sketches showing the refrigerating appliance with the means of access open and closed;

- e) for refrigerating appliances which are intended to be built-in, the recess dimensions, together with any additional ventilation requirements;
- f) the direction of opening of the door(s), and whether reversible;
- g) the rated energy consumption (see Clause 15), with a reference to the ambient temperature at which the value was measured;
- h) the temperature rise time, measured in accordance with Clause 16;
- i) the percentage running time, measured in accordance with Annex B,
- j) the ice-making capacity, measured in accordance with Clause 18;
- k) the rated storage shelf area (see 7.3).

23 Instructions for users

Every refrigerating appliance shall be accompanied on delivery by instructions for its installation, use and user maintenance, in the language of the country where it is for sale. These instructions shall include the following:

- a) the installation requirements (best location, levelling, connection – if required – for defrost water, connections to energy source);
- b) the overall space required in use, with sketches showing the refrigerating appliance with the means of access – open and closed;
- c) for refrigerating appliances which are intended to be built-in, the recess dimensions together with any additional ventilation requirements;
- d) a warning that refrigerating appliances – in particular a refrigerator-freezer Type I – might not operate consistently (possibility of defrosting of contents or temperature becoming too warm in the frozen food compartment) when sited for an extended period of time below the cold end of the range of temperatures for which the refrigerating appliance is designed;
- e) the operating conditions (starting and stopping procedures);
- f) the instructions for use of the various controls (temperature control devices, fast-freeze switch, indicator lights, air circulation and defrosting control etc.);
- g) the limit values of the range of ambient temperature for the climate classes for which the refrigerating appliance is designed and the fact that the internal temperatures could be affected by such factors as the location of the refrigerating appliance, ambient temperature and the frequency of door opening, and, if appropriate, a warning that the setting of any temperature control device might have to be varied to allow for these factors;
- h) the care required for best performance, such as
 - 1) loading the refrigerating appliance – especially when the storage volume of the food freezer compartment or cabinet or any three-star compartment(s) or cabinet is smaller than the corresponding gross volume and when no load-limit lines exist,
 - 2) the use of baskets and, where appropriate, a warning on the risk of poor performance when some baskets are not used,
 - 3) the arrangement of food for storage, in particular the need to avoid cross-contamination,
 - 4) the arrangement of food for storage and for freezing, where applicable, particularly including advice that food to be frozen is not to be placed in direct contact with food in storage and, if appropriate, that it could be necessary to reduce the quantity to be frozen if freezing every day is anticipated,

- 5) in the case of refrigerating appliances with chill compartment, a statement to the effect that some types of fresh vegetables and fruits are sensitive to cold, and that therefore they are not suitable for storage in this kind of compartment,
- 6) the placing of ice-tray(s) in order to achieve optimal ice-freezing;
- i) the user maintenance and cleaning of the refrigerating appliance;
- j) defrosting;
- k) the fact that effervescent drinks should not be stored in food freezer compartments or cabinets or in low-temperature compartments or cabinets, and that some products such as water ices should not be consumed too cold;
- l) the need to not exceed the storage time(s) recommended by the food manufacturers for any kind of food and particularly for commercially quick-frozen food in food-freezer and frozen-food storage compartments or cabinets;
- m) the precautions necessary to prevent an undue rise in the temperature of the frozen food while defrosting the refrigerating appliance, such as wrapping the frozen food in several layers of newspaper;
- n) the fact that a rise in temperature of the frozen food during manual defrosting, maintenance or cleaning could shorten the storage life;
- o) the care required with regard to frozen food in storage in the event of an extended non-running of the refrigerating appliance (interruption of power supply or failure of the refrigerating system);
- p) the action to be taken when the refrigerating appliance is switched off and taken out of service temporarily or for an extended period (e.g. emptied, cleaned and dried, and the door(s) or lid(s) propped ajar);
- q) the necessity that, for doors or lids fitted with locks and keys, the keys be kept out of the reach of children and not in the vicinity of the refrigerating appliance, in order to prevent children from being locked inside.

Dimensions in millimetres

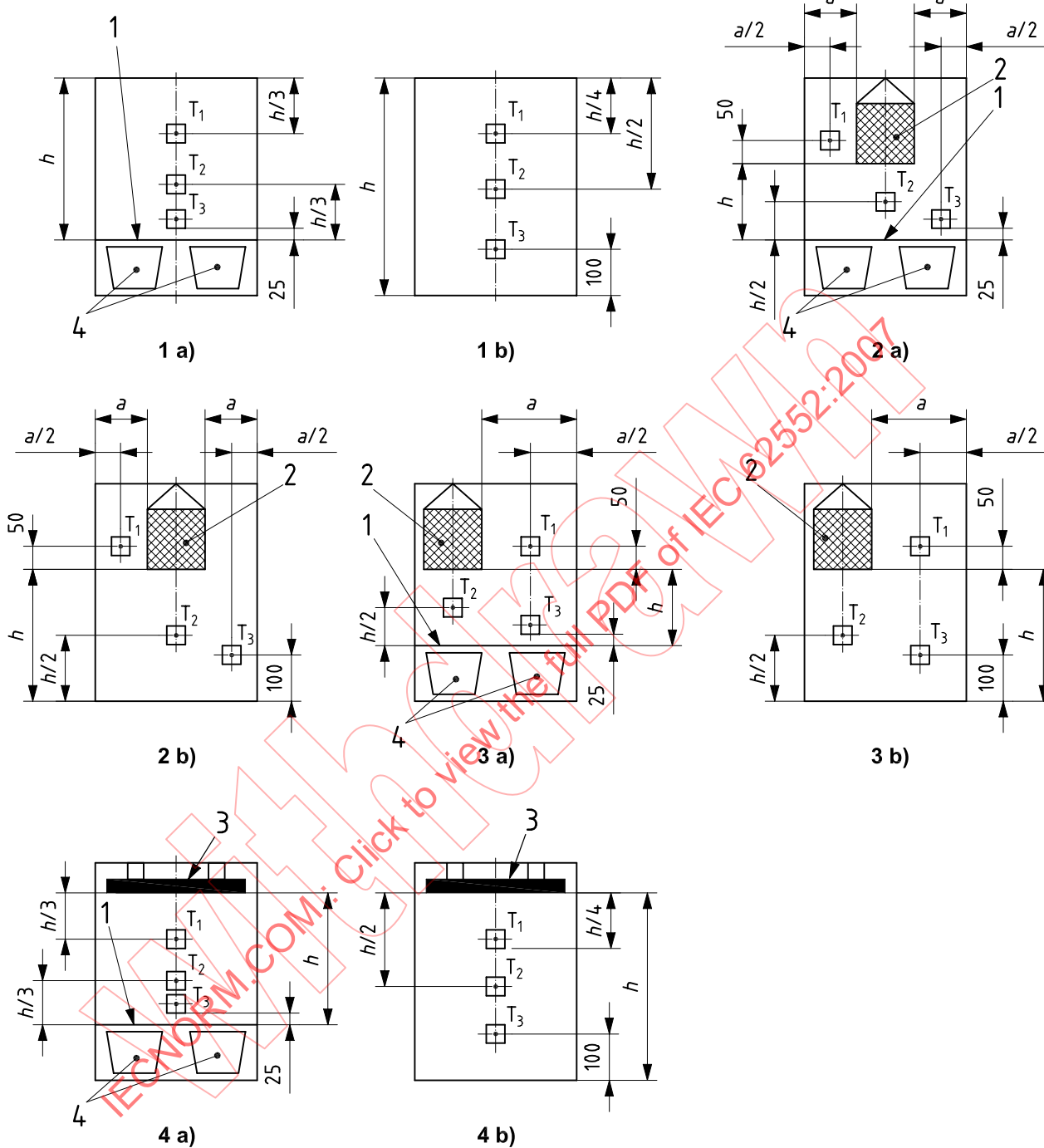
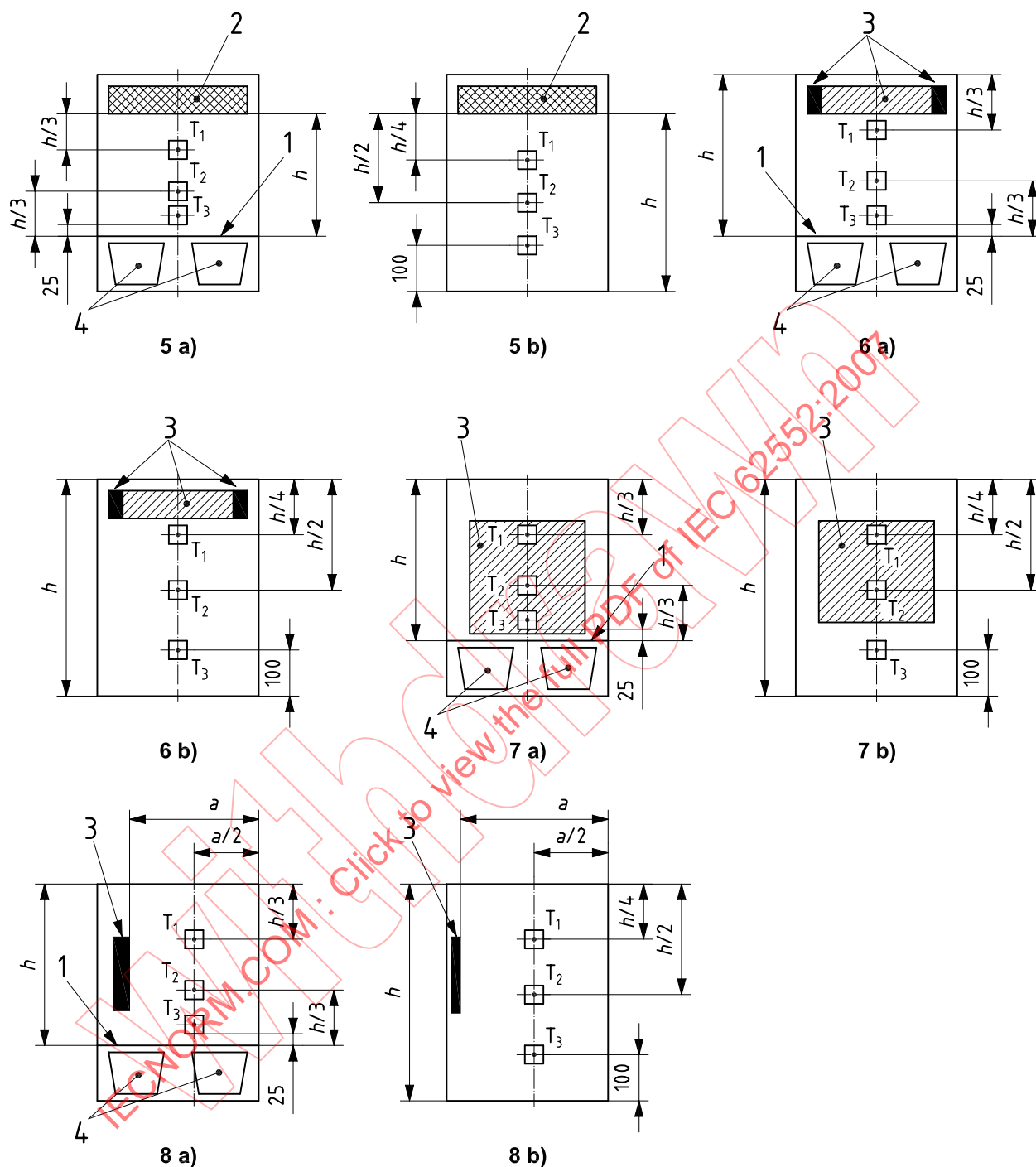
For arrangements 2 a), 2 b), 3 a), 3 b): $a \geq 150$ mm

Figure 14 – Temperature measurement points in fresh-food storage compartments with different arrangements of evaporator

Dimensions in millimetres



Key

- 1 shelf above vegetable container at lowest possible position
- 2 box evaporator
- 3 plate evaporator
- 4 vegetable container

Figure 14 – Temperature measurement points in fresh-food storage compartments with different arrangements of evaporator (continued)

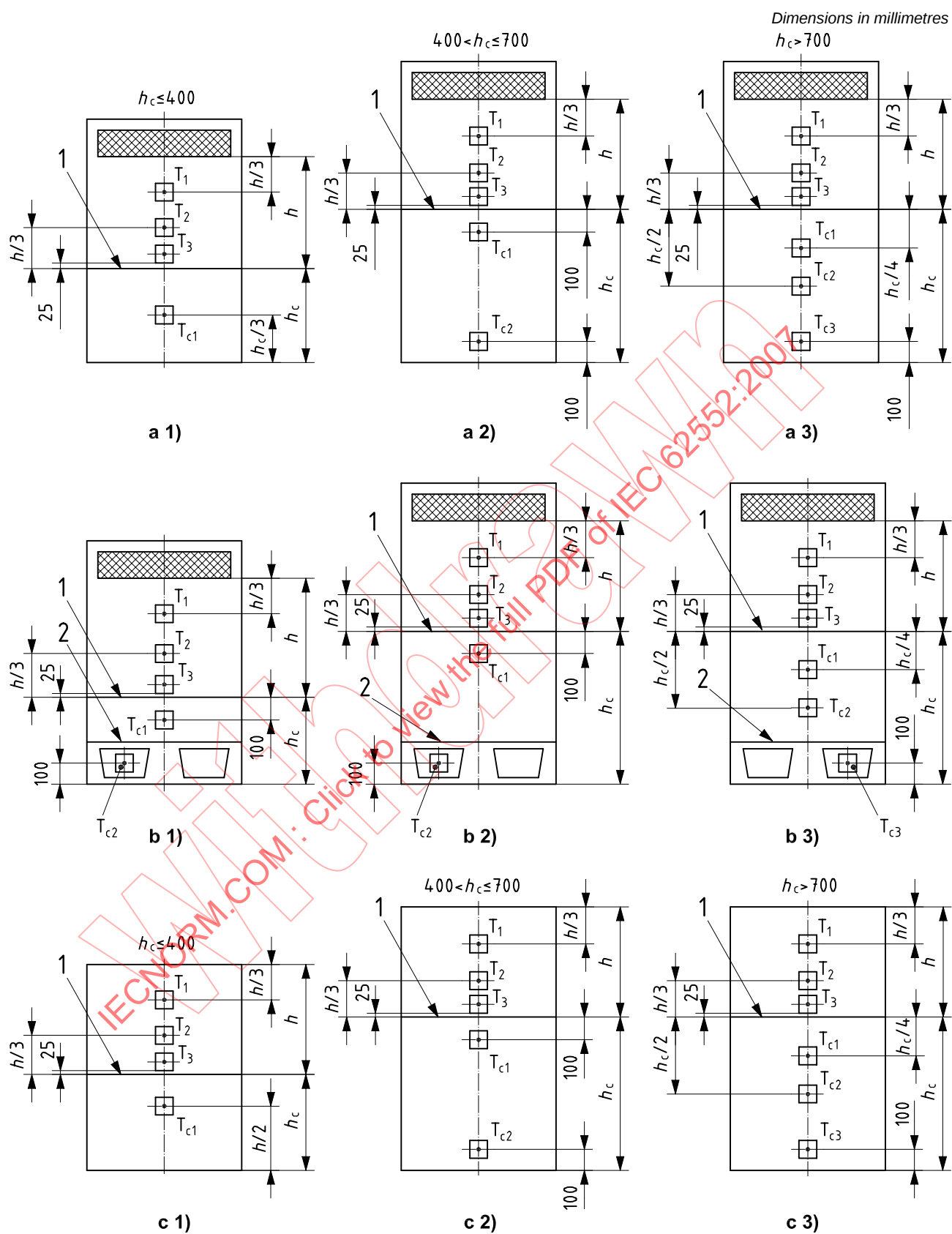


Figure 15 – Temperature measurement points T_{Ci} in cellar compartments of refrigerators relative to height h_c and internal fittings

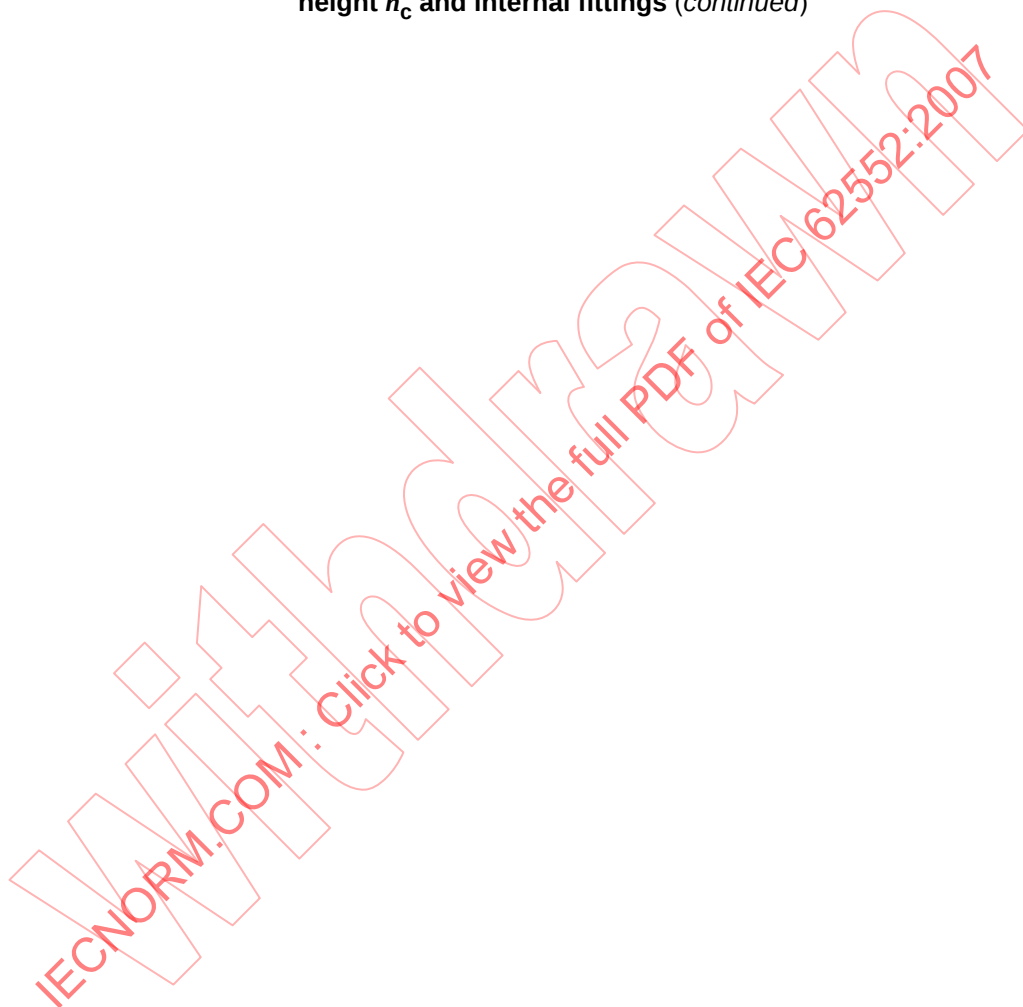
T_3 shall be 25 mm above a separator to the cellar compartment.

Key

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 separator for cellar compartment | 2 shelf above vegetable container at lowest possible position |
|------------------------------------|---|

NOTE The arrangements for cellar compartment also apply to appliances that consist only of a cellar compartment. For different evaporator arrangements in the fresh-food compartment, see also Figure 14.

Figure 15 — Temperature measurement points T_{ci} in cellar compartments of refrigerators relative to height h_c and internal fittings (continued)



Dimensions in millimetres

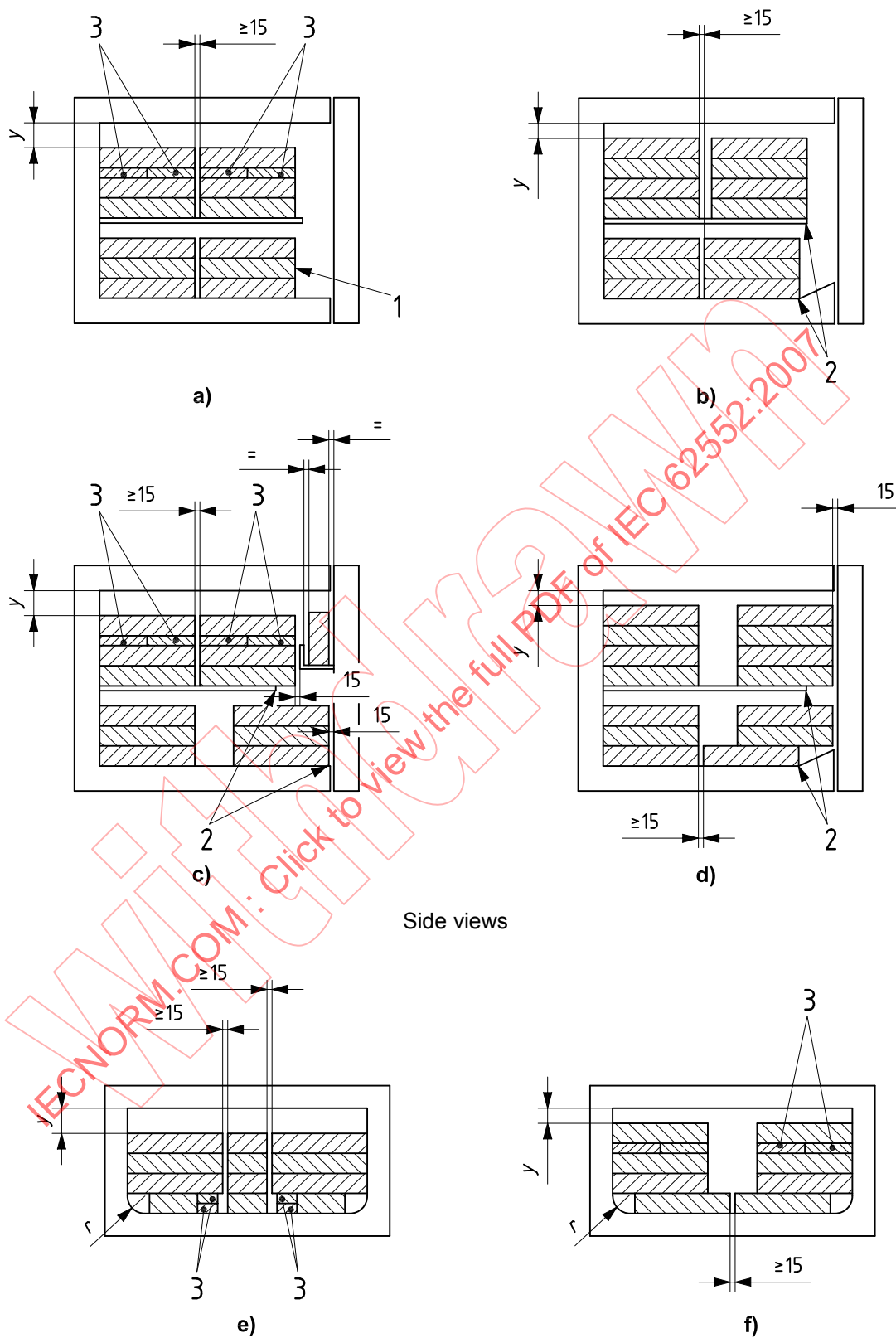
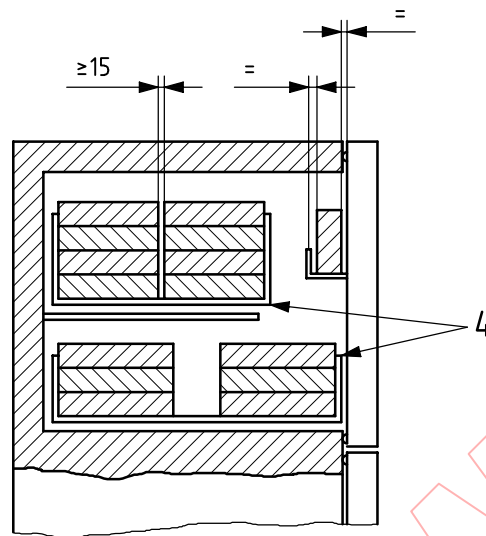
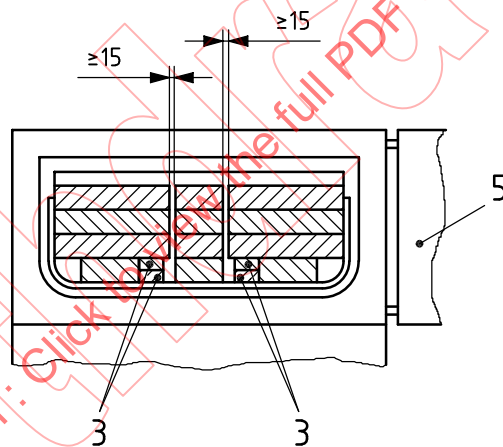


Figure 16 – Examples of storage plan (see 13.3)



g)

Side view with containers



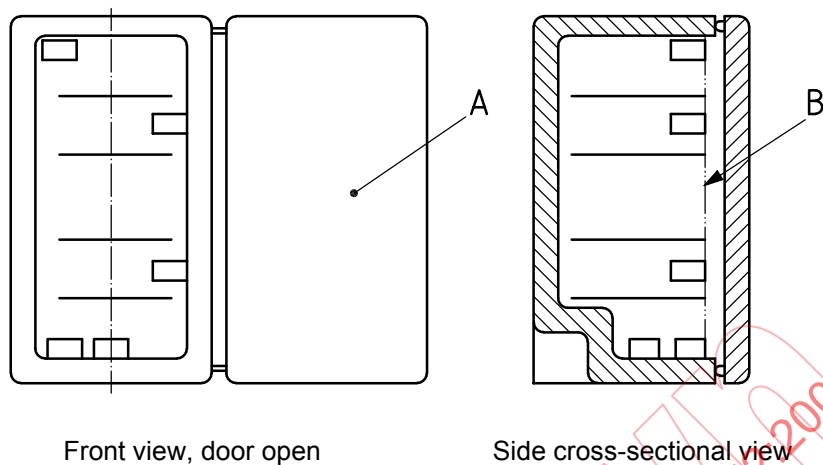
h)

Front view, containers with radiused corners

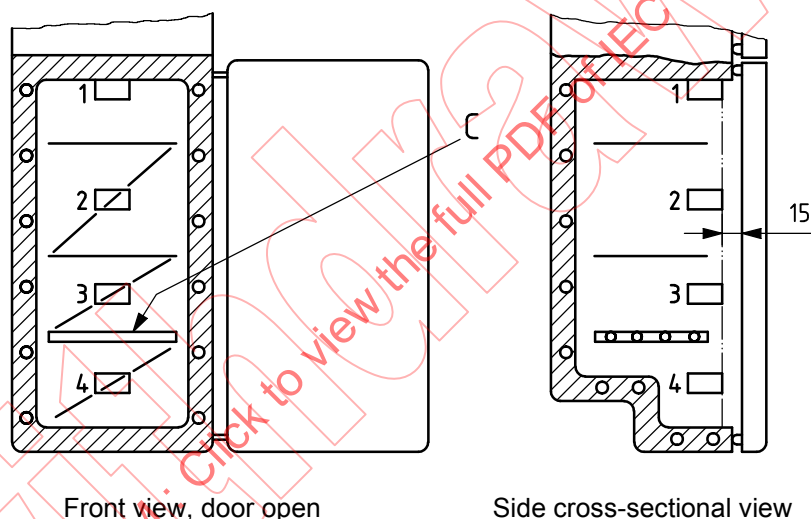
Key

- r* radiused
- y* vertical clearance between upper edge of highest package and inner surface of lid, shelf or horizontal surface situated immediately above: $10 > y < 35$ (see 13.3.2.4)
- 1 marked load-limit line
- 2 natural load limit
- 3 125-g packages
- 4 containers
- 5 door

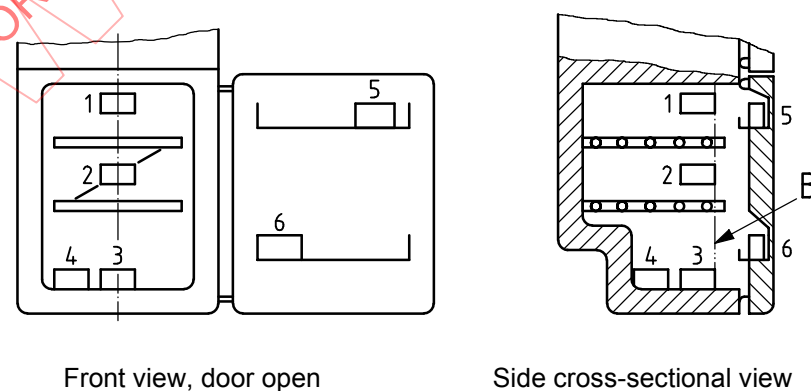
Figure 16 – Examples of storage plan (see 13.3) (continued)



a) Freezer or three-star cabinet — Without door storage; with n shelves; with marked load-limit line

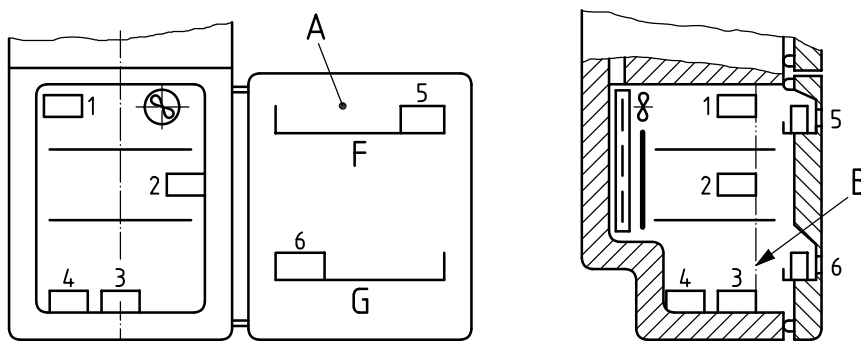


b) Food freezer or frozen-food storage compartment — Without unventilated, refrigerated walls or bottom; without door storage; with n shelves; with natural load limit



c) Food freezer compartment or frozen-food storage compartment — Without visible evaporator; with door storage; with n refrigerated shelves; with marked load-limit line

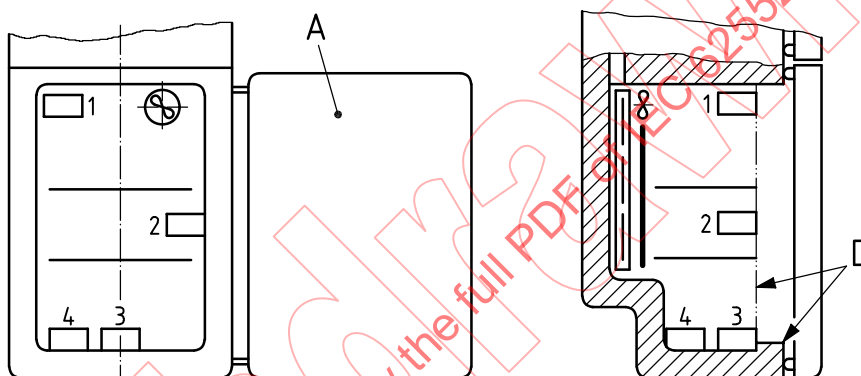
Figure 17 – Examples of positioning of M-packages



Front view, door open

Side cross-sectional view

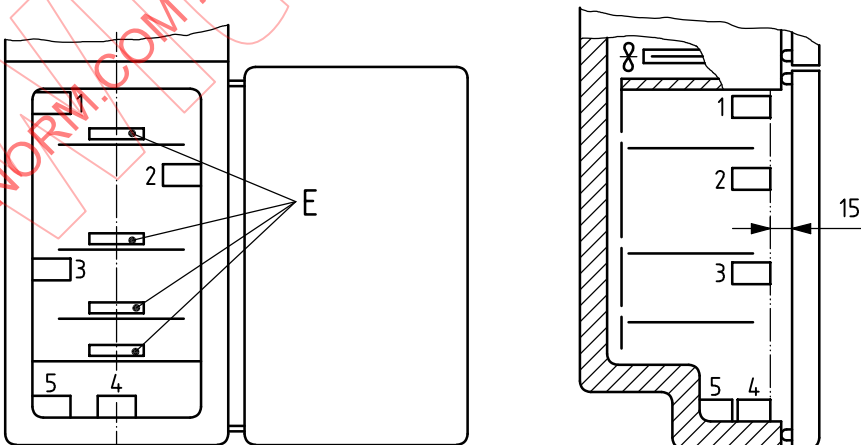
d) Food freezer compartment or frozen-food storage compartment – With door storage, n refrigerated shelves, and marked load-limit line



Front view, door open

Side cross-sectional view

e) Food freezer compartment or frozen-food storage compartment – With door storage, n shelves, and natural load limit

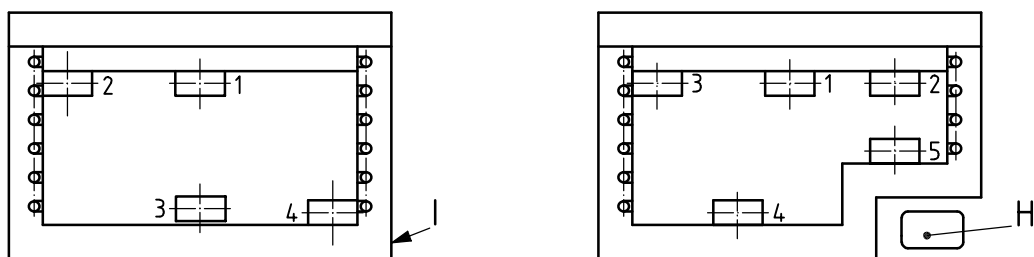


Front view, door open

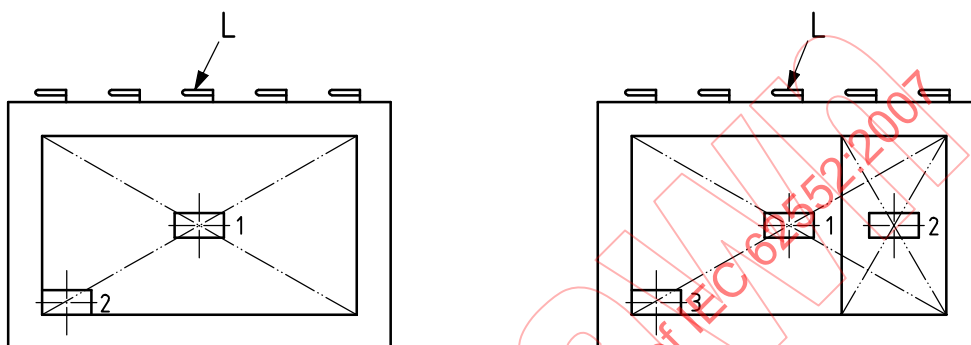
Side cross-sectional view

f) Food storage compartment – With door storage; with n shelves; without any marked load-limit line or natural load limit

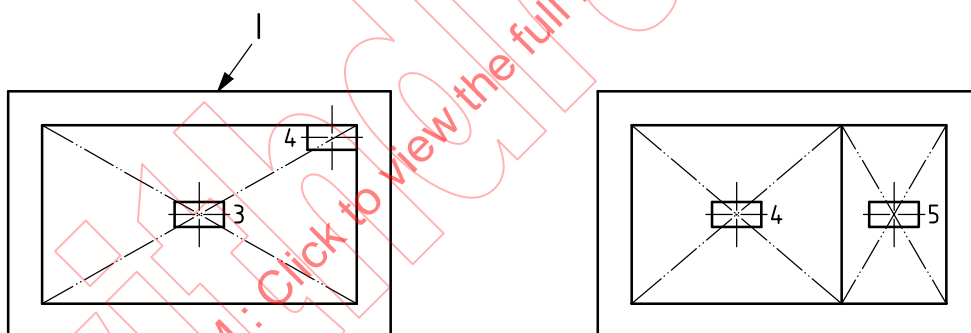
Figure 17 – Examples of positioning of M-packages (continued)



Front cross-sectional views



Plan views at level of load-limit line



Plan views at the bottom

**g) Top-opening refrigerating appliance –
With refrigerated walls and without inner
partition**

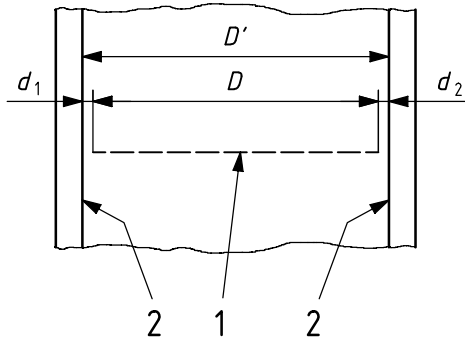
**h) Top-opening type appliance –
With refrigerated walls and non-refrigerated inner
partition**

Key

- A door
- B marked load-limit line
- C refrigerated shelf
- D natural load limit
- E ventilating openings

- F top shelf
- G bottom shelf
- H motor compressor
- I compressor side
- L hinges

Figure 17 – Examples of positioning of M-packages (continued)



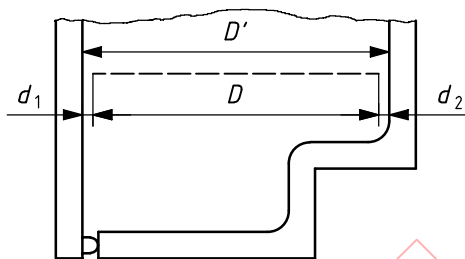
a) Determination of width of shelf

If $d_1 + d_2 \leq 20$ mm:

dimension of shelf = D'

If $d_1 + d_2 > 20$ mm:

dimension of shelf = D



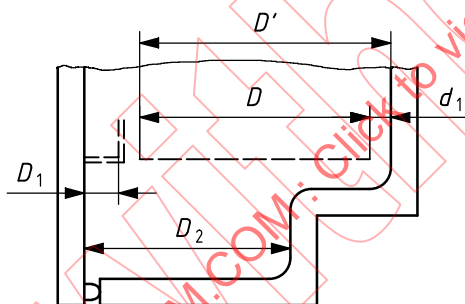
b) Determination of depth of shelf

If $d_1 + d_2 \leq 20$ mm:

dimension of shelf = D'

If $d_1 + d_2 > 20$ mm:

dimension of shelf = D



c) Determination of depth of shelf of upright-type refrigerating appliance

If $d_1 \leq 20$ mm:

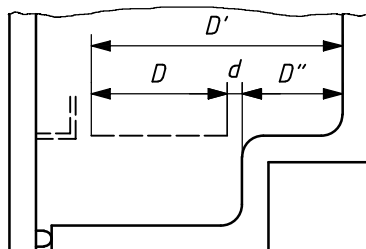
dimension of shelf = D'

If $d_1 > 20$ mm:

dimension of shelf = D

D_1 dimension of door shelf

D_2 dimension of bottom of refrigerating appliance



d) Determination of depth of shelf with juxtaposed parts

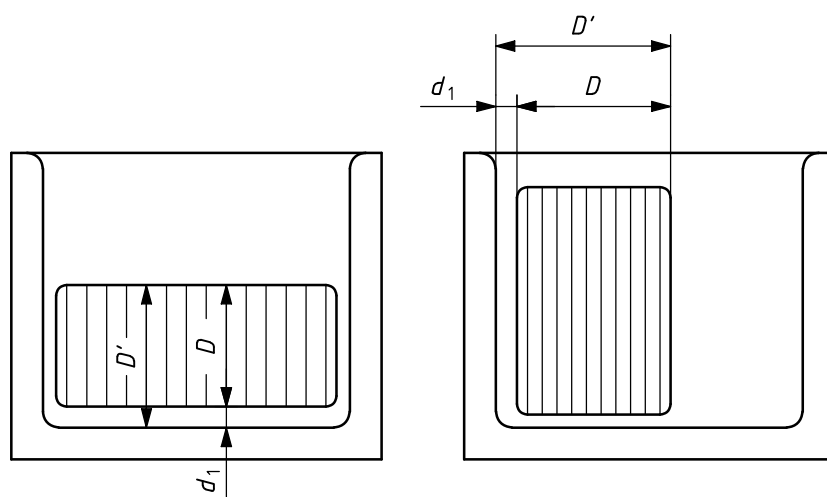
If $d \leq 20$ mm:

dimension of shelf = D'

If $d > 20$ mm:

two shelves of dimensions D and D'

Figure 18 – Examples of determination of dimensions for calculating shelf area (see 7.3)



If $d_1 \leq 20$ mm:

dimension of shelf = D'

If $d_1 > 20$ mm:

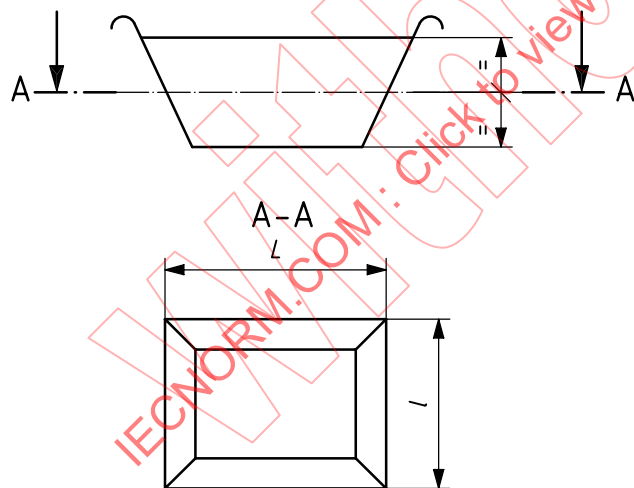
dimension of shelf = D

e) Determination of width and depth of fractional shelves

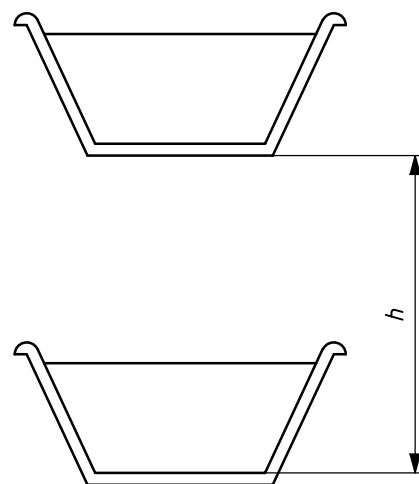
Key

- 1 shelf
- 2 inner wall

Figure 18 – Examples of determination of dimensions for calculating shelf area (see 7.3) (continued)



a) Area of basket

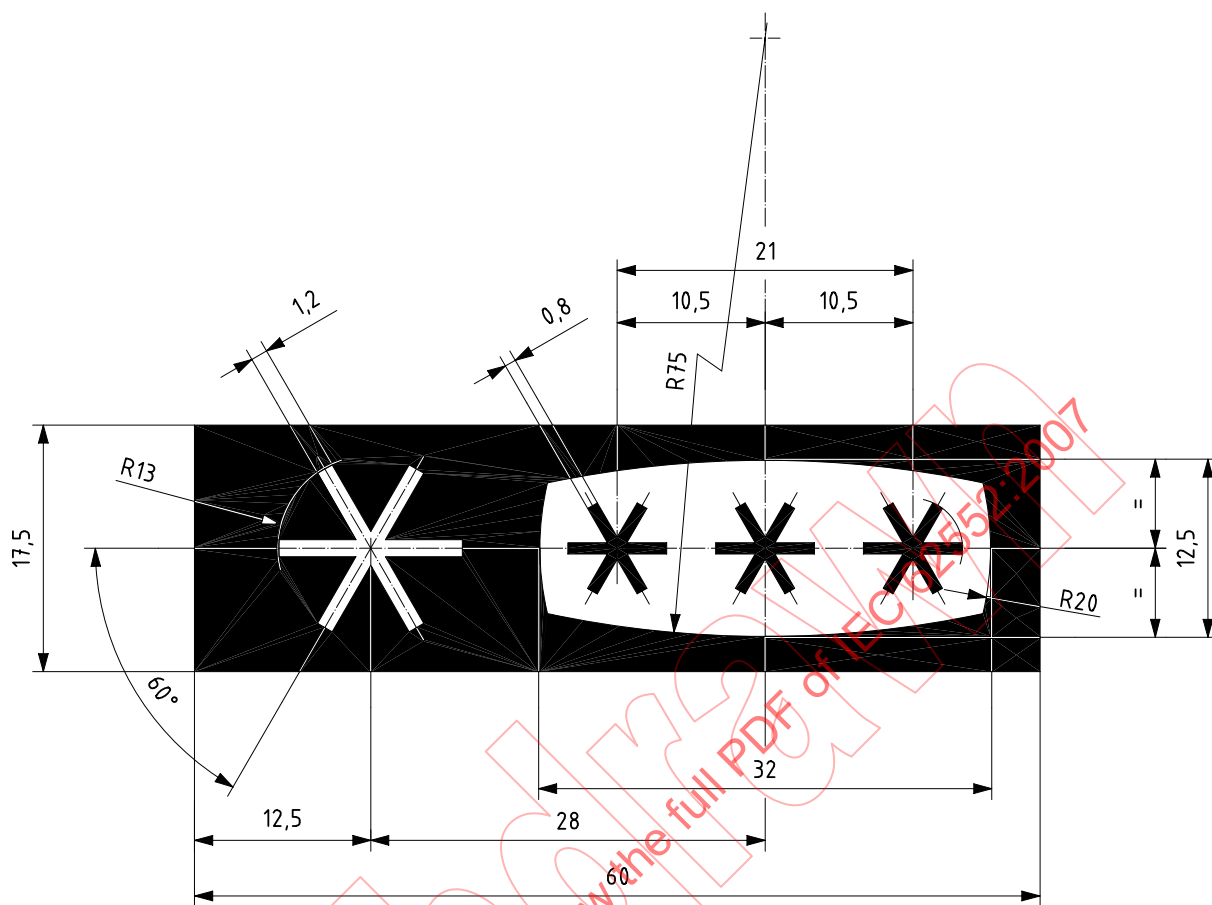


b) Vertical clearance above basket

$h \geq 80$ mm

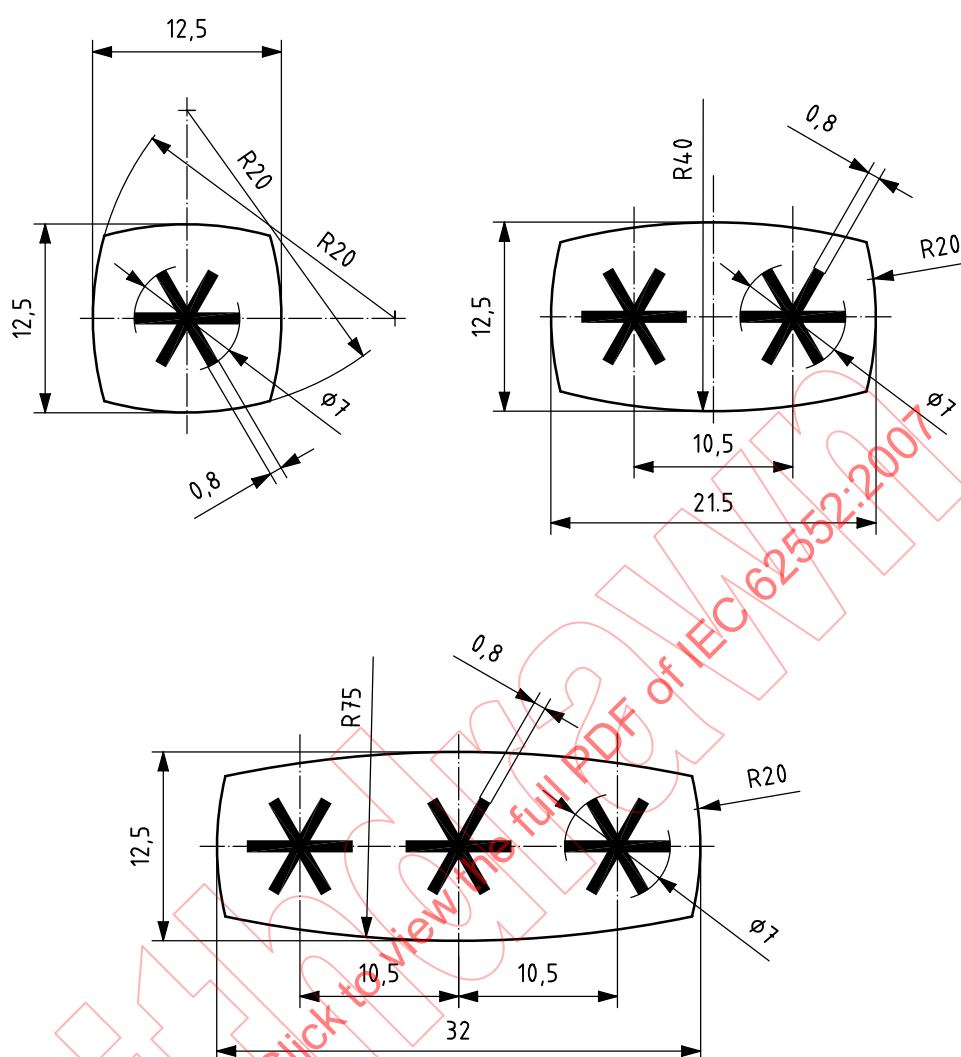
$h \geq 52$ mm for any frozen-food storage compartment

Figure 19 – Examples of determination of mean dimensions for calculating basket area (see 7.3.2.6, 7.3.2.7.2 and 7.3.2.7.3)



Dimensions are given for information; they may be reduced, while maintaining the same proportions, but the symbol height shall not be less than 5 mm (see ISO 7000).

Figure 20 – Details of identification symbols for food freezer compartments



Dimensions are given for information; they may be reduced, while maintaining the same proportions, but the symbol height shall not be less than 5 mm.

Figure 21 – Details of identification symbols for frozen-food storage compartments

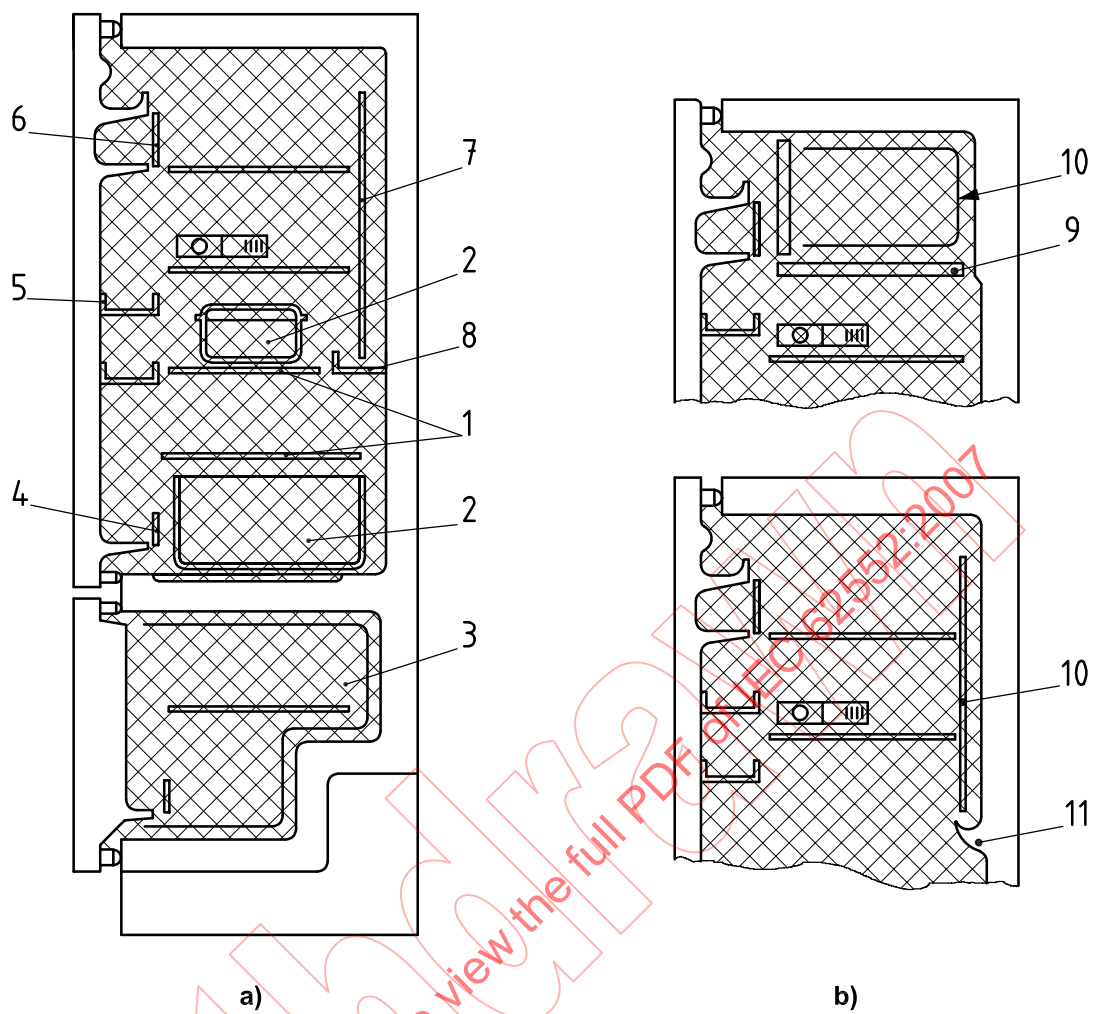
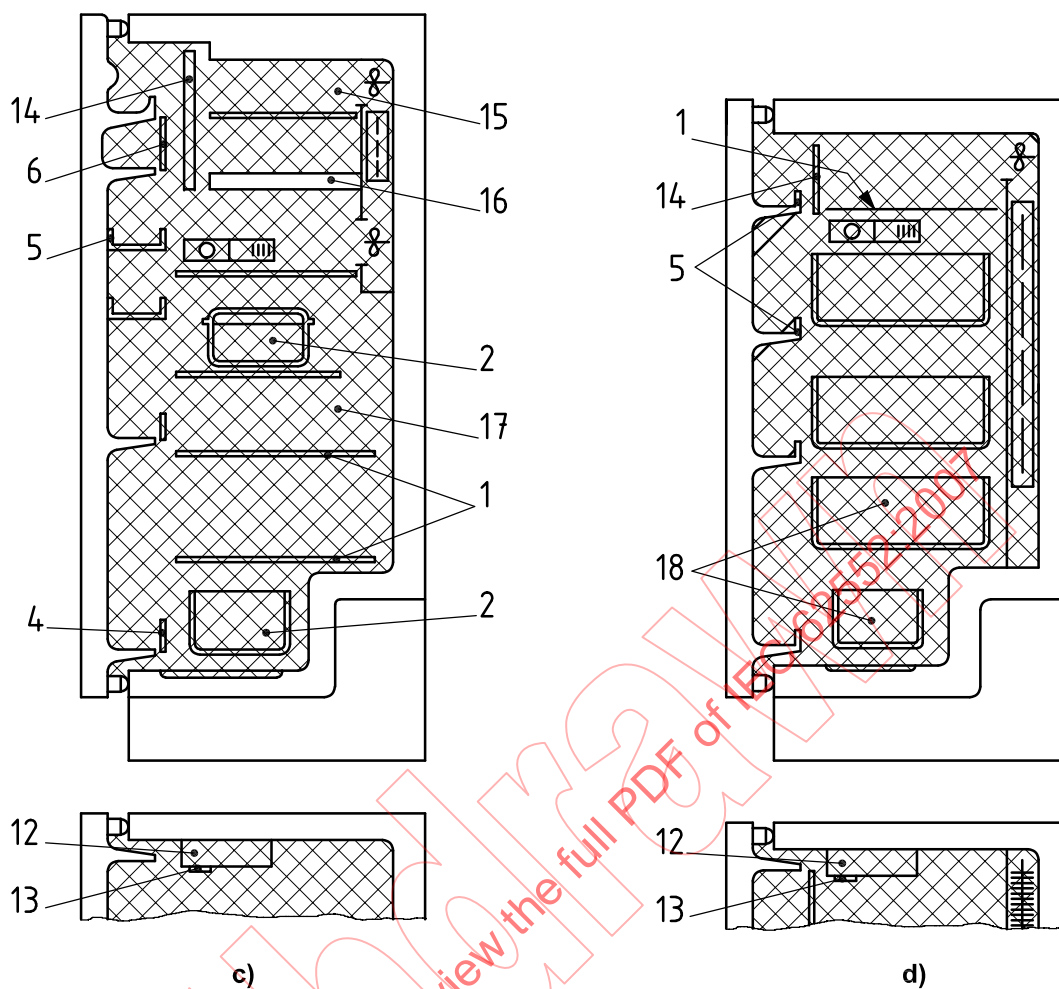
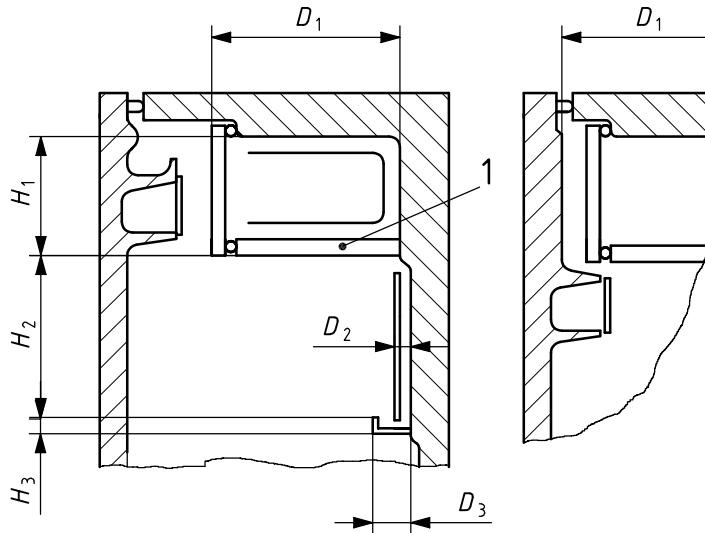


Figure 22 – Examples of determination of gross volume

**Key**

- | | |
|---|---|
| 1 shelves | 10 evaporator |
| 2 container | 11 drip-tray [if separate part, example a) only] |
| 3 frozen-food storage compartment evaporator | 12 temperature control device and (or) interior light housing |
| 4 retainer bar | 13 temperature control device knob |
| 5 door container or shelf | 14 door or flap |
| 6 flap | 15 low-temperature or food freezer compartment |
| 7 fresh-food storage compartment evaporator | 16 partition |
| 8 drip-tray [if not separate part, example a) only] | 17 fresh-food storage compartment |
| 9 drip-tray as separate part | 18 basket or container |

Figure 22 – Examples of determination of gross volume (continued)



Volume to be calculated:

$$V = (D_1 \times H_1 \times W_1) + (D_2 \times H_2 \times W_2) + (D_3 \times H_3 \times W_3)$$

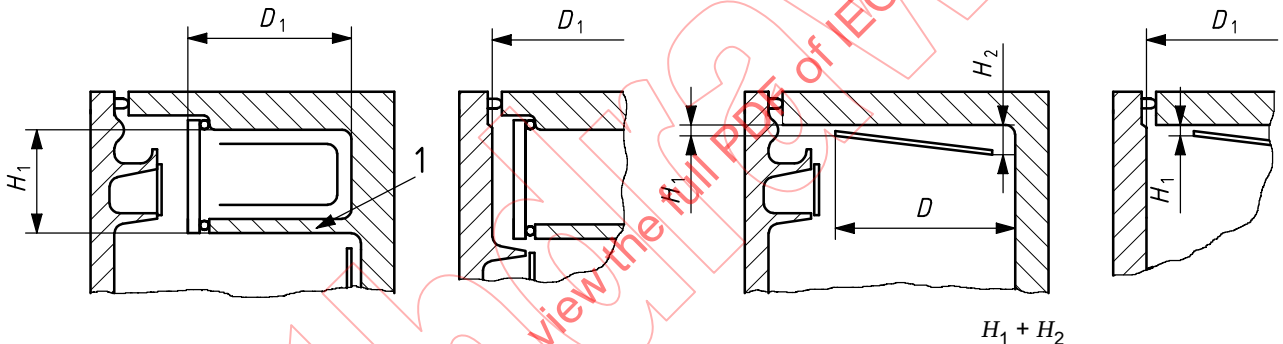
where

W_1 is equal to the width of food freezer or low-temperature compartment evaporator space;

W_2 is equal to the width of fresh-food storage compartment evaporator space;

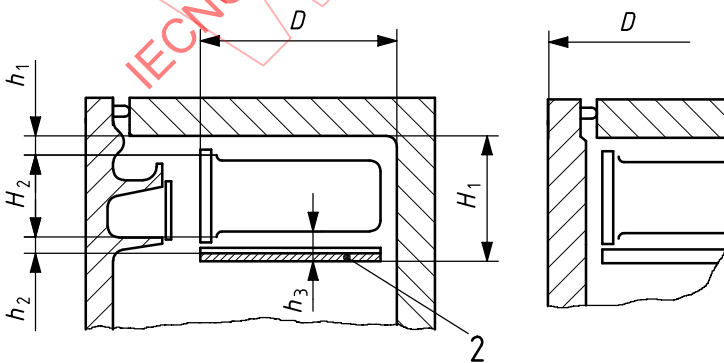
W_3 is equal to the width of drip-tray evaporator space

Partition as separate part



$$V = D \times \frac{H_1 + H_2}{2} \times W$$

Partition *not* as separate part



If $h_1, h_2 \leq 40$ mm:

$$V = D \times H_1 \times W$$

If $h_1 > 40$ mm, $h_2 \leq 40$ mm:

$$V = D \times (H_2 + h_3) \times W$$

If $h_2 > 40$ mm, and a definite manual operation is needed to initiate defrosting, $h_1 \leq 40$ mm:

$$V = D \times (H_2 + h_1) \times W$$

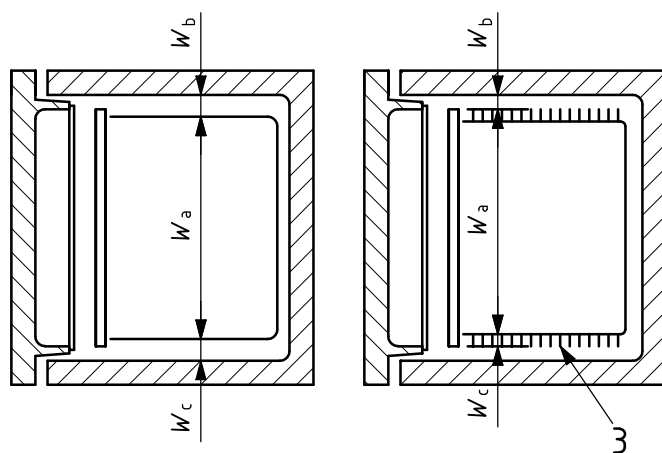
If $h_2 > 40$ mm, and a definite manual operation is needed to initiate defrosting, $h_1 > 40$ mm:

$$V = D \times H_2 \times W$$

NOTE See final example for W .

Box evaporator with drip tray

Figure 23 – Determination of volume of evaporator space



If $W_b, W_c < 70$ mm:

$$W = W_a + W_b + W_c$$

If $W_b < 70$ mm, $W_c \geq 70$ mm:

$$W = W_a + W_b$$

If $W_b, W_c \geq 7$ mm:

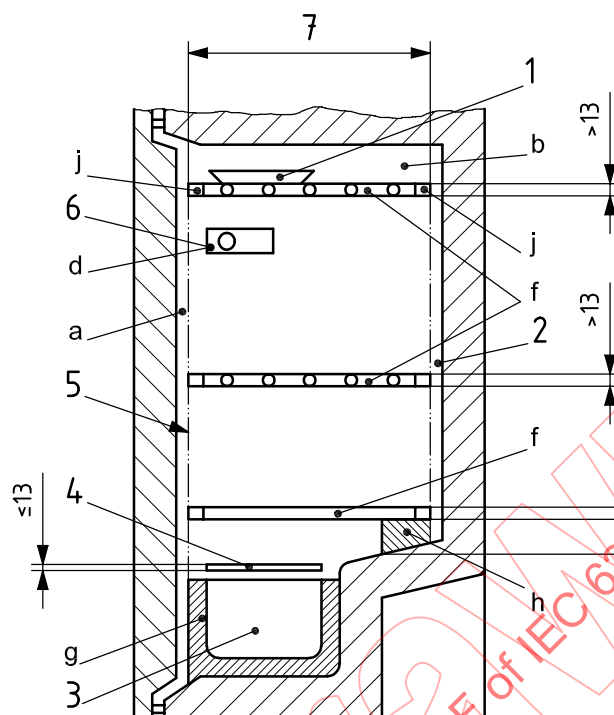
$$W = W_a$$

Determination of width (plan view)

Key

- 1 partition
- 2 drip tray
- 3 ribs

Figure 23 – Determination of volume of evaporator space (continued)

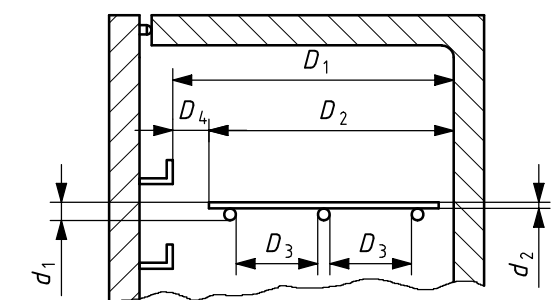


The volumes marked a, b, d, f, g, h and j shall be deducted from the gross volume. See 7.2.7.

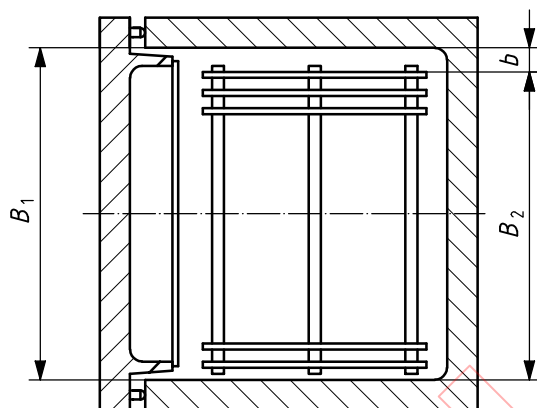
Key

- 1 ice tray(s)
- 2 air duct
- 3 basket or container necessary for obtaining satisfactory thermal and mechanical characteristics
- 4 shelf
- 5 load limit
- 6 temperature-control device
- 7 shelf dimension

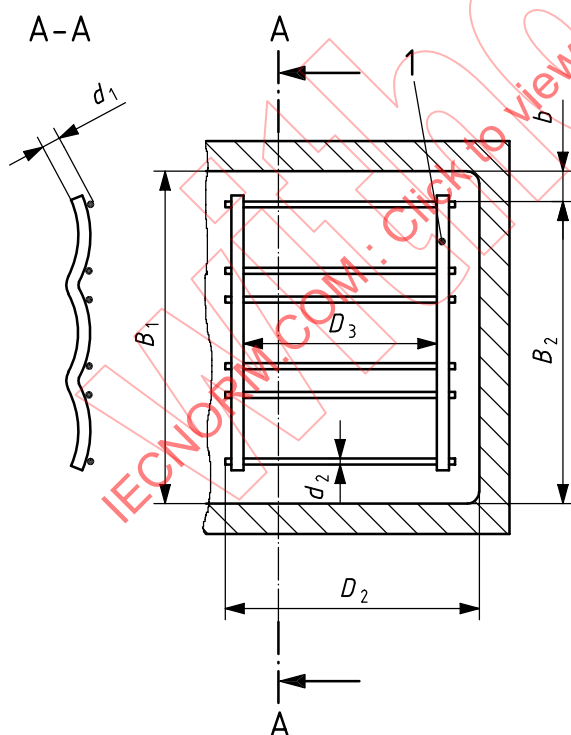
Figure 24 – Example of determination of storage volume of frozen-food storage or food freezer compartments/cabinets



Side cross-sectional view



Top cross-sectional view



Top cross-sectional view

Key

1 bottle shelf

Conditions	Volume to be deducted
1) d_1 and $d_2 \leq 13$ mm	0
2) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq 13$ mm $D_3 > 100$ mm	0
3) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq d_1$ $D_3 \leq 100$ mm $D_4 \leq 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_1 \times D_1 \times B_1$
4) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq d_1$ $D_3 \leq 100$ mm $D_4 > 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_1 \times D_2 \times B_1$
5) $d_2 > 13$ mm $D_3 > 100$ mm $D_4 \leq 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_2 \times D_1 \times B_1$
6) $d_2 > 13$ mm $D_3 > 100$ mm $D_4 > 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_2 \times D_2 \times B_1$
7) if $b > 70$ mm, take B_2 instead of B_1 fractional shelf	

Figure 25 – Determination of volumes of shelves and partitions

Annex A (informative)

Conditions particular to certain countries

A.1 General

In some countries, owing to national regulations, special conditions exist additional to the provisions of this standard. The following have been identified.

A.2 France

A.2.1 Symbol identifying cold zone of compartment intended for storage of fresh food

The storage part of the compartment for the storage of fresh food, in which an average temperature not greater than +4 °C can be maintained, shall be identified by an easily readable symbol, as shown in Figure A.1. The symbol may be marked in relief on the wall of cabinet.

An explanation of this symbol shall be included in instructions for users.

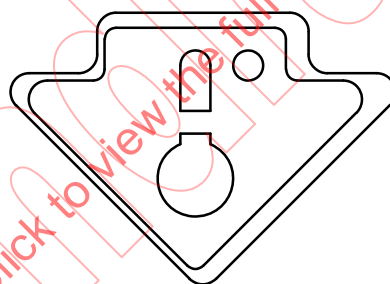


Figure A.1 – Cold zone identification symbol

A.2.2 Characteristics of thermometer or temperature indicator

Any thermometer or other device intended to indicate when the temperature measured in the cold zone of the refrigerators for domestic use is not greater than +4 °C, shall be in accordance with the following conditions.

- a) It shall not contain any mercury.
- b) The measurement range shall extend from -2 °C to +15 °C.
- c) The grade shall not exceed 0,5 °C.
- d) The maximal tolerated error, in addition or in deduction, shall be equal to 1 °C for the interval of temperature indicated in b).
- e) There shall be an inertia of measure of a minimum of 30 s.
- f) Information shall be given relative to the instructions to users and to the methods of measuring the temperatures, in particular the duration of the temperature measurement.
- g) Devices intended to indicate that the temperature is not greater than +4 °C, with binary indicator, shall meet the requirements of a) and d) to f).

A.3 Japan

In respect of Table 2, a storage temperature of the chill compartment of $-3 \leq t_{cc} \leq +3$ is required.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007

Annex B (informative)

Percentage running time

B.1 General

Under given conditions of ambient temperature and of internal storage temperature, the percentage running time ratio, R , is expressed by

$$R = \frac{d}{D} \times 100$$

where

- d is the duration of the refrigerating system operation during a whole number of operating cycles (see 3.6.15);
- D is the total duration of the cycles (frost-free systems, D is the total duration of the cycle minus the duration of the automatic defrosting cycle (see 3.6.20), even if defrosting occurs by a hot-gas system (see Figure 1)).

In the case of a refrigerating appliance having two independent refrigerating systems, there will be two values for percentage running time – one for the fresh-food storage compartment and one for the low-temperature compartment.

For refrigerating appliances with a hot-gas defrosting system, the time required for hot-gas defrosting shall not be included in the running time of the refrigerating unit.

B.2 Measurement of percentage running time

B.2.1 General

When a refrigerating appliance cycles “on/off” when operating under the conditions specified in 8.7, at a given ambient temperature, the running time shall be measured during a test period not less than 3 h of stable running and a whole number of complete compressor cycles.

B.2.2 Electrically driven refrigerating appliances

Use may be made of a synchronous clock that operates when the refrigerating system is running. When the current relay, inserted in series in the power supply circuit, is energized by the current flowing through it, it applies the voltage to the synchronous clock whose reading is recorded at the beginning and the end of the test. Running time is the difference between the two readings.

Alternatively, either the current or power may be plotted against time from a recording ammeter or wattmeter, and the running and idle periods computed from the graph.

B.2.3 Non-electrically driven refrigerating appliances

Any suitable device may be used to record the running time of the refrigerating system.

Annex C **(informative)**

Test for absence of taste and odour

C.1 Purpose

The purpose of this test is to check that materials used for the internal components of the fresh-food storage compartments, and chill and cellar compartments, if any, will not impart either taste or odour to food.

C.2 Procedure

C.2.1 Ambient temperature

The ambient temperature shall be between +16 °C and +32 °C.

C.2.2 Cleaning

The refrigerating appliance shall be cleaned prior to the test in accordance with the manufacturer's instructions and afterwards with pure water.

C.2.3 Temperature-control device setting

The refrigerating appliance shall first be operated for 48 h, with the temperature-control device and other control devices set in a position which will give the following temperatures.

- Fresh-food storage compartment: $t_{am} = +5\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Cellar compartment: $+8\text{ °C} \leq t_{cma} \leq +14\text{ °C}$
- Chill compartment: $-2\text{ °C} \leq t_{cc} \leq +3\text{ °C}$

C.2.4 Samples

The analytical samples and check samples, respectively, for each compartment shall be

- a) 100 ml potable water, and
- b) a slice of fresh unsalted butter of dimensions 75 mm × 35 mm × 5 mm.

From each of a) and b) above, at least six samples are necessary to serve as analytical samples and at least six to serve as check samples.

The analytical samples shall be placed in Petri dishes and the check samples in glass containers, the latter being hermetically sealed.

Prior to the test, all Petri dishes and containers used for the test shall be cleaned with fuming nitric acid and subsequently washed with distilled water until the complete absence of odour is obtained.

The analytical samples of water and butter shall be placed uncovered in the fresh-food storage, chill and cellar compartments.

The check samples, in the hermetically sealed glass containers, shall be placed close to the analytical samples.

C.2.5 Test period

The analytical samples and the check samples shall be left in the operating refrigerating appliance with the door(s) closed and at the specified temperature conditions for 48 h. After 48 h, the analytical samples shall be covered.

Then the analytical samples and check samples shall be removed and warmed up to approximately 20 °C by leaving them in the test room.

C.3 Examination of samples

C.3.1 Conditions

Examination shall be made about 2 h after removal of the samples from the refrigerating appliance and shall be carried out by at least three expert assessors familiar with the test method.

Each expert assessor shall receive

- two analytical samples of water,
- two check samples of water,
- two analytical samples of butter, and
- two check samples of butter.

The identity of the samples shall not be made known to the expert assessors. Examination for odour shall be carried out before examination for taste.

The samples of water shall be examined prior to the samples of butter, unless a separate examination by different expert assessors takes places.

The examiners shall record their remarks, independently of each other, in writing.

C.3.2 Evaluation

The evaluation of the analytical samples shall be carried out with reference to the following scale.

Mark 0	No foreign odour or foreign taste
Mark 1	Slight foreign odour or foreign taste
Mark 2	Definitely perceptible foreign odour or foreign taste
Mark 3	Distinct foreign odour or foreign taste

If the evaluation of the first test exceeds Mark 1, the test shall be repeated. The following provisions shall be made for the second test:

- a) defrosting of the refrigerating appliance;
- b) cleaning of the compartments;
- c) operation of the empty refrigerating appliance for one week;
- d) defrosting of the refrigerating appliance and cleaning of the compartments;

- e) temperature adjustment in the fresh-food storage, chill and cellar compartment for the second test for absence of odour and taste.

C.4 Test report

The test report shall indicate the evaluation.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007

Annex D **(normative)**

Built-in refrigerating appliances

Refrigerating appliances intended only for building-in or for placing under a counter or under a worktop, or between cabinets (under-counter types), shall be built-in or placed in a test enclosure of dull black-painted, approximately 20 mm thick, plywood. If a manufacturer requires a facia door, it shall be fitted.

The inner dimensions of the test enclosure shall comply with the manufacturer's instructions.

If a range of dimensions are given, then the smallest values shall be used.

If this data is not given, the inner dimensions of the test enclosure shall be as follows:

- the inner depth shall exceed by 20 mm to 50 mm the overall depth of the refrigerating appliance, and shall not be more than 550 mm;
- the inner width shall exceed by 4 mm to 6 mm the overall width of the refrigerating appliance;
- the inner height shall exceed by 2 mm to 4 mm the overall height of the refrigerating appliance.

If necessary, the test enclosure shall be provided with ventilating openings according to the manufacturer's instructions.

The refrigerating appliance shall be built-in or placed in the test enclosure according to the manufacturer's instructions such that only its door projects beyond the front edges of the enclosure.

If the refrigerating appliance is provided with spacers, strips or other special means of solid or resilient material for closing the gap between the contours of the refrigerating appliance and the cabinet or enclosure, these means shall be used accordingly. If such means are not provided, the gaps between the test enclosure and the refrigerating appliance shall be left open.

The back partition shall be in close contact with the side of the test enclosure such as to prevent unintended airflow.

NOTE This could require adhesive tape or sealing compound.

Annex E **(informative)**

Rated characteristics and control procedure

E.1 Volumes and areas

E.1.1 Rated gross volume

The measured value according to Clause 7 shall not be less than the rated value by more than 3 % or 1 l, whichever is the greater value.

E.1.2 Rated storage volume

The measured value according to Clause 7 shall not be less than the rated value by more than 3 % or 1 l, whichever is the greater value. Where the volumes of the cellar compartment and fresh-food storage compartment are adjustable relative to one another by the user, this requirement applies when the cellar compartment is adjusted to its minimum volume.

E.1.3 Rated storage shelf area

The measured storage shelf area according to Clause 7, including that of any cellar and chill compartment, shall not be less than the rated storage shelf area by more than 3 %.

E.1.4 Control procedure

If the requirements of E 1.1, E 1.2 or E 1.3 are not met on a single refrigerating appliance, the measurements shall be made on a further three, randomly selected, refrigerating appliances.

The arithmetical mean of the measured values of these three refrigerating appliances shall be in accordance with the requirements of E 1.1, E 1.2 or E 1.3.

E.2 Performance characteristics

E.2.1 Storage temperatures

The values measured in accordance with Clause 13 on the first refrigerating appliance tested shall comply with the requirements of Table 2.

If any result of the test carried out on the first refrigerating appliance is outside the specified values, the test shall be carried out on a further three, randomly selected, refrigerating appliances. All the values on these three refrigerating appliances tested shall comply with requirements given in Table 2.

E.2.2 Freezing capacity

The value measured in accordance with Clause 17 on the first refrigerating appliance tested shall be not less than the rated value by more than 15 %.

If the result of the test carried out on the first refrigerating appliance is less than the rated value minus 15 %, the test shall be carried out on a further three, randomly selected, refrigerating appliances.

The arithmetical mean of the values of these three refrigerating appliances shall be greater than or equal to the rated value minus 10 %.

The value obtained either on the first refrigerating appliance tested or the arithmetical mean value obtained on a further three refrigerating appliances shall be in accordance with the minimum values stated in Clause 17.

E.2.3 Energy consumption

The value measured shall not be greater than the rated value by more than 15 %.

If the result of the test carried out on the first refrigerating appliance is greater than the rated value plus 15 %, the test shall be carried out on a further three, randomly selected, refrigerating appliances. The arithmetical mean of the values of these three refrigerating appliances shall be less than or equal to the rated value plus 10 %.

E.2.4 Ice-making

The measured value shall not be less than the rated value by more than 15 %.

If the value obtained from the first test is less than the rated value minus 15 %, the test shall be carried out on a further three, randomly selected, refrigerating appliances. The arithmetical mean of the values of these three refrigerating appliances shall be greater than or equal to the rated value minus 10 % .

E.2.5 Temperature rise time

The measured value in accordance with Clause 16 shall not be shorter than the rated value by more than 15 %.

If the result of the test on the first refrigerating appliance is less than the rated value minus 15 % , the test shall be carried out on a further three, randomly selected, refrigerating appliances. The arithmetical mean of the values of these three refrigerating appliances shall be greater than or equal to the rated value minus 10 %.

Bibliography

IEC 60335-1:2001, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

ISO 3055:1985, *Kitchen equipment – Coordinating sizes*

ISO 5149:1993, *Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating – Safety requirements*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 8960, *Refrigerators, frozen-food storage cabinets and food freezers for household and similar use – Measurement of emission of airborne acoustical noise*

EN 153, *Methods of measuring the energy consumption of electric mains operated household refrigerators, frozen-food storage cabinets, food freezers and their combinations, together with associated characteristics*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	88
1 Domaine d'application	90
2 Références normatives.....	90
3 Termes, définitions et symboles.....	90
4 Classification	97
5 Matériaux, conception et fabrication.....	97
6 Températures d'entreposage	99
7 Détermination des dimensions linéaires, des volumes et des surfaces.....	101
8 Conditions générales d'essai.....	107
9 Essai d'étanchéité des joints de tiroirs, de couvercles ou de portes.....	114
10 Essai de résistance à l'ouverture des portes ou des couvercles	114
11 Essai d'endurance des portes, des couvercles et des tiroirs	115
12 Essai de la résistance mécanique des étagères et des éléments similaires	117
13 Essai des températures d'entreposage	118
14 Essai de condensation de vapeur d'eau	123
15 Essai de consommation d'énergie.....	125
16 Essai de montée en température	130
17 Essai de congélation	131
18 Essai de fabrication de glace	135
19 Rapport d'essai final	138
20 Désignation.....	138
21 Marquage	139
22 Informations techniques et commerciales.....	142
23 Notice d'utilisation.....	143
Annexe A (informative) Conditions particulières pour différents pays	164
Annexe B (informative) Rapport de fonctionnement en pourcentage	166
Annexe C (informative) Essai d'absence d'odeur et de saveur.....	167
Annexe D (normative) Appareils de réfrigération intégrés	170
Annexe E (informative) Caractéristiques nominales et méthodes de vérification	171
Bibliographie.....	173
Figure 1 – Exemple de cycle de fonctionnement d'un réfrigérateur-congélateur sans givre (ventilé) .	100
Figure 2 – Encombrement en service (appareil de type armoire)	101
Figure 3 – Cloison de restriction de la circulation d'air et position du capteur de température ambiante.....	109
Figure 4 – Exemple de dispositif d'ouverture et de fermeture de la (des) porte(s) extérieure(s).....	116
Figure 5 – Exemple d'ouverture et de fermeture du (des) tiroir(s) extérieur(s).....	117

Figure 6 – Position d'essai pour les éléments coulissants sans butée	118
Figure 7 – Exemples de pile avec paquet décalé	121
Figure 8 – Exemple de piles multiples avec paquet décalé	121
Figure 9 – Codes de condensation	125
Figure 10 – Détermination de la consommation d'énergie par interpolation – Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Types I et II	128
Figure 11 – Symbole de repérage du compartiment congélateur (pour plus de détails voir Figure 20)	140
Figure 12 – Symboles de repérage (étoile) des compartiments d'entreposage des denrées congelées (pour plus de détails voir Figure 21)	141
Figure 13 – Repérage de la limite de chargement	142
Figure 14 – Points de mesurage de la température dans les compartiments d'entreposage des denrées fraîches pour différentes dispositions de l'évaporateur	145
Figure 15 – Points de mesurage de la température T_{ci} dans les compartiments à température modérée de réfrigérateurs, selon leur hauteur h_c et leurs accessoires intérieurs	147
Figure 16 – Exemples de plan de chargement (voir 13.3)	149
Figure 17 – Exemples de positionnement des paquets-M	151
Figure 18 – Exemples de détermination des dimensions permettant de calculer la surface d'une étagère (voir 7.3)	154
Figure 18 – Exemples de détermination des dimensions permettant de calculer la surface d'une étagère (voir 7.3) (suite)	155
Figure 19 — Exemples de détermination des dimensions moyennes pour le calcul de la surface d'un panier (voir 7.3.2.6, 7.3.2.7.2 et 7.3.2.7.3)	155
Figure 20 – Détails des symboles d'identification des compartiments d'entreposage des denrées congelées	156
Figure 21 – Détails des symboles d'identification des compartiments d'entreposage des denrées congelées	157
Figure 22 – Exemples de détermination du volume brut	158
Figure 23 – Détermination du volume de l'espace occupé par l'évaporateur	160
Figure 23 – Détermination du volume de l'espace occupé par l'évaporateur (suite)	161
Figure 24 – Exemple de détermination du volume utile des compartiments (ou meubles) congélateur ou d'entreposage des denrées congelées	162
Figure 25 – Détermination des volumes des étagères et des cloisons	163
Figure A.1 – Symbole d'identification de la zone froide	164
Tableau 1 – Classes de climat	97
Tableau 2 – Températures d'entreposage	99
Tableau 3 – Dimensions et masse des paquets d'essai	110
Tableau 4 – Plan de chargement du compartiment des denrées hautement périssables (ou conserveur)	120
Tableau 5 – Conditions de température d'entreposage pour déterminer la consommation d'énergie	127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS DE RÉFRIGÉRATION À USAGE MÉNAGER – CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAI

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 62552 a été établie sous la responsabilité du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Elle annule et remplace la Norme internationale ISO 15502 et son corrigendum (2005) préparée par le comité d'études 86 de l'ISO: Froid et climatisation, et transférée à la CEI suite à la décision 127/11 de la CEI/SMB.

La première édition d'ISO 15502 annule et remplace ISO 5155:1995, ISO 7371:1995, ISO 8187:1991, et ISO 8561:1995, dont elle constitue une révision technique. Elle incorpore également les amendements ISO 7371:1995/Amendement 1:1997, ISO 8187:1991/Amendement 1:1997 et ISO 8561:1995/Amendement 1: 1997.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

Le contenu du corrigendum de mars 2008 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62552:2007

APPAREILS DE RÉFRIGÉRATION À USAGE MÉNAGER – CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAI

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques essentielles des appareils de réfrigération à usage ménager, assemblés en usine et refroidis par convection naturelle interne ou par circulation d'air forcé, et établit les méthodes d'essai pour la vérification des caractéristiques. Ce sont des essais types et, pour cette raison, lorsqu'il est nécessaire de vérifier les performances d'un appareil de réfrigération d'un type donné, en liaison avec la présente Norme internationale, il est préférable, si c'est réalisable, que tous les essais spécifiés soient appliqués à un seul appareil. Ces essais peuvent être également effectués séparément pour l'étude d'une caractéristique particulière.

NOTE Pour les exigences de sécurité applicables aux appareils de réfrigération à usage ménager, voir la CEI 60335-2-24, pour les exigences relatives au bruit applicables aux réfrigérateurs et aux congélateurs ménagers, voir l'ISO 8960, et pour les exigences de sécurité complémentaires applicables aux systèmes frigorifiques des appareils de réfrigération à usage ménager, voir dans l'ISO 5149.

2 Références normatives

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

ISO 534, *Papier et carton – Détermination de l'épaisseur, de la masse volumique et du volume spécifique*

ISO 817, *Fluides frigorigènes – Système de désignation*

CEI 60335-2-24:2002, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-24: Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les appareils de glace à la crème et les fabriques de glace*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent.

3.1

appareil de réfrigération

meuble calorifugé, assemblé en usine, comprenant un ou plusieurs compartiments dont le volume et l'aménagement sont appropriés à l'usage domestique, refroidi par convection naturelle ou système sans givre (ventilé), et dont le refroidissement est assuré par un ou plusieurs dispositifs consommant de l'énergie

NOTE Du point de vue de l'installation, il existe différents types d'appareils de réfrigération à usage ménager (à pose libre, mural, encastré, etc.).

3.1.1

appareils de réfrigération à compression

appareil de réfrigération dont la réfrigération est effectuée au moyen d'un motocompresseur

3.1.2

appareils de réfrigération à absorption

appareil de réfrigération, dont la réfrigération est effectuée par un procédé à absorption utilisant la chaleur comme source d'énergie

3.1.3

réfrigérateur

appareil de réfrigération destiné à la conservation de denrées, dont l'un des compartiments est approprié à l'entreposage des denrées fraîches

3.1.3.1

réfrigérateur sans givre (ventilé)

réfrigérateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés par évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont au moins un compartiment est refroidi par un système sans givre (ventilé) et dont au moins un compartiment est un compartiment «d'entreposage des denrées congelées»

NOTE Un réfrigérateur à compartiment unique, utilisant un système sans givre (ventilé), ne peut pas être dénommé «réfrigérateur sans givre (ventilé)».

3.1.4

réfrigérateur-congélateur

appareil de réfrigération comportant au moins un compartiment approprié à l'entreposage des denrées fraîches (compartiment d'entreposage des denrées fraîches) et au moins un autre (compartiment congélateur) approprié à la congélation des denrées fraîches (et à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

3.1.4.1

réfrigérateur-congélateur sans givre (ventilé)

réfrigérateur-congélateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont un compartiment au moins est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.5

conservateur des denrées congelées

appareil de réfrigération comportant un ou plusieurs compartiment(s) approprié(s) à l'entreposage des denrées congelées

3.1.5.1

conservateur des denrées congelées sans givre (ventilé)

conservateur des denrées congelées dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et qui est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.6

congélateur

appareil de réfrigération ayant un ou plusieurs compartiment(s) adapté(s) à la congélation de denrées alimentaires, de la température ambiante à une température de -18°C , et qui est aussi adapté à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

NOTE Dans certains cas, des zones et/ou des compartiments «deux étoiles» sont admis à l'intérieur du compartiment (ou meuble) (voir 7.2.8).

3.1.6.1

congélateur sans givre (ventilé)

congélateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont au moins un compartiment est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.7

appareil encastré

appareil de réfrigération fixe destiné à être installé dans un meuble, dans une niche aménagée dans un mur ou similaire

3.2

système sans givre (ventilé)

système mis en marche automatiquement pour éviter la formation permanente de givre dans lequel le refroidissement est assuré par circulation d'air forcé, le ou les évaporateurs sont dégivrés par un système de dégivrage automatique et l'eau de dégivrage est évacuée automatiquement

3.3 Compartiments et sections

3.3.1

compartiment d'entreposage des denrées fraîches

compartiment destiné à l'entreposage des denrées non congelées, qui peut être lui-même divisé en sous-compartiments

NOTE Les températures d'entreposage peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.2

compartiment à température modérée (couramment appelé cave)

compartiment destiné à l'entreposage de denrées particulières ou de boissons à une température supérieure à celle du compartiment d'entreposage des denrées fraîches

NOTE Les températures d'entreposage peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.3

compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

compartiment destiné spécialement à l'entreposage des denrées alimentaires hautement périssables, dont le volume peut contenir au moins 2 paquets-M

NOTE Les températures peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.4

compartiment de fabrication de glace

compartiment basse température, spécialement destiné à la fabrication et à l'entreposage de glace

3.3.5

compartiment d'entreposage de denrées congelées

compartiment basse température, destiné spécialement à l'entreposage de denrées congelées

NOTE Les compartiments de denrées congelées sont classés selon leur température, voir 3.3.5.1 à 3.3.5.5

3.3.5.1

compartiment «une étoile»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -6°C

3.3.5.2

compartiment «deux étoiles»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -12°C

3.3.5.3

compartiment «trois étoiles»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -18°C

3.3.5.4

compartiment congélateur

compartiment «quatre étoiles»

compartiment adapté à la congélation des denrées alimentaires, de la température ambiante à -18°C , et qui est également adapté à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

NOTE Des zones et/ou des compartiments «deux étoiles» sont admis à l'intérieur du compartiment (ou meuble) (voir 7.2.8).

3.3.5.5

section «deux étoiles»

section d'un compartiment ou meuble congélateur ou d'un compartiment ou meuble «trois étoiles» qui n'est pas indépendante [c'est-à-dire qui ne possède pas de porte ou de couvercle séparé(e)] et dans laquelle la température est inférieure ou égale à -12°C

3.4

nominal

valeur annoncée (par exemple un volume) par le fabricant

3.5 Caractéristiques physiques et dimensions

3.5.1

appareil de type coffre

appareil de réfrigération dans lequel le(s) compartiment(s) est (sont) accessible(s) par le dessus

3.5.2

appareil de type armoire

appareil de réfrigération dans lequel le(s) compartiment(s) est (sont) accessible(s) par l'avant

3.5.3

dimensions hors tout

espace – hauteur, largeur et profondeur – occupé par l'appareil de réfrigération, portes ou couvercles fermés

3.5.4

encombrement en service

espace total – hauteur, largeur et profondeur – portes ou couvercles ouverts en tant que de besoin pour une utilisation normale de l'appareil de réfrigération

3.5.5

volume brut

volume limité par les parois intérieures de l'appareil de réfrigération ou d'un compartiment avec porte extérieure, sans accessoires intérieurs, les portes ou les couvercles étant fermés

3.5.6

volume utile

partie du volume brut de chaque compartiment qui reste après déduction du volume des éléments et des espaces reconnus inutile pour l'entreposage des denrées

NOTE

Voir 7.2.

3.5.7

étagère

surface horizontale (clayettes, cloisons, etc.) sur laquelle des denrées peuvent être posées

NOTE

Elle peut être constituée d'un seul élément ou d'éléments juxtaposés, fixes ou mobiles.

3.5.8

surface utile d'entreposage

somme des projections horizontales des surfaces d'entreposage comprises dans le volume utile, incluant les étagères de porte et le bas de chaque compartiment

NOTE

Voir 7.3.

3.5.9

limite de chargement

surface enveloppant un volume utile des denrées congelées

3.5.10

ligne de limite de chargement

repère permanent délimitant le volume utile «trois étoiles»

3.5.11

plan de chargement

agencement des paquets d'essai à l'intérieur d'un appareil de réfrigération

3.6 Définitions relatives aux caractéristiques de fonctionnement

3.6.1

consommation d'énergie

énergie consommée par un appareil de réfrigération, mesurée pendant une période de 24 h dans les conditions de la présente norme

3.6.2

température d'entreposage des denrées fraîches

t_{ma}

température moyenne du compartiment d'entreposage des denrées fraîches

3.6.3

température d'entreposage des denrées congelées

t^* , t^{**} , t^{***}

température maximale d'un paquet-M pendant la durée d'essai

NOTE 1 L'exposant associé au symbole t correspondant à la température «une étoile», «deux étoiles» ou «trois étoiles».

NOTE 2 Voir 8.8.3.

3.6.4

température d'entreposage du compartiment à température modérée

t_{cma}

température moyenne du compartiment à température modérée

3.6.5

température d'entreposage du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

t_{cc}

température instantanée du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

3.6.6

pouvoir de congélation

quantité de denrées exprimée en kilogrammes qui peut être congelée à une température de -18 °C en 24 h, quand elle est mesurée conformément à l'Article 17 de la présente norme

3.6.7

production de glace

quantité de glace que l'appareil de réfrigération peut produire en 24 h dans une unité de production de glace automatique, ou temps nécessaire de congélation de l'eau dans le(s) bac(s) à glace fourni(s) avec l'appareil de réfrigération

3.6.8

dégivrage automatique

dégivrage ne nécessitant aucune action de l'utilisateur pour le début de l'opération de dégivrage ou la remise en fonctionnement normal, et pour lequel l'évacuation de l'eau de dégivrage est automatique

3.6.9

dégivrage semi-automatique

dégivrage pour lequel une action de l'utilisateur est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage, alors que la remise en fonctionnement normal est automatique, l'eau de dégivrage étant évacuée manuellement ou évacuée et éliminée automatiquement

3.6.10**dégivrage semi-automatique**

dégivrage pour lequel aucune action de l'utilisateur n'est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage ou la remise en fonctionnement normal, mais l'évacuation de l'eau de dégivrage est manuelle

3.6.11**dégivrage manuel**

dégivrage pour lequel une action de l'utilisateur est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage et pour lequel la remise en fonctionnement normal requiert une autre action de l'utilisateur, l'eau de dégivrage étant évacuée manuellement ou évacuée et éliminée automatiquement

3.6.12**élimination automatique de l'eau de dégivrage**

évacuation et évaporation de l'eau de dégivrage qui ne requiert aucune action de l'utilisateur

3.6.13**évacuation manuelle de l'eau de dégivrage**

récupération et évacuation de l'eau de dégivrage qui requiert des actions de l'utilisateur

3.6.14**dégivrage intelligent**

système de commande de dégivrage automatique dans lequel le cycle de fonctionnement est modifié, directement ou indirectement, par le taux d'accumulation de givre sur les surfaces de l'évaporateur

3.6.15**paquet d'essai**

simulant de denrées alimentaires utilisé comme charge lors des essais des compartiments pour denrées congelées et des compartiments pour conservation des denrées hautement périssables, ainsi que pendant les essais de pouvoir de congélation dans tous les compartiments des réfrigérateurs-congélateurs

3.6.16**paquet-M**

paquet d'essai équipé d'une sonde thermométrique en son centre géométrique

3.6.17**cycle de fonctionnement**

(systèmes sans givre) période commençant au début d'un cycle de dégivrage automatique et se terminant au début du cycle de dégivrage automatique suivant

3.6.18**cycle de fonctionnement**

(systèmes conçus pour fonctionner en continu), période de 24 h en régime permanent

3.6.19**cycle de fonctionnement**

(autres appareils de réfrigération) période entre deux arrêts successifs du système frigorifique, ou d'une partie du système, en régime permanent

3.6.20**cycle de dégivrage automatique**

période entre le moment où le dispositif de dégivrage d'un ou des évaporateurs est mis en service et le moment où le processus de réfrigération est rétabli

3.6.21**régime permanent**

conditions dans lesquelles les températures moyennes et la consommation d'énergie d'un appareil de réfrigération sont stables

3.6.22

température ambiante

température mesurée au voisinage de l'appareil de réfrigération pendant l'essai

3.6.23

temps de montée en température

période de temps nécessaire pour élever la température de denrées alimentaires du compartiment de denrées congelées de -18 °C à -9 °C , à partir du moment où le fonctionnement du système frigorifique s'est interrompu

3.7 Définitions relatives au système frigorifique

3.7.1

fluide frigorigène

fluide utilisé pour le transfert de la chaleur dans un système frigorifique qui absorbe de la chaleur à une basse température et à une basse pression du fluide et qui restitue la chaleur à une température et à une pression du fluide plus élevées, processus qui s'accompagne habituellement de changements d'état du fluide

3.7.2

condenseur

échangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène vaporisé se liquéfie, en cédant de la chaleur à une source froide extérieure

3.7.3

évaporateur

échangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène liquide se vaporise, en prélevant de la chaleur au milieu à refroidir

3.7.4

thermostat

dispositif de réglage automatique du fonctionnement d'un système frigorifique, en fonction de la température d'un évaporateur ou d'un compartiment ou du meuble

3.8 Symboles

T_i, T_{ci}	points de mesurage de température
t_i	valeur de température instantanée (compartiment «denrées fraîches»)
t_{ci}	valeur de température instantanée (compartiment à température modérée)
t_{cc}	valeur de température instantanée (compartiment pour conservation des denrées hautement périssables ou conserveur)
t_{im}	moyenne des t_i intégrée sur le temps
t_{cim}	moyenne des t_{ci} intégrée sur le temps
t_a	moyenne arithmétique des températures instantanées, t_1, t_2, t_3
t_{ca}	moyenne arithmétique des températures instantanées, t_{c1}, t_{c2}, t_{c3}
t_{ma}	moyenne arithmétique de t_{1m}, t_{2m}, t_{3m}
t_{cma}	moyenne arithmétique de $t_{c1m}, t_{c2m}, t_{c3m}$
i	indice représentant 1, 2 ou 3

4 Classification

4.1 Les appareils de réfrigération se conformant à la présente norme sont classés en quatre classes de climat ou domaines de classes, voir Tableau 1. Les plages de températures ambiantes dans lesquelles les appareils sont destinés à être utilisés et pour lesquelles les températures de conservation requises doivent être satisfaites (voir Article 6) doivent être telles que spécifiées dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Classes de climat

Classe	Symbole	Plage de températures ambiantes °C
Tempérée élargie	SN	+ 10 à + 32
Tempérée	N	+ 16 à + 32
Subtropicale	ST	+ 16 à + 38
Tropicale	T	+ 16 à + 43

4.2 Les réfrigérateurs-congérateurs se conformant à la présente norme se classent selon les deux types suivants:

- réfrigérateurs-congérateurs type I – équipé d'un seul thermostat réglable par l'utilisateur, destiné à la régulation des températures du compartiment d'entreposage des denrées fraîches et des compartiments congélateurs;
- réfrigérateurs-congérateurs type II – équipé de dispositifs réglables par l'utilisateur pour la régulation séparée des températures du compartiment d'entreposage des denrées fraîches et des compartiments congélateurs.

NOTE S'il existe un autre type de compartiment, il peut y avoir des dispositifs supplémentaires pour réguler la température de ces compartiments.

5 Matériaux, conception et fabrication

5.1 Généralités

Les appareils de réfrigération doivent être construits de façon à présenter des caractéristiques de fonctionnement et de durabilité satisfaisantes en service. Leur aptitude à l'emploi est vérifiée par l'ensemble des essais applicables et doit être notée dans le rapport d'essai final (voir Article 19).

5.2 Matériaux et revêtements

Les matériaux utilisés à l'intérieur des appareils de réfrigération ne doivent pas transmettre d'odeurs ou de saveurs aux denrées. Un mode opératoire d'essai est donné dans l'Annexe C pour information.

Les matériaux utilisés à l'intérieur des appareils de réfrigération ne doivent ni altérer les denrées par contact ni leur transmettre de substances toxiques. Ils doivent résister à l'action de l'humidité et des acides alimentaires.

Tous les revêtements des parois doivent être résistants aux chocs, suffisamment durs, de couleur stable, lisses, facilement lavables et résistants à l'action de l'humidité et des acides alimentaires.

5.3 Isolation thermique et étanchéité

L'isolation thermique des appareils de réfrigération doit être efficace. En particulier, le matériau d'isolation ne doit pas être soumis au tassement et ne doit pas permettre une accumulation excessive d'humidité dans des conditions normales de fonctionnement.

Aucune eau ruisselante ne doit apparaître sur les parois extérieures lorsque l'appareil de réfrigération est soumis à l'essai de condensation de vapeur d'eau spécifié dans l'Article 14.

Lorsque la porte ou le couvercle est fermé(e), il ne doit pas se produire de pénétration anormale d'air à l'intérieur de l'appareil. La conformité à cette exigence est vérifiée à l'aide de l'essai de l'Article 9.

5.4 Portes, couvercles, tiroirs et accessoires

Les portes, les couvercles et les tiroirs extérieurs des appareils de réfrigération doivent résister aux ouvertures et aux fermetures, sans subir de détérioration susceptible de porter préjudice à leur étanchéité. Les accessoires doivent pouvoir continuer à assurer correctement leur fonction. La conformité est vérifiée à l'aide de l'essai de l'Article 11.

Il doit être possible d'ouvrir de l'intérieur une porte, un couvercle ou un tiroir extérieur d'un appareil de réfrigération. La conformité est vérifiée à l'aide de l'essai de l'Article 10.

5.5 Étagères et bacs

Les étagères, les bacs et les composants semblables doivent avoir une résistance mécanique appropriée. Les éléments utilisés pour entreposer les denrées doivent résister à l'essai de charge spécifié dans l'Article 12, sans présenter de déformation qui pourrait les empêcher de remplir leur fonction initiale. En particulier, les éléments coulissants et tournants doivent pouvoir assurer leur mouvement librement lorsqu'ils sont chargés.

Les étagères, les bacs et les composants semblables amovibles doivent pouvoir être retirés facilement.

5.6 Récupération et élimination de l'eau de dégivrage

5.6.1 Des dispositions doivent être prises pour les appareils de réfrigération à élimination automatique de l'eau de dégivrage, afin de recueillir complètement l'eau de dégivrage soit dans un égouttoir intérieur amovible, soit dans un bac extérieur dans lequel l'eau de dégivrage s'évapore, soit par tout autre moyen. Pour les appareils de réfrigération ou les compartiments sans givre (ventilé), l'eau de dégivrage ne doit être recueillie que dans des bacs extérieurs.

Il convient que l'égouttoir ou autre bac d'eau de dégivrage ait un volume approprié et, en outre, que les égouttoirs extérieurs présentent des moyens d'évaporation appropriés.

Le volume des égouttoirs des évaporateurs à dégivrage semi-automatique ou manuel doit être au moins égal au volume du (de ces) évaporateur(s), calculé en multipliant par 1 mm la surface totale sur laquelle la glace peut se former.

Tout système d'évacuation doit être conçu de manière à assurer correctement sa fonction. Il doit être facilement accessible pour permettre le débouchage et doit être étudié pour éviter toute entrée anormale d'air dans le(s) compartiment(s) d'entreposage des denrées.

5.6.2 Des dispositions ou des instructions doivent être fournies pour les appareils de réfrigération à évacuation manuelle de l'eau de dégivrage, afin de permettre la collecte de l'eau de dégivrage, de manière à éviter toute inondation du sol sous l'appareil de réfrigération et/ou tout endommagement des denrées alimentaires qui pourraient rester dans ce dernier pendant le dégivrage.

Le volume des égouttoirs des évaporateurs à dégivrage semi-automatique ou manuel doit être au moins égal au volume du (de ces) évaporateur(s), calculé en multipliant par 1 mm la surface totale sur laquelle la glace peut se former.

Tout système d'évacuation doit être conçu de manière à assurer correctement sa fonction. Il doit être facilement accessible pour permettre le débouchage et doit être étudié pour éviter toute entrée anormale d'air dans le(s) compartiment(s) d'entreposage des denrées.

5.7 Système frigorifique

5.7.1 Il convient que le fonctionnement mécanique de l'appareil de réfrigération ne provoque ni bruits ni vibrations excessifs.

5.7.2 Il convient que la conception du condenseur permette de réduire au minimum l'accumulation de poussière.

5.7.3 Il convient de concevoir ou de protéger l'évaporateur de manière qu'il ne subisse pas de dommages pendant l'utilisation normale de l'appareil de réfrigération.

Les surfaces d'échanges thermiques doivent être en matériaux résistant à la corrosion ou doivent être protégées par un revêtement anticorrosion, non toxique, résistant aux variations de température et aux alternances de givrage/dégivrage.

5.7.4 Les moyens de réglage des thermostats, destinés à être ajustés par l'utilisateur, doivent être facilement accessibles et doivent permettre à l'appareil de réfrigération de satisfaire aux essais de performances.

5.7.5 Il convient de disposer les tuyaux et les raccords aboutissant à des éléments mobiles ou à montage élastique de façon à ne pas produire de bruit, à ne pas toucher les autres parties ou à ne pas leur transmettre de vibrations. Il convient, en outre, de les concevoir de manière qu'ils résistent à la rupture due à la fatigue. Il convient de fixer solidement tous les autres tuyaux. Il est recommandé, si nécessaire, d'isoler correctement les tuyaux et les vannes.

5.7.6 Il convient de prendre des dispositions pour que l'eau de condensation sur les parties froides ne puisse affecter le fonctionnement de l'appareil ou de ses organes de commande, ni provoquer d'autres dommages à l'appareil de réfrigération et à son voisinage.

6 Températures d'entreposage

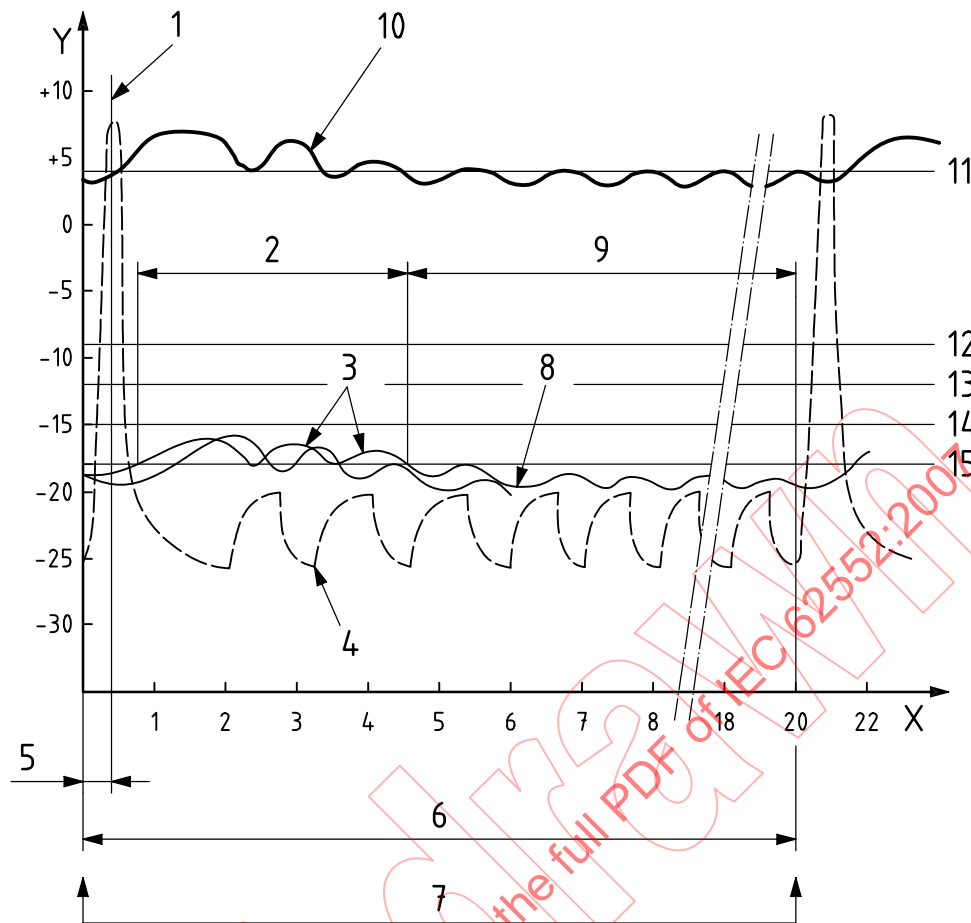
Dans les conditions spécifiées dans l'Article 13, l'appareil de réfrigération doit pouvoir maintenir, simultanément, les températures d'entreposage requises dans les différents compartiments et les écarts de températures autorisés (au cours du cycle de dégivrage) indiqués dans le Tableau 2 pour les différents types d'appareils de réfrigération et pour les classes de climats appropriées.

NOTE Le Tableau 5 donne les températures d'entreposage applicables lors de l'essai de condensation de l'eau spécifié dans l'Article 14, lors de l'essai de consommation d'énergie donné dans l'Article 15 et lors de l'essai d'élévation de température conformément à l'Article 16.

Tableau 2 – Températures d'entreposage

°C						
Compartiment d'entreposage des denrées fraîches		Congélateur et compartiment «trois étoiles»	Compartiment/ zones «deux étoiles»	Compartiment «une étoile»	Compartiment à température modérée	Compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)
t_{1m}, t_{2m}, t_{3m}	t_{ma}	t^{***}	t^{**}	t^*	t_{cm}	t_{cc}
$0 \leq t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \leq 8$	$\leq +4$	$\leq -18^a$	$\leq -12^a$	≤ -6	$+8 \leq t_{cm} \leq +14$	$-2 \leq t_{cc} \leq +3$

^a À l'issue d'un cycle de dégivrage, les températures d'entreposage des appareils de réfrigération à dégivrage à la demande et/ou sans givre (ventilé) ne doivent pas augmenter de plus de 3 K pendant une période ne dépassant pas 4 h ou 20 % de la durée du cycle de fonctionnement, la plus petite des valeurs étant à retenir. Un exemple de cycle de fonctionnement d'un réfrigérateur-congélateur sans givre (ventilé) est représenté à la Figure 1.



Légende

- X temps, h
- Y température, °C
- 1 démarrage du processus frigorifique
- 2 période de 20 % du cycle de fonctionnement de maximum 4 h, quand des élévations de température des paquets-M sont autorisées dans le compartiment congélateur
- 3 températures instantanées des différents paquets-M
- 4 température de l'évaporateur
- 5 cycle automatique de dégivrage
- 6 cycle de fonctionnement
- 7 moments où les dispositifs de dégivrage sont activés
- 8 température instantanée du paquet-M le plus chaud
- 9 période pendant laquelle les conditions du Tableau 2 s'appliquent, avec l'exception de la note de bas de tableau a)
- 10 t_a
- 11 t_{ma}
- 12 $t^{**} + 3 \text{ K}$
- 13 t^{**}
- 14 $t^{***} + 3 \text{ K}$
- 15 t^{***}

Figure 1 – Exemple de cycle de fonctionnement d'un réfrigérateur-congélateur sans givre (ventilé)

7 Détermination des dimensions linéaires, des volumes et des surfaces

7.1 Détermination des dimensions linéaires

Les dimensions linéaires doivent être mesurées au millimètre près.

Les mesurages sont réalisés sur l'appareil de réfrigération dans l'état où il est livré et ne fonctionnant pas. S'il y a un compartiment à température modérée, dont le volume est réglable, il doit être ajusté à la fois aux volumes minimal et maximal.

Les dimensions hors tout doivent être mesurées comme la hauteur, la largeur et la profondeur d'un parallélépipède rectangle à base horizontale, dans lequel l'appareil de réfrigération est inscrit, de façon à être complètement inclus, à l'exception de la poignée – dont la saillie éventuelle doit être précisée séparément.

L'encombrement en service doit être mesuré comme la hauteur, la largeur et la profondeur, incluant la poignée, augmenté de l'espace nécessaire à la libre circulation de l'air de refroidissement lorsque l'appareil de réfrigération est en service, plus l'espace nécessaire pour permettre l'ouverture des moyens d'accès, de façon à autoriser le retrait de tous les accessoires amovibles, tels que bacs et étagères, y compris le bac de dégivrage rempli d'eau s'il doit être retiré et vidé manuellement (voir Figure 2).

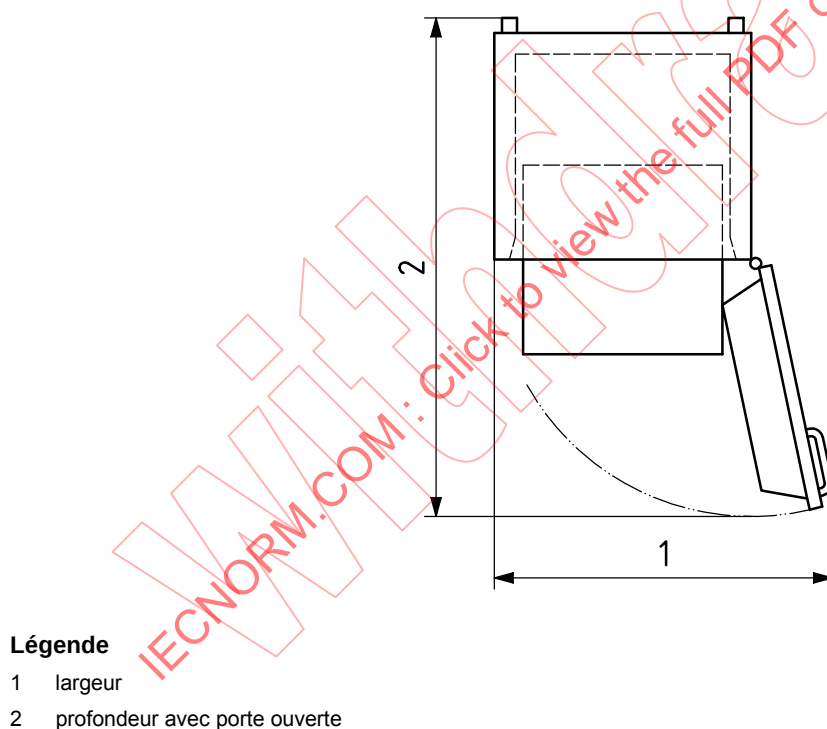


Figure 2 – Encombrement en service (appareil de type armoire)

7.2 Détermination des volumes

7.2.1 Généralités

Les volumes doivent être exprimés en nombre entier de décimètres cubes ou de litres.

7.2.2 Détermination du volume brut

Le volume brut doit être calculé en divisant le volume total en unités de volume de formes géométriques appropriées, dont les dimensions sont aisément mesurables.

Lors de la détermination du volume brut, les éléments intérieurs, tels qu'étagères, parois amovibles, récipients, évaporateurs, thermostats et dispositif d'éclairage intérieur, doivent être considérés comme n'étant pas en place. Cependant, le volume brut doit tenir compte des formes exactes des parois, qu'elles soient en creux ou en relief. Comme exemple, voir la Figure 22 a), b), c) et d).

7.2.3 Détermination du volume utile total

Le volume utile total doit être la somme des volumes utiles de tous les compartiments, y compris de la (des) zone(s) «deux étoiles», lorsqu'elles existent.

Pour déterminer les volumes utiles, le volume total des équipements et des espaces considérés comme inaptes à l'entreposage des denrées doit être déduit du volume brut calculé selon 7.2.2.

7.2.4 Volume utile des compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée

Le volume utile des compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée, doit être égal au volume brut de ces compartiments moins

- le volume de l'espace occupé par l'évaporateur,
- le volume de tous les boîtiers (tels que ceux prévus pour les lampes intérieures, les thermostats et autres dispositifs),
- le volume des étagères, des cloisons, des dispositifs de retenue et d'autres accessoires, dont les parois ont une épaisseur supérieure à 13 mm, tel que cela est défini en 7.2.9.1, et
- l'espace compris entre les bandeaux de contre-porte et le revêtement intérieur des compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée, à moins qu'il ne soit destiné à l'entreposage des denrées.

Lorsque les volumes du compartiment à température modérée et du compartiment d'entreposage des denrées fraîches peuvent être modifiés l'un et l'autre par l'utilisateur, les volumes utiles de ces compartiments doivent être déterminés avec le compartiment à température modérée, réglé à ses volumes minimal et maximal.

7.2.5 Volume de l'espace occupé par l'évaporateur

7.2.5.1 Volume

Le volume de l'espace occupé par l'évaporateur doit être le produit de la profondeur, de la largeur et de la hauteur.

7.2.5.2 Profondeur

La profondeur de l'espace occupé par l'évaporateur doit être égale à la distance horizontale moyenne entre les surfaces avant et arrière de l'espace intérieur du meuble, mesurée au niveau de l'évaporateur, à moins qu'il n'y ait un espace devant l'évaporateur pour l'entreposage des denrées.

Lorsqu'un espace d'entreposage est aménagé à l'avant de l'évaporateur, la profondeur de l'espace occupé par l'évaporateur doit être égale à la distance horizontale moyenne entre la surface intérieure de l'arrière du meuble et la partie avancée de l'évaporateur, ou de la porte de l'évaporateur si elle existe.

7.2.5.3 Largeur

La largeur de l'espace occupé par l'évaporateur doit être égale à la largeur horizontale hors tout de l'évaporateur lui-même (en négligeant les têtes d'aspiration près du sommet de l'évaporateur) ou, si des ailettes latérales sont utilisées, la largeur hors tout, y compris les ailettes.

Si la distance horizontale entre l'évaporateur ou les ailettes et la paroi intérieure du meuble est inférieure à 70 mm, cet espace doit être inclus dans l'espace occupé par l'évaporateur.

7.2.5.4 Hauteur

La hauteur de l'espace occupé par l'évaporateur doit être égale à la distance verticale moyenne entre la limite inférieure de l'évaporateur et la cloison supérieure du compartiment d'entreposage des denrées.

Si l'espace libre entre la surface supérieure ou le dessus de l'évaporateur et la cloison supérieure du compartiment d'entreposage des denrées est supérieur à 40 mm, il doit être ajouté au volume utile du compartiment d'entreposage des denrées fraîches.

La hauteur de l'évaporateur doit inclure le bac de dégivrage et/ou l'égouttoir, sauf dans le cas où la hauteur utile du bac de dégivrage est supérieure à 40 mm et lorsqu'une opération manuelle définie est également nécessaire pour commencer le dégivrage.

7.2.6 Volume utile des compartiments de fabrication de glace

Le volume utile des compartiments de fabrication de glace doit être égal à la somme des volumes de tous les compartiments de ce type dans l'appareil de réfrigération.

Les volumes de ces compartiments doivent être déterminés de la même façon que celle spécifiée en 7.2.3 et en 7.2.4, selon le cas.

7.2.7 Volume utile des compartiments/meubles congélateurs et des compartiments/meubles d'entreposage des denrées congelées

Pour déterminer le volume utile de ces compartiments, le volume total qui est inapte à l'entreposage doit être déterminé, puis retranché du volume brut déterminé selon les indications données en 7.2.2.

Le volume total à retrancher doit comprendre (voir, par exemple, la Figure 24):

- a) le volume des espaces situés en dehors de la limite de chargement (naturelle ou marquée par le fabricant);
- b) le volume des espaces prévus exclusivement pour la fabrication et l'entreposage de la glace, sauf dans le cas où les appareils de réfrigération sont munis d'appareils de production de glace automatiques, lorsque le volume occupé par un panier d'entreposage amovible doit être inclus au volume utile, à moins qu'il ne soit stipulé dans la notice d'emploi que ce volume ne convient qu'au seul entreposage de la glace;
- c) le volume des espaces situés entre la (les) pile(s) avant du chargement des paquets d'essai (voir 13.3.2.2) et la surface verticale intérieure de la porte, ou la projection à partir de la porte, lorsque la distance horizontale entre la face avant de la (des) pile(s) et la surface de la porte intérieure ou la projection dépasse 15 mm;
- d) le volume de tous les éléments fixes situés à l'intérieur des limites de chargement;
- e) le volume des espaces qui doivent rester libres pour le bon fonctionnement du système frigorifique;
- f) le volume de tous les éléments amovibles, signalés par le fabricant comme étant nécessaires au fonctionnement correct de l'appareil de réfrigération, à l'exception des étagères et des cloisons dont l'épaisseur est inférieure ou égale à 13 mm (voir 7.2.9.1);
- g) le volume rendu inutilisable par l'emploi des éléments amovibles (par exemple paniers, étagères) nécessaires à l'obtention des caractéristiques thermiques et mécaniques satisfaisantes (voir aussi 8.6.4);
- h) tout volume où le dégagement vertical est inférieur à 52 mm;

- i) tout volume qui ne permet pas la mise en place d'un paquet-M de dimensions nominales dans une position quelconque;
- j) le volume utile de toute(s) zone(s) «deux étoiles».

Il n'y a pas d'équivalence entre la valeur du volume utile, déterminée conformément aux principes énoncés ci-dessus, et le volume des paquets chargés dans l'appareil de réfrigération pour les essais d'entreposage et de congélation. Les espaces libres spécifiés dans les méthodes d'essai pourraient être employés en utilisation normale et il convient que leur volume ne soit pas déduit du volume brut, lors du calcul du volume utile.

7.2.8 Zones et/ou compartiments «deux étoiles» dans des compartiments/meubles congélateurs et dans des compartiments/meubles «trois étoiles»

Des zones et/ou des compartiments «deux étoiles» sont admis dans la porte et dans le volume utile restant, lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies:

- a) la zone ou le compartiment «deux étoiles» est repéré(e) par le symbole d'identification approprié;
- b) la zone et/ou le compartiment «deux étoiles» est séparé(e) du volume utile «trois étoiles» par une cloison, un bac ou un élément similaire;
- c) le volume utile total nominal «deux étoiles» ne doit pas dépasser 20 % du volume utile «trois étoiles» du compartiment (ou du meuble);
- d) les notices d'emploi donnent des instructions claires pour la zone et/ou le compartiment «deux étoiles»;
- e) le volume utile de la zone et/ou du compartiment «deux étoiles» est indiqué séparément et n'est pas inclus dans le volume utile «trois étoiles».

7.2.9 Volumes des étagères et des cloisons (comme exemples, voir la Figure 25)

7.2.9.1 Epaisseur

L'épaisseur d'une étagère ou d'une cloison doit être égale à la distance moyenne entre ses surfaces extérieures.

Si la surface d'une étagère ou d'une cloison est striée ou munie de grilles tubulaires extérieures, la surface doit correspondre au plan passant par les parties proéminentes des stries ou des tubes, à moins que la distance entre des stries ou des tubes contigus ne soit supérieure à 100 mm.

7.2.9.2 Etagères et cloisons pleines

Le volume d'une étagère ou d'une cloison pleine doit être le produit de son épaisseur et de deux des dimensions suivantes: profondeur, largeur ou hauteur, selon le cas. La profondeur, la largeur et la hauteur sont les dimensions intérieures du meuble dans le plan de l'étagère ou de la cloison.

7.2.9.3 Etagères et cloisons partielles

Une étagère ou une cloison horizontale, dont les bords sont à plus de 70 mm des surfaces intérieures du meuble, doit être considérée comme une étagère ou une cloison partielle. Une cloison verticale, dont les bords sont à plus de 100 mm des surfaces intérieures du meuble, doit être considérée comme une cloison partielle.

Le volume d'une étagère ou d'une cloison partielle doit être égal au produit de son épaisseur et de deux des dimensions suivantes: profondeur, largeur ou hauteur, selon le cas.

La profondeur, la largeur ou la hauteur doivent être égales aux distances entre les surfaces adjacentes de l'espace intérieur du meuble et perpendiculaires à ces surfaces et aux bords les plus

éloignés de l'étagère ou de la cloison, ou à l'évaporateur, dans les cas où l'étagère ou la cloison partielle le touche.

7.3 Détermination de la surface utile d'une étagère

7.3.1 Généralités

La surface doit être exprimée en décimètres carrés ou en mètres carrés.

7.3.2 Détermination de la surface des étagères

7.3.2.1 Étagères pleines à un seul élément

Dans le cas d'une étagère pleine constituée d'un seul élément, la surface doit être le produit de sa largeur par sa profondeur. Ces deux dimensions doivent être déterminées de la manière suivante:

- **largeur**: distance moyenne entre les surfaces intérieures des parois latérales du meuble, mesurée parallèlement à la surface de l'étagère, dans la mesure où cette dimension n'excède pas la largeur réelle de l'étagère de plus de 20 mm (voir Figure 18 a));
- **profondeur**: distance moyenne entre les surfaces intérieures arrière et avant du meuble, mesurée parallèlement à la surface de l'étagère (ou au fond de l'appareil de réfrigération), dans la mesure où cette dimension n'excède pas la profondeur réelle de l'étagère de plus de 20 mm ((voir Figure 18 b)). Lorsque la porte d'un appareil de réfrigération de type armoire est équipée d'étagères, cette distance doit être mesurée par analogie (voir Figure 18 c) et d)).

7.3.2.2 Étagères partielles

Pour calculer la surface des étagères partielles, la largeur et la profondeur doivent être mesurées parallèlement à la surface de celles-ci, comme pour les étagères pleines, mais en tenant compte de la Figure 18 e).

7.3.2.3 Étagères présentant une découpe

Lorsqu'une étagère présente une découpe, la surface de celle-ci doit être déduite.

7.3.2.4 Étagères juxtaposées

Dans le cas d'étagères juxtaposées, la profondeur doit être déterminée conformément à la Figure 18 d).

7.3.2.5 Étagères de porte

La surface doit être le produit de sa largeur par sa profondeur. Ces deux dimensions doivent être déterminées par analogie avec 7.3.2.1, comme suit:

- **largeur**: distance moyenne entre les surfaces intérieures latérales du compartiment aménagé dans la porte ou entre les bords latéraux du bandeau de retenue;
- **profondeur**: distance moyenne entre la surface de la paroi de la porte et le plan vertical tangent à l'avant de la surface intérieure de l'étagère ou du bandeau de retenue (voir Figure 18 c)).

7.3.2.6 Paniers et bacs

La surface doit être le produit des deux dimensions horizontales moyennes (voir Figure 19 a)).

7.3.2.7 Cas particuliers

7.3.2.7.1 Généralités

Le fond d'un compartiment doit être considéré comme une étagère.

Lorsqu'une paroi intérieure n'est pas verticale, la dimension de l'étagère doit être mesurée au milieu de la hauteur comprise entre l'étagère considérée et l'étagère ou la surface horizontale immédiatement supérieure.

7.3.2.7.2 Compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée

Toute partie des étagères pleines, des paniers ou du bas du compartiment ayant un dégagement vertical inférieur à 100 mm, lorsque toutes les étagères et tous les paniers sont en place, doit être exclue du calcul de la surface utile. Toutefois, il est admis que pour une seule étagère pleine ou un seul panier, le dégagement soit réduit à 80 mm (voir Figure 19 b)).

7.3.2.7.3 Compartiments (ou meubles) congélateurs et basse température

Toute partie des étagères pleines, des paniers ou du bas du compartiment (meuble) congélateur ou du compartiment (ou meuble) d'entreposage des denrées congelées ayant un dégagement vertical inférieur à 52 mm, lorsque toutes les étagères et tous les paniers sont en place, doit être exclue du calcul de la surface utile (voir Figure 19 b)).

Dans le cas d'un compartiment de fabrication de glace, le dégagement vertical minimal ne doit pas être inférieur à 40 mm.

7.3.3 Bac de dégivrage

Lorsque l'espace occupé par les bacs de dégivrage est compris dans le volume utile, la partie de l'étagère supportant le bac de dégivrage ou le fond du bac de dégivrage doit être considérée comme une surface utile, dans la mesure où une opération manuelle définie est nécessaire pour débiter le dégivrage.

7.3.4 Éléments suspendus

7.3.4.1 Compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée

La surface intérieure du bas d'un élément suspendu et la surface de l'étagère immédiatement inférieure ne doivent pas être comptées, à moins que le dégagement vertical entre cette étagère et la surface extérieure du bas de l'élément ne soit supérieur ou égal à 100 mm.

Néanmoins, dans le cas d'un élément (et d'un seul), ce dégagement minimal peut être réduit à 80 mm lorsque cette possibilité n'a pas été appliquée pour les étagères.

Si le dégagement vertical minimal d'un élément suspendu, mesuré entre la surface intérieure du bas et le dessus ou l'étagère immédiatement supérieure, est inférieur à 40 mm, la surface du bas de l'élément ne doit pas être ajoutée.

7.3.4.2 Compartiments (ou meubles) congélateur et basse température

Pour un compartiment (ou meuble) congélateur ou d'entreposage des denrées congelées, la dimension des dégagements verticaux minimaux, spécifiée en 7.3.4.1, est de 52 mm, dans tous les cas.

Pour un compartiment de fabrication de glace, le dégagement vertical minimal est de 40 mm, dans tous les cas.

8 Conditions générales d'essai

8.1 Généralités

L'ordre dans lequel les essais sont mentionnés dans la présente norme ne préjuge pas de l'ordre dans lequel ils doivent être effectués. Les résultats des essais doivent figurer dans le rapport d'essai. Si nécessaire, les indications particulières à introduire dans ce rapport sont mentionnées dans un alinéa approprié du paragraphe correspondant à l'essai.

Les plans de chargement du fabricant doivent être utilisés, à condition qu'ils soient conformes à 13.3.

Sauf indication contraire, les tolérances sur les dimensions linéaires doivent être de $\pm 5\%$.

8.2 Température ambiante

La température ambiante est mesurée en deux points, T_{a1} et T_{a2} , situés sur l'axe horizontal et l'axe vertical des parties latérales de l'appareil de réfrigération et à une distance de 350 mm de ce dernier (voir Figure 3).

C'est la moyenne arithmétique des températures mesurées intégrées sur le temps, dont la valeur est utilisée pour les essais.

Les températures ambiantes sont mesurées à l'aide de cylindres en laiton ou en cuivre (voir 8.7), à chacun des deux points de mesure.

Les capteurs de température ambiante doivent être protégés de toute source ou déficit de chaleur rayonnante dans la pièce d'essai, notamment équipements d'air conditionné, fenêtres ou autres appareils en test.

Les températures ambiantes doivent chacune être maintenues constantes à $\pm 0,5$ K, pendant les périodes requises pour l'obtention du régime permanent et pendant les essais.

Le gradient vertical de température ambiante entre le socle spécifié en 8.4 et une hauteur de 2 m ne doit pas dépasser 1 K/m, mesuré sur le même axe vertical que pour le mesurage de la température ambiante.

Les essais doivent être réalisés dans les conditions suivantes de température ambiante:

a) pour vérifier les températures d'entreposage:

+10 °C et +32 °C pour les appareils de réfrigération de la classe SN;

+16 °C et +32 °C pour les appareils de réfrigération de la classe N;

+16 °C et +38 °C pour les appareils de réfrigération de la classe ST;

+16 °C et +43 °C pour les appareils de réfrigération de la classe T.

Pour une plage nominale de classes de climat, les essais doivent être menés aux températures ambiantes extrêmes de la plage des classes nominales.

EXEMPLE Pour les appareils de réfrigération déclarés de SN à T, les essais sont réalisés à +10 °C et +43 °C.

b) Pour vérifier la consommation d'énergie, le temps de montée en température, le pouvoir de congélation et la production de glace de tous les appareils de réfrigération, selon le cas:

+25 °C pour les appareils de réfrigération de la classe SN, N et ST;

+32 °C pour les appareils de réfrigération de la classe T.

- c) Pour tous les autres essais: à la température indiquée dans les spécifications d'essai.

8.3 Humidité

Sauf spécification contraire, l'humidité relative ne doit pas dépasser 75 %.

8.4 Installation des appareils de réfrigération

Chaque appareil de réfrigération doit être placé sur un socle en bois peint en noir mat¹ et ouvert de façon à permettre une libre circulation de l'air en dessous. Le dessus du socle doit être surélevé d'au moins 0,05 m par rapport au sol de la salle d'essai et doit dépasser d'au moins 0,3 m tous les côtés de l'appareil de réfrigération, excepté à l'arrière où il doit aller jusqu'à la cloison verticale.

La température de l'air doit être mesurée à l'aide de cylindres en laiton ou en cuivre (voir 8.7), entre 20 mm et 30 mm au-dessous du socle. La valeur doit être à la température ambiante $\pm 1,0$ K. Le point de mesurage doit se trouver sur l'axe vertical passant par le centre géométrique de l'appareil de réfrigération.

La température est mesurée avant la mise en marche de l'appareil de réfrigération.

La circulation de l'air autour de l'appareil de réfrigération doit être restreinte en entourant celui-ci de trois cloisons verticales en bois, de 16 mm à 30 mm d'épaisseur, peintes en noir mat et disposées de la manière indiquée ci-dessous.

- a) L'une des cloisons doit être placée parallèlement à l'arrière de l'appareil de réfrigération: pour les appareils à pose libre, contre les butées; pour les appareils encastrés, à la distance spécifiée par le fabricant, en liaison avec l'encombrement en service. Il doit exister un espace d'air suffisant entre l'arrière de la cloison et le mur de la salle (≥ 30 mm), pour réduire au minimum l'influence de structures adjacentes.
- b) Les deux autres cloisons doivent être parallèles aux faces latérales de l'appareil, montées sur le socle à une distance de 0,3 m des parois latérales du meuble; elles doivent avoir une largeur de 0,3 m.
- c) L'ensemble doit avoir la forme et les dimensions représentées à la Figure 3.

¹ Un plancher suspendu sous lequel on peut effectuer un relevé de température et conforme aux autres spécifications du socle est considéré comme un socle.

Les appareils de réfrigération encastrés destinés à être combinés avec des appareils autres que les appareils de réfrigération doivent être soumis aux essais en étant combinés, l'autre appareil ne fonctionnant pas.

8.5 Paquets d'essai

8.5.1 Dimensions et tolérances

Les paquets d'essai utilisés dans les essais doivent avoir la forme de parallélépipèdes rectangles. Leurs dimensions, avant congélation, et leur masse, emballage compris, doivent être celles indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Dimensions et masse des paquets d'essai

Dimensions mm	Tolérance mm	Masse g	Tolérance %
25 × 50 × 100	± 2,0	125	± 2
50 × 50 × 100	pour les dimensions 25 et 50	250	
50 × 100 × 100	± 3,0	500	
25 × 100 × 200	pour les dimensions 100 et 200	500	
50 × 100 × 200		1 000	

Les paquets d'essai doivent être vérifiés régulièrement et leur enveloppe ne doit pas présenter de trous ou de fissures visibles.

S'il s'avère que sur un paquet une tolérance figurant dans le Tableau 3 est dépassée, celui-ci doit être remplacé par un nouveau paquet.

8.5.2 Composition

Les paquets d'essai doivent se composer des éléments suivants:

a) Une matière de remplissage appropriée comprenant pour 1 000 g:

- 230 g d'oxy-éthyl-méthyl cellulose;
- 764,2 g d'eau;
- 5 g de chlorure de sodium;
- 0,8 g de 6-chloro-*m*-crésol.

Le point de congélation de cette matière est de –1 °C (ses caractéristiques thermiques correspondent à celles de la viande maigre de bœuf).

b) Pour les paquets d'essai, la composition alternative suivante ayant un point de congélation proche de –5 °C peut être utilisée:

- 232 g d'oxy-éthyl-méthyl cellulose;
- 725 g d'eau;
- 43 g de chlorure de sodium;
- 0,6 g de 6-chloro-*m*-crésol.

En cas de litige, la composition des paquets d'essai a) doit être utilisée comme référence.

Pour le mesurage des compartiments pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs), seul le paquet d'essai b) avec un point de congélation de -5°C doit être utilisé.

- c) Un emballage, constitué d'une feuille de matière plastique ou de tout autre matériau approprié, de qualité telle que l'échange d'humidité avec le milieu ambiant est négligeable. Après remplissage, la feuille d'emballage doit être scellée. Il est conseillé d'utiliser une feuille laminée composée d'une couche de polyéthylène haute pression, facilement soudable, d'une épaisseur de $120\text{ }\mu\text{m}$, et d'une couche extérieure de téréphtalate de polyéthylène, d'une épaisseur de $12,5\text{ }\mu\text{m}$, les deux couches étant liées.

8.5.3 Paquets-M

Certains des paquets de 500 g ($50\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$) doivent être équipés pour le mesurage des températures de thermocouples ou de tout autre dispositif de mesure de température de précision équivalente, insérés au centre géométrique des paquets en contact direct avec la matière de remplissage. Toutes les précautions doivent être prises pour réduire au minimum les phénomènes parasites de conduction thermique. Ces paquets sont appelés paquets-M. La composition et les limitations de leur utilisation doivent être celles spécifiées en 8.5.1 et en 8.5.2.

8.6 Conditions de fonctionnement des appareils de réfrigération

8.6.1 Réglage du thermostat

Les exigences relatives au réglage du thermostat sont précisées pour chaque essai.

Lorsqu'un appareil de réfrigération est muni d'un thermostat non réglable par l'utilisateur, il doit être soumis à l'essai dans l'état où il est livré.

8.6.2 Dispositif anticondensation

Si l'appareil de réfrigération est équipé d'un dispositif de chauffage anticondensation qui peut être actionné par l'utilisateur, il doit être mis en fonctionnement pour les essais des Articles 13, 17 et 18.

Dans le cas où ce dispositif est réglable, il doit être placé sur la position de chauffage maximal.

8.6.3 Alimentation en énergie (voir Annexe A)

8.6.3.1 Alimentation électrique

L'appareil de réfrigération doit être soumis à essai à la tension nominale ou à la moyenne de la plage de tension nominale $\pm 1\%$ et à la fréquence nominale $\pm 1\%$.

8.6.3.2 Alimentation en énergie autre qu'électrique

Les appareils de réfrigération autres que ceux alimentés en énergie électrique doivent être soumis à essai dans les conditions d'alimentation correspondant aux indications de la plaque signalétique.

8.6.3.3 Alimentations multiples

Les appareils de réfrigération qui sont équipés pour fonctionner avec différents types d'énergies doivent être soumis à essai pour chacune des conditions d'alimentation indiquées sur la plaque signalétique.

8.6.4 Conditions générales d'utilisation des paniers, des bacs, des étagères et des plateaux

Toutes les étagères et seulement les paniers, les bacs et les plateaux qui ont été pris en considération lors de la détermination du volume utile doivent être en place.

8.6.5 Accessoires

Les accessoires qui ne sont pas nécessaires au fonctionnement normal de l'appareil de réfrigération ne doivent pas être opérationnels pendant l'essai.

8.7 Instruments de mesure

8.7.1 Sondes thermométriques

Selon 8.8, les températures doivent être mesurées avec des sondes de température, dont la partie sensible est introduite soit dans des paquets-M, soit au centre de cylindres pleins, en laiton ou en cuivre étamé, ayant une masse de $25 \text{ g} \pm 5 \%$ et une surface extérieure minimale (diamètre = hauteur = environ 15,2 mm).

Il convient de maintenir les cylindres propres pour maintenir le coefficient d'émissivité bas.

Les températures doivent être enregistrées.

Les dispositifs de raccordement aux instruments de mesure doivent être agencés de manière à prévenir toute fuite d'air dans le compartiment d'entreposage des denrées.

Les instruments de mesure de température doivent avoir une incertitude globale de mesure inférieure ou égale à $\pm 0,5 \text{ K}$. Cette précision doit être maintenue sur tout le circuit de mesure de température. Un étalonnage régulier de l'équipement de température est nécessaire sur la plage de mesure concernée.

Si nécessaire, un système d'acquisition de données doit pouvoir enregistrer des valeurs de température avec des intervalles de mesure ne dépassant pas 60 s.

8.7.2 Humidité

L'humidité relative doit être mesurée et enregistrée en un point représentatif. L'exactitude des instruments de mesure doit être telle que le résultat, exprimé au point de rosée, ait une incertitude de mesure inférieure ou égale à $\pm 0,3 \text{ K}$.

8.7.3 Wattheuremètres

Les wattheuremètres doivent permettre une lecture jusqu'à 0,001 kWh et avoir une précision de $\pm 1 \%$ de la consommation d'énergie totale mesurée pendant la durée d'essai (c'est-à-dire 1 % de la lecture). L'étalonnage des wattheuremètres doit être réalisé sur la plage utilisée pour les mesurages.

La précision de mesure doit figurer dans le rapport d'essai.

8.8 Mesurage de la température d'entreposage

8.8.1 Compartiments d'entreposage des denrées fraîches et à température modérée

Les températures t_{1m} , t_{2m} et t_{3m} (voir 3.6.2) et t_{c1m} , t_{c2m} , t_{c3m} (voir 3.6.4.) doivent être mesurées à l'aide de cylindres en laiton ou en cuivre, excepté pour l'essai de congélation des réfrigérateurs-congélateurs, lorsqu'elles doivent être mesurées dans des paquets-M suspendus et placés en des points de mesurage de température.

Pour déterminer la température d'entreposage, les points de mesurage doivent être placés à T_1 , T_2 , T_3 et T_{c1} , T_{c2} , T_{c3} , comme indiqué dans les Figures 14 et 15, à mi-distance entre la paroi arrière intérieure de l'appareil et la paroi intérieure de la porte fermée.

Pour l'essai de congélation du réfrigérateur-congélateur, les paquets-M doivent être supportés ou suspendus de manière que leur centre géométrique se trouve aux points de mesurage de température et que leur surface la plus grande soit horizontale. Les paquets-M doivent être séparés de toute

surface conductrice de chaleur par un espace d'au moins 25 mm. Les températures instantanées des paquets-M t_1 , t_2 et t_3 et t_{c1} , t_{c2} et t_{c3} doivent être enregistrées.

Les paquets-M peuvent être placés sur un support, par exemple un bloc de polystyrène expansé (PES) dont les dimensions de base sont identiques à celles du paquet-M.

Les températures t_{1m} , t_{2m} et t_{3m} et t_{c1m} , t_{c2m} , t_{c3m} aux points de mesurage doivent être les moyennes intégrées sur le temps, respectivement, de t_1 , t_2 et t_3 et t_{c1} , t_{c2} et t_{c3} , pendant un cycle de fonctionnement avec un pas d'intégration de 60 s ou moins.

Les températures d'entreposage t_{ma} (voir 3.6.2) et t_{cma} (voir 3.6.4) sont la moyenne arithmétique des températures moyennes respectives t_{1m} , t_{2m} et t_{3m} et t_{c1m} , t_{c2m} , t_{c3m} .

Si les éléments intérieurs ne permettent pas de mesurer les températures t_1 , t_2 , t_3 et t_{c1} , t_{c2} , t_{c3} , aux points spécifiés, les mesurages peuvent être effectués en des positions telles que le centre géométrique du cylindre ou le paquet-M ne se trouve pas à plus de 25 mm du point indiqué. Si l'agencement intérieur des compartiments d'entreposage des denrées fraîches et à température modérée diffère de ceux présentés dans les Figures 14 et 15, les températures t_1 , t_2 , t_3 et t_{c1} , t_{c2} , t_{c3} doivent être mesurées en des positions déterminées, par analogie avec les positions indiquées.

Les températures doivent être enregistrées.

8.8.2 Compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

Pour déterminer la température d'entreposage du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur), le plan de chargement doit être conforme à 13.3.1.

Les températures t_{cc} (voir 3.6.5) doivent toujours être mesurées dans des paquets-M placés ou suspendus, leur surface la plus grande étant horizontale à au moins 25 mm de toutes les parois et du plafond et des autres paquets de la charge d'essai.

Les températures t_{cc} doivent être enregistrées pendant un cycle de fonctionnement, à des intervalles ne dépassant pas 60 s.

Dans les compartiments pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs), des paquets-M doivent être mis aux emplacements où les températures la plus haute et la plus basse sont attendues.

Dans le cas d'un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur) présentant des subdivisions spéciales (étagères, etc.), parties intégrantes de la conception, et si les dimensions sont trop petites pour permettre le positionnement horizontal des paquets-M, il est possible de les positionner verticalement.

De plus, si les dimensions sont trop petites pour recevoir un paquet-M (par exemple dans des étagères de portes), un support spécial doit être utilisé pour placer ce dernier à proximité de l'étagère et le plus près possible du revêtement de porte.

8.8.3 Mesurage de la température des compartiments / meubles congélateurs et des zones ou compartiments (ou meubles) d'entreposage des denrées congelées

Les températures doivent être mesurées dans des paquets-M répartis à travers la charge de paquets d'essai spécifiée dans le plan de chargement (voir 13.3.2).

Les mesurages précédents réalisés pendant un cycle de fonctionnement doivent être enregistrés à des intervalles ne dépassant pas 60 s.

La température de chaque compartiment, meuble ou zone, est la température maximale de n'importe quel paquet-M dans ce compartiment, ce meuble ou cette zone. Les conditions données dans le Tableau 2 doivent s'appliquer.

8.9 Détermination du régime permanent

Le régime permanent est considéré comme établi lorsque l'appareil de réfrigération a été laissé en fonctionnement pendant une période minimale, conformément aux instructions du fabricant, sans réglages du thermostat pendant cette période, et quand les valeurs de températures d'entreposage et de consommation d'énergie pendant deux périodes d'au moins 24 h – les deux comprenant un nombre entier de cycles de fonctionnement – se stabilisent respectivement dans un intervalle de 0,5 K et à 3 % près. Si un cycle de fonctionnement dépasse 48 h, les valeurs de températures d'entreposage et de consommation d'énergie sont comparées à partir des premières 24 h de deux cycles de fonctionnement successifs.

8.10 Période d'essai

La période d'essai doit commencer au début d'un cycle de fonctionnement, après que le régime permanent a été atteint. Sa durée doit être d'au moins 24 h et doit comprendre un nombre entier de cycles de fonctionnement. Si un cycle de fonctionnement commence, mais n'est pas terminé au bout de 24 h, l'essai doit se poursuivre jusqu'à la fin de ce cycle. Si un cycle de fonctionnement n'est pas terminé au bout de 48 h, l'essai doit être poursuivi au-delà de ce temps, sauf pour les congélateurs et les réfrigérateurs-congélateurs, lorsqu'il n'y a pas d'échange d'air entre le compartiment congélateur et d'autres compartiments, auquel cas, l'essai doit être terminé au bout de 72 h.

8.11 Mesurage du temps de montée en température

C'est la période entre le moment où – dans les conditions d'essai spécifiées – la température du paquet-M le plus chaud du compartiment ou du meuble congélateur, ou d'un compartiment ou meuble trois étoiles, atteint -18°C et le moment où un premier paquet-M (à l'exclusion des zones deux étoiles) atteint une température de -9°C , après que le fonctionnement du système de refroidissement a été interrompu.

9 Essai d'étanchéité des joints de tiroirs, de couvercles ou de portes

9.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier que les joints de la (des) porte(s) ou des couvercles de l'appareil de réfrigération empêchent convenablement l'entrée anormale de l'air ambiant.

9.2 Conditions d'essai, préparation et procédure

La température ambiante doit être comprise entre $+16^{\circ}\text{C}$ et $+32^{\circ}\text{C}$. L'appareil de réfrigération doit être arrêté et doit se trouver à la température ambiante avant de procéder à l'essai.

Une bande de papier de 50 mm de large, de 0,08 mm d'épaisseur et de longueur appropriée, doit être placée en un endroit quelconque du joint, et la porte ou le couvercle doit être normalement fermé(e) dessus. L'épaisseur du papier utilisé doit être vérifiée conformément à l'ISO 534.

L'étanchéité doit être contrôlée en vérifiant que la bande de papier ne coulisse pas librement.

NOTE Les points les plus défavorables peuvent être détectés par un examen du pourtour du joint sur l'appareil de réfrigération fermé et éclairé de l'intérieur.

10 Essai de résistance à l'ouverture des portes ou des couvercles

Cet essai a pour objet de vérifier que les portes ou les couvercles peuvent être ouverts de l'intérieur.

La conformité est vérifiée par contrôle et par les essais appropriés de l'Article 22 de la CEI 60335-2-24:2002.

11 Essai d'endurance des portes, des couvercles et des tiroirs

11.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier la résistance des charnières et des poignées des portes, des couvercles et des tiroirs.

11.2 Portes et couvercles extérieurs

11.2.1 Conditions d'essai/de préparation

La température ambiante doit être comprise entre +16 °C et +32 °C.

L'appareil de réfrigération doit être arrêté.

La ou les contre-portes doivent être chargées, comme spécifié en 13.3.2.8 ou à l'Article 12, selon le cas.

11.2.2 Séquence d'ouverture (voir Figure 4)

Le mouvement de la porte doit être commandé à partir d'un angle de 0° jusqu'à un angle d'ouverture compris entre 5° et 15°, suivi d'une course libre de la porte, ledit mouvement étant approximativement sinusoïdal. L'ouverture de la porte doit se produire dans le premier quart de la durée du cycle.

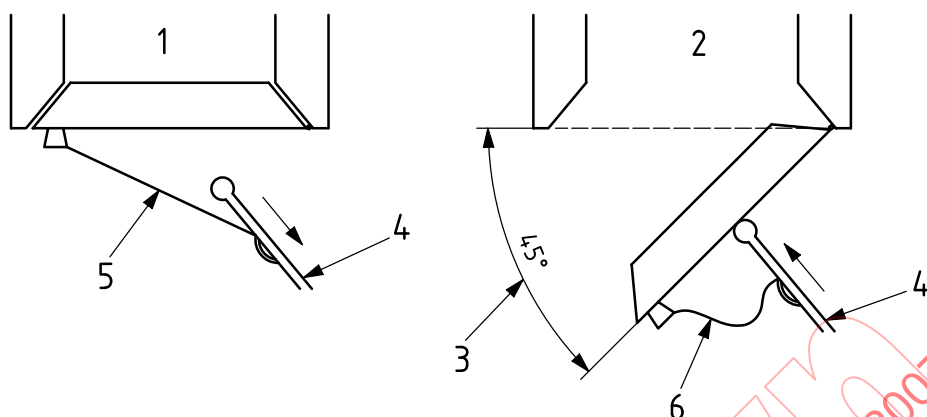
11.2.3 Séquence de fermeture (voir Figure 4)

Le mouvement de la porte doit être commandé à partir de l'angle d'ouverture de 45° jusqu'à un angle compris entre 40° et 35°, suivi de la course libre de la porte et de sa fermeture, dans les conditions normales d'emploi.

Le nombre de cycles par minute doit être compris entre 10 et 25:

- pour les compartiments dont la température interne $T \geq -6$ °C, les portes et les couvercles doivent supporter 100 000 opérations d'ouverture et de fermeture sans détérioration susceptible de porter préjudice à l'étanchéité à l'air de la porte ou du couvercle;
- pour les compartiments dont la température interne $T \leq -6$ °C, les portes et les couvercles doivent supporter 30 000 opérations d'ouverture et de fermeture sans détérioration susceptible de porter préjudice à l'étanchéité à l'air de la porte ou du couvercle.

La conformité est vérifiée en fin de procédure à l'aide de l'Article 9.



Légende

- 1 ouverture de porte
- 2 fermeture de porte
- 3 angle d'ouverture
- 4 poussoir
- 5 câble tendu
- 6 câble non tendu

Figure 4 – Exemple de dispositif d'ouverture et de fermeture de la (des) porte(s) extérieure(s)

11.3 Tiroirs extérieurs

11.3.1 Conditions d'essai/de préparation

La température ambiante doit être comprise entre +16 °C et +32 °C.

L'appareil de réfrigération doit être arrêté.

Tous les paniers, toutes les étagères et tous les bacs doivent être chargés, conformément à l'Article 12.

11.3.2 Séquence d'ouverture (voir Figure 5)

Les tiroirs doivent être tirés jusqu'à 15 mm à 20 mm de leur position d'ouverture maximale.

11.3.3 Séquence de fermeture (voir Figure 5)

Les tiroirs doivent être fermés, comme en usage normal, à partir de 15 mm à 20 mm de leur position d'ouverture maximale.

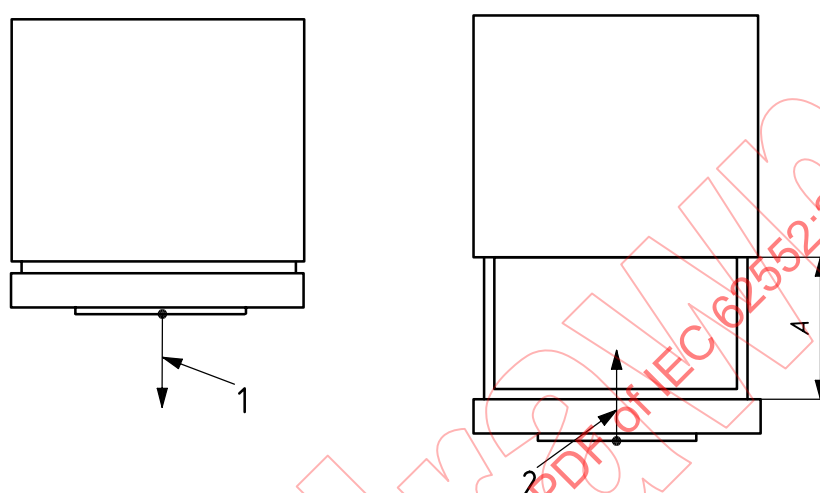
Le nombre de cycles par minute doit être compris entre 5 et 10:

- pour les compartiments dont la température interne $T \geq -6$ °C,
 - 1) les tiroirs uniques doivent supporter 100 000;
 - 2) les tiroirs multiples doivent chacun supporter 50 000 opérations

d'ouverture et de fermeture sans détérioration susceptible de porter préjudice à l'étanchéité du tiroir;

- pour les compartiments dont la température interne $T \leq -6\text{ °C}$, chaque tiroir doit supporter 30 000 opérations d'ouverture et de fermeture sans détérioration susceptible de porter préjudice à l'étanchéité du tiroir.

La conformité est vérifiée en fin de procédure à l'aide de l'Article 9.



Légende

- A course d'ouverture
- 1 tirer
- 2 pousser

Figure 5 – Exemple d'ouverture et de fermeture du (des) tiroir(s) extérieur(s)

12 Essai de la résistance mécanique des étagères et des éléments similaires

12.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier la résistance mécanique des éléments utilisés pour entreposer les denrées – étagères, bacs, évaporateurs, etc. – et de vérifier que les exigences de 5.5 sont satisfaites.

12.2 Température

La température ambiante doit être comprise entre +16 °C et +32 °C.

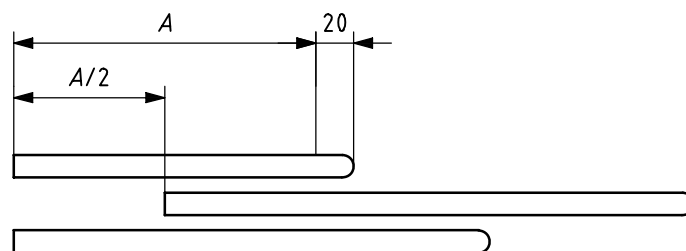
12.2.1 Compartiment/meuble congélateur, conservateur d'entreposage des denrées congelées et compartiments basse température

Après l'essai de température d'entreposage (voir Article 13), l'appareil de réfrigération étant arrêté, le comportement de tous les bacs, paniers et étagères chargés et leurs supports, doit être examiné. Tous les bacs et étagères coulissants ou tournants doivent être manœuvrés, sans modification de leur charge, à la position médiane ($A/2$) de leur course possible (voir Figure 6), sauf si des butées sont prévues pour limiter le mouvement avant la position médiane, les éléments doivent être manœuvrés jusqu'à leur butée. Ils devront rester dans cette position pendant 1 h, puis être ramenés à leur position initiale.

Si, dans sa notice, le fabricant a mentionné que les étagères ou les bacs sont amovibles pour permettre des opérations d'entretien ou de transport, mais doivent rester dans une position définie en

usage normal, ces étagères et ces bacs doivent être considérés comme fixes et la vérification doit être réalisée avec les étagères et les bacs dans la même position que pour l'essai relatif à la température d'entreposage.

Dimensions en millimètres



Légende

A course possible

Figure 6 – Position d'essai pour les éléments coulissants sans butée

12.2.2 Compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée

L'appareil de réfrigération doit être arrêté, porte(s) ouverte(s).

Les éléments à soumettre à l'essai doivent être successivement chargés avec des poids cylindriques de 80 mm de diamètre et de 1 000 g, et seulement de 500 g, dans le cas d'éléments dont le dégagement vertical ne peut, en usage normal, dépasser 150 mm.

Les éléments spécialement conçus pour recevoir des œufs ne doivent pas être chargés.

Les poids doivent être disposés, leur axe étant vertical, de manière à en placer le plus grand nombre possible, sans chevauchement et sans qu'ils débordent de la surface de l'élément soumis à essai.

Dans le cas d'étagères et de bacs coulissants ou tournants, l'essai doit être effectué comme cela est spécifié en 12.2.1.

Dans le cas des étagères de porte, le diamètre des poids peut être modifié, si nécessaire, pour s'adapter à la forme des étagères, pourvu que la charge par unité de surface reste la même.

Les charges appliquées doivent être maintenues pendant 1 h.

13 Essai des températures d'entreposage

13.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier la conformité aux exigences de l'Article 6 à chacune des températures ambiantes (voir 8.2) correspondant à la classe de climat approprié.

13.2 Préparation de l'appareil de réfrigération

L'appareil de réfrigération doit être installé dans la salle d'essai selon 8.4. Le ou les évaporateurs doivent être dégivrés et les parois intérieures et les éléments de l'appareil de réfrigération doivent être séchés. Les moyens d'accès (portes ou couvercles) doivent être maintenus fermés pendant les essais.

L'appareil de réfrigération doit être installé comme en service, conformément aux instructions du fabricant. Tous les accessoires intérieurs fournis avec l'appareil de réfrigération, y compris les bacs à glace, doivent être mis en place. Toutefois, les bacs à glace doivent être retirés dans le cas d'un compartiment (ou meuble) congélateur ou d'un compartiment (ou meuble) d'entreposage des denrées congelées n'ayant pas de séparation particulière pour disposer de tels bacs.

Si l'appareil de réfrigération dispose d'un (de) thermostat(s) réglable(s) par l'utilisateur, celui-ci (ceux-ci) doit (doivent) être réglé(s) à la (aux) position(s) recommandée(s) par le fabricant pour un fonctionnement normal à la température ambiante appropriée. Lorsque les dispositifs ne sont pas conçus pour être réglés par l'utilisateur, le mesurage doit être entrepris sur l'appareil de réfrigération dans l'état où il est livré.

Un nouveau réglage différent peut être admis, si nécessaire, pour compenser des températures ambiantes différentes et/ou des conditions de fonctionnement différentes des autres compartiments, pendant les essais spécifiés dans les Articles 13, 17 et 18.

Les dispositifs anticondensation doivent être réglés conformément à 8.6.2.

L'appareil de réfrigération vide doit être mis en marche pendant au moins 24 h jusqu'à atteindre l'équilibre.

Le compartiment d'entreposage des denrées fraîches et le compartiment à température modérée doivent être équipés conformément à 8.7 et à 8.8.1.

Le compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur), le compartiment (ou meuble) congélateur et tous les compartiments (ou meubles) d'entreposage des denrées congelées doivent être chargés de paquets d'essai et de paquets-M, conformément à 13.3 selon le cas.

13.3 Plan de chargement

13.3.1 Compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

Le compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur) doit être chargé de paquets, selon 8.5.2 b), et comme ci-dessous:

Pour les compartiments pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) avec un volume utile ≤ 10 l:

deux paquets-M

Pour un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur) avec volume utile > 10 l:

deux paquets-M et un paquet d'essai de 500 g supplémentaire par 10 l additionnel de volume utile – avec un maximum de 10 paquets – comme indiqué dans le Tableau 4.

Il doit toujours y avoir au moins deux paquets-M, et les paquets d'essai peuvent être remplacés par des paquets-M.

Tableau 4 – Plan de chargement du compartiment des denrées hautement périssables (ou conserveur)

Volume utile, V , du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur) l	Nombre de paquets
$V < 10$	2
$10 \leq V < 20$	3
$20 \leq V < 30$	4
$30 \leq V < 40$	5
$40 \leq V < 50$	6
$50 \leq V < 60$	7
$60 \leq V < 70$	8
$70 \leq V < 80$	9
$V \geq 80$	10

13.3.2 Compartiments/meubles congélateur et entreposage des denrées congelées

13.3.2.1 Le compartiment (ou meuble) congélateur et tous les compartiments (ou meubles) d'entreposage des denrées congelées doivent être remplis au maximum avec des paquets d'essai préalablement portés à une température approximativement égale à la température de classification du compartiment.

13.3.2.2 Sur chaque surface horizontale de l'appareil destinée à l'entreposage, le plus grand nombre possible de piles de paquets d'essai de 1 kg, de base 100 mm × 200 mm, doit être formé.

NOTE Une pile de paquets correspond à des paquets mis les uns sur les autres (faces de plus grande dimension à l'horizontale); le mot pile ne signifie pas nécessairement que les paquets constituent une pile «ordonnée».

Les piles de paquets doivent être placées en contact direct avec les surfaces de chargement horizontales et les surfaces verticales (voir 13.3.2.4). Le cas a) de la Figure 7 est correct, puisque aucune des exceptions énumérées en 13.3.2.4 ne s'applique (le dessin vaut aussi bien pour des paquets de 0,5 kg que pour des paquets de 1 kg). Cependant, cela ne convient pas totalement: si des paquets individuels dans une pile doivent être placés en contact avec la surface verticale, il ne serait pas nécessaire d'inclure l'exception b) spécifiée en 13.3.2.4.

Les distances entre piles avec paquets «décalés» sont conformes à la Figure 8:

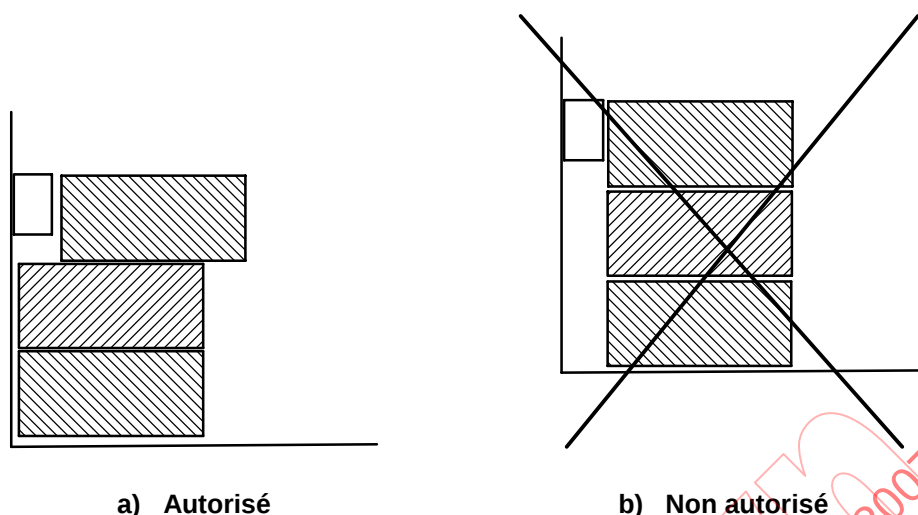


Figure 7 – Exemples de pile avec paquet décalé

Dimensions en millimètres

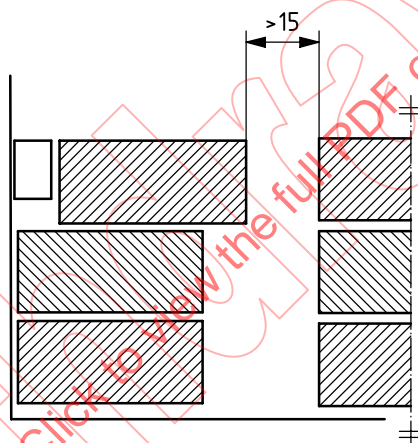


Figure 8 – Exemple de piles multiples avec paquet décalé

Quand un paquet-M doit être introduit dans une pile, il doit également être placé à plat, côte à côte, avec un autre paquet de 500 g de la même taille, exception faite des étagères de porte (voir 13.3.2.8).

Si un volume restreint par des limites de chargement naturelles ne peut contenir qu'une seule pile avec une base de 100 mm × 100 mm, des paquets-M peuvent être placés à plat dans cette pile.

Si nécessaire, le chargement peut être complété par des piles d'une base de 100 mm × 100 mm, à l'aide de paquets de 500 g posés à plat, et enfin par des piles de 50 mm × 100 mm, à l'aide de paquets de 125 g ou de 250 g posés également à plat, ou sinon à l'aide de paquets de 500 g de 25 mm × 100 mm × 200 mm.

Quatre paquets de 125 g ou deux paquets de 250 g peuvent être remplacés par un paquet de 500 g (50 mm × 100 mm × 100 mm) placé verticalement.

13.3.2.3 La hauteur des piles doit être telle que l'espace libre vertical entre la partie supérieure du paquet le plus haut et la surface intérieure du couvercle, l'étagère ou la surface horizontale située juste au-dessus, soit compris entre 10 mm et 35 mm.

Pour satisfaire ces exigences, des paquets de 125 g, de 250 g ou des paquets de 500 g (25 mm × 100 mm × 200 mm), posés à plat, doivent être utilisés et placés aussi près que possible du centre d'une pile quelconque.

Le nombre de paquets pour chaque pile doit d'abord être déterminé suivant leurs épaisseurs nominales, 50 mm et 25 mm. Pour ce chargement, les paquets doivent ensuite être choisis de manière qu'en tenant compte de leurs épaisseurs initiales, le dégagement vertical au-dessus de chaque pile se trouve dans les limites.

13.3.2.4 Les piles de paquets doivent être disposées contre les surfaces de chargement horizontales et les surfaces verticales, excepté dans les cas indiqués ci-dessous.

- a) Lorsque la surface verticale est la surface intérieure d'une porte, les piles doivent être disposées de la manière suivante:
- s'il existe une ligne de limite de chargement repérée, les paquets doivent être disposés jusqu'à cette ligne (voir Figure 16 a));
 - s'il n'existe pas de ligne de limite de chargement, mais une limite de chargement naturelle, les paquets doivent être disposés jusqu'à cette ligne (voir Figure 16 b) et g)).

NOTE Les portes intérieures, les bords des étagères, les paniers ou les volets, sont considérés comme des limites de chargement naturelles.

Toutefois, les fabricants peuvent déclarer dans leurs instructions d'utilisation que les volets et les portes internes sont amovibles et ne sont pas essentiels pour le fonctionnement correct de l'appareil de réfrigération. Dans ce cas, les paquets doivent être chargés à 15 mm de la surface verticale de la porte et le fabricant peut revendiquer le volume total du compartiment.

Si le fabricant déclare le volume total du compartiment comme étant le volume utile, même s'il existe une limite de chargement naturelle, les paquets doivent être disposés à 15 mm de la surface verticale intérieure de la porte ou de toute projection de celle-ci. Dans ce cas, les paquets peuvent dépasser le bord avant des étagères (voir Figures 16 c) et d)).

- b) Lorsque l'intersection d'une surface de chargement horizontale et d'une surface verticale est arrondie, le paquet du bas de chaque pile doit être placé en contact direct avec la surface de chargement horizontale, et le reste des piles doit dépasser le paquet du bas, de manière à être en contact avec la surface verticale (voir Figure 16 e), f) et h)).

13.3.2.5 Si une séparation est spécialement prévue pour la fabrication et l'entreposage de glace et n'est pas amovible sans l'emploi d'outils, les bacs à glace doivent être remplis d'eau, congelés et mis en place avant que le compartiment soit chargé avec les paquets d'essai; sinon, les bacs à glace et les séparations doivent être retirées et la totalité du compartiment doit être chargée de paquets.

Dans le cas d'appareils de réfrigération équipés de fabrique de glace automatique, le panier d'entreposage de la glace doit être retiré. Le volume résultant doit être considéré comme le volume d'entreposage des denrées congelées, à moins que les instructions d'utilisation ne spécifient que ce volume est approprié au seul entreposage de glace. L'appareil à glaçons automatique ne doit pas être en service pendant l'essai.

13.3.2.6 Des espaces libres de 15 mm au minimum (calculés à partir des dimensions nominales des paquets d'essai), si possible égaux entre eux, doivent être laissés entre les piles adjacentes de paquets d'essai.

L'emploi d'entretoises pour maintenir ces espaces libres est permis, sous réserve que celles-ci soient de section aussi réduite que possible, de conductivité thermique aussi faible que possible, et soient disposées de manière à ne pas gêner de façon notable la circulation d'air normale.

13.3.2.7 Les paquets-M doivent être placés aux endroits où les températures les plus élevées sont prévues (par exemple, voir Figure 17). Ces endroits peuvent être différents pour les essais relatifs aux températures d'entreposage, à la consommation d'énergie et aux essais de montée en température.

13.3.2.8 Les étagères et les compartiments de la porte doivent être également chargés avec autant de paquets que possible. Les paquets doivent être disposés de telle sorte que les espaces libres entre les paquets et la surface intérieure de la porte, ainsi qu'entre les paquets et le dispositif de retenue soient égaux. Dans le cas d'étagères et de compartiments de la porte, les paquets peuvent, si

nécessaire, être placés horizontalement ou verticalement. Toutefois, les paquets de 125 g ne doivent être placés qu'à plat et ne seront pas utilisés comme cales verticales. Les entretoises peuvent être utilisées pour maintenir la stabilité des piles (voir 13.3.2.6).

13.4 Appareils de réfrigération avec compartiment à température modérée réglable

Si l'appareil de réfrigération comprend un compartiment à température modérée et si les volumes de celui-ci et du compartiment d'entreposage des denrées fraîches peuvent être intervertis par l'utilisateur, le compartiment à température modérée doit être réglé à son volume minimal pour l'essai à température ambiante élevée et à son volume maximal pour l'essai à température ambiante basse (voir 8.2).

13.5 Mesurages

Pour chaque température ambiante appropriée, le(s) thermostat(s) et les autres organes de commande, le cas échéant, doivent être réglés, au besoin, à une position susceptible de donner approximativement les températures d'entreposage qui répondent aux exigences de l'Article 6, après établissement du régime permanent.

13.6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir au moins les informations suivantes pour chaque température ambiante (suivant le cas):

- a) la température ambiante;
- b) le(s) réglage(s) du (des) thermostat(s) et des autres organes de commande, le cas échéant (s'ils sont prévus pour être réglés par l'utilisateur);
- c) la valeur de la température d'entreposage des denrées fraîches t_{ma} et les valeurs de t_{1m} , de t_{2m} et de t_{3m} ;
- d) la valeur du compartiment à température modérée t_{cma} et les valeurs de t_{c1m} , de t_{c2m} , de t_{c3m} , selon le cas, pendant une période d'essai (voir 8.9);
- e) les valeurs de la (des) température(s) maximale(s) la (les) plus élevée(s) [voir g)] et la durée de l'écart de température au-dessus de -18°C (ou de -12°C) et la durée du cycle de fonctionnement (voir Tableau 2);
- f) les valeurs des températures t_{cc} minimale et maximale enregistrées pour le compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur);
- g) un croquis du plan de chargement indiquant les emplacements des paquets-M et l'emplacement du paquet-M ayant la température maximale la plus élevée dans chacun de ces compartiments (ou meubles) et dans chacune des zone «deux étoiles», et l'emplacement des paquets-M avec la température maximale la plus élevée pendant l'écart de température, conséquence du cycle de dégivrage;
- h) un croquis du plan de chargement du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur), indiquant les emplacements des paquets-M ayant les températures minimale et maximale.

14 Essai de condensation de vapeur d'eau

14.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer l'étendue de la condensation d'eau sur la surface extérieure du meuble, dans des conditions ambiantes spécifiées.

14.2 Mode opératoire

14.2.1 Température ambiante

La température ambiante (voir 8.2) doit être de

- | | |
|--------|--|
| +25 °C | pour les appareils de réfrigération des classes SN et N; |
| +32 °C | pour les appareils de réfrigération des classes ST et T. |

14.2.2 Humidité relative

L'humidité relative doit être telle que la température du point de rosée soit de

- | | |
|---------------------|--|
| +19 °C $\pm$ 0,5 °C | pour les appareils de réfrigération des classes SN et N; |
| +27 °C $\pm$ 0,5 °C | pour les appareils de réfrigération des classes ST et T. |

14.2.3 Préparation de l'appareil de réfrigération

Le thermostat, l'installation, les organes de commande et le chargement de l'appareil de réfrigération doivent être les mêmes que pour l'essai de consommation d'énergie (voir l'Article 15).

Si l'appareil est équipé de dispositifs anticondensation qui peuvent être actionnés par l'utilisateur, ceux-ci doivent être éteints. Toutefois, si de l'eau courante apparaît sur la surface extérieure de l'appareil de réfrigération, l'essai doit être répété, avec les dispositifs en marche et, s'ils sont réglables, réglés sur la position de chauffage maximal.

14.2.4 Période d'essai

Après obtention du régime permanent, toutes les surfaces extérieures du meuble doivent être soigneusement essuyées avec un chiffon propre et l'essai doit être poursuivi pendant 24 h. La période d'essai doit être choisie pendant la période où la condensation est la plus susceptible de se produire.

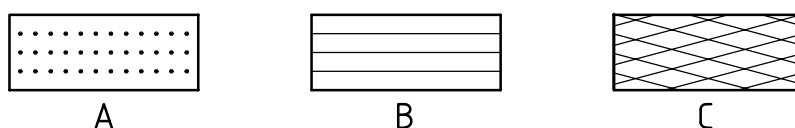
14.3 Observations

Pendant la période d'essai, les zones des surfaces extérieures présentant de la buée, des gouttelettes ou un ruissellement d'eau, doivent être repérées et désignées, respectivement, par les lettres A, B et C. Voir Figure 9.

14.4 Expression des résultats et rapport d'essai

Un croquis codé doit être établi pour montrer l'étendue et l'importance du ruissellement d'eau pendant l'essai sur toutes les surfaces extérieures; le code C représenté à la Figure 9 doit être utilisé. Les codes A et B peuvent être également inclus.

Le rapport d'essai doit également indiquer la durée d'essai choisie ainsi que la période d'observation et si un dispositif anticondensation manuel a été actionné, selon 14.2.3.

**Légende**

- A buée
B gouttelettes
C eau de ruissellement

Figure 9 – Codes de condensation**15 Essai de consommation d'énergie****15.1 Généralités**

Cet essai a pour objet de déterminer la consommation d'énergie des appareils de réfrigération dans les conditions d'essai spécifiées.

NOTE La méthode de mesurage de la consommation d'énergie peut différer d'un pays à l'autre, selon les lois en vigueur (voir Annexe A).

15.2 Mode opératoire**15.2.1 Température ambiante** (voir Annexe A)

La température ambiante doit être conforme à 8.2.

15.2.2 Préparation de l'appareil de réfrigération

L'appareil de réfrigération doit être installé et chargé comme pour l'essai de température d'entreposage (voir 13.2). Toutefois, si l'appareil est équipé de dispositifs de chauffage anticondensation qui peuvent être actionnés par l'utilisateur, ils doivent être mis en fonctionnement si demandé en 14.2.3 et – s'ils sont réglables – réglés à la position de chauffage maximal.

Si l'appareil de réfrigération possède un compartiment à température modérée et si les volumes de celui-ci et du compartiment d'entreposage des denrées fraîches sont interchangeables par l'utilisateur, le compartiment à température modérée doit être réglé à son volume minimal.

15.3 Mesurages**15.3.1 Conditions générales de température (excepté pour le réfrigérateur-congélateur)**

15.3.1.1 Pour les besoins de ces essais, la *température à obtenir (température cible)* est la température d'entreposage autorisée la plus élevée de chaque compartiment, donnée dans le Tableau 5 pour la détermination de la consommation d'énergie.

15.3.1.2 Lorsque toutes les conditions de température d'entreposage, conformément au Tableau 2, sont respectées simultanément, la valeur mesurée au cours de la période d'essai selon 8.9, donnant la consommation d'énergie la plus faible, est la valeur retenue.

Le mesurage de la consommation d'énergie doit être effectué dans les conditions d'entreposage suivantes, tous les compartiments étant simultanément en fonctionnement.

15.3.1.3 La consommation d'énergie doit être déterminée soit par un test à la *température cible*, soit par interpolation à partir des résultats de deux essais. Lorsque l'interpolation est utilisée, la température obtenue dans l'un des deux essais doit être supérieure à la température cible et celle obtenue dans l'autre essai doit être inférieure à la température cible. La différence entre les deux températures utilisées pour l'essai d'interpolation ne doit pas dépasser 4 K.

Dans le cas de deux essais, les résultats doivent être interpolés (pour exemples, voir la Figure 10).

15.3.2 Conditions générales de température (pour réfrigérateur-congérateur)

La consommation d'énergie est en principe celle qui serait obtenue lorsque toutes les conditions de températures caractéristiques suivantes sont respectées:

- a) $t_{ma} = +5\text{ °C}$ avec $0\text{ °C} \leq t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \leq +10\text{ °C}$;
- b) $t_{cma} = +12\text{ °C}$ avec $+8\text{ °C} \leq t_{c1m}, t_{c2m}, t_{c3m}$ (selon le cas) $\leq +14\text{ °C}$, lorsqu'il existe un compartiment à température modérée;
- c) $t_{cc} \leq +3\text{ °C}$;
- d) la température maximale (t^{**}) du paquet-M le plus chaud dans le compartiment congélateur et dans tous les compartiments d'entreposage des denrées congelées «trois étoiles» est égale à -18 °C ;
- e) la température maximale (t^{**}) du paquet-M le plus chaud dans une zone «deux étoiles» à l'intérieur d'un compartiment congélateur et dans tous les compartiments d'entreposage des denrées congelées «trois étoiles» est égale à -12 °C ;
- f) la température maximale (t^{**}) ou (t^*) du paquet-M le plus chaud dans tous les compartiments «deux étoiles» ou dans tous les compartiments «une étoile» est égale, respectivement, à -12 °C ou à -6 °C .

Ces différentes conditions de température ne peuvent généralement pas être obtenues simultanément. De ce fait, la consommation d'énergie doit être celle correspondant aux conditions ci-dessus, qui peuvent être obtenues simultanément et qui donnent la consommation d'énergie la plus basse. Leur nombre dépend du nombre de possibilités de réglage, les autres valeurs satisfaisant à l'exigence de température de base, qui représente la limite de température maximale.

15.3.3 Réfrigérateurs-congérateurs, Type I

15.3.3.1 Conditions de température

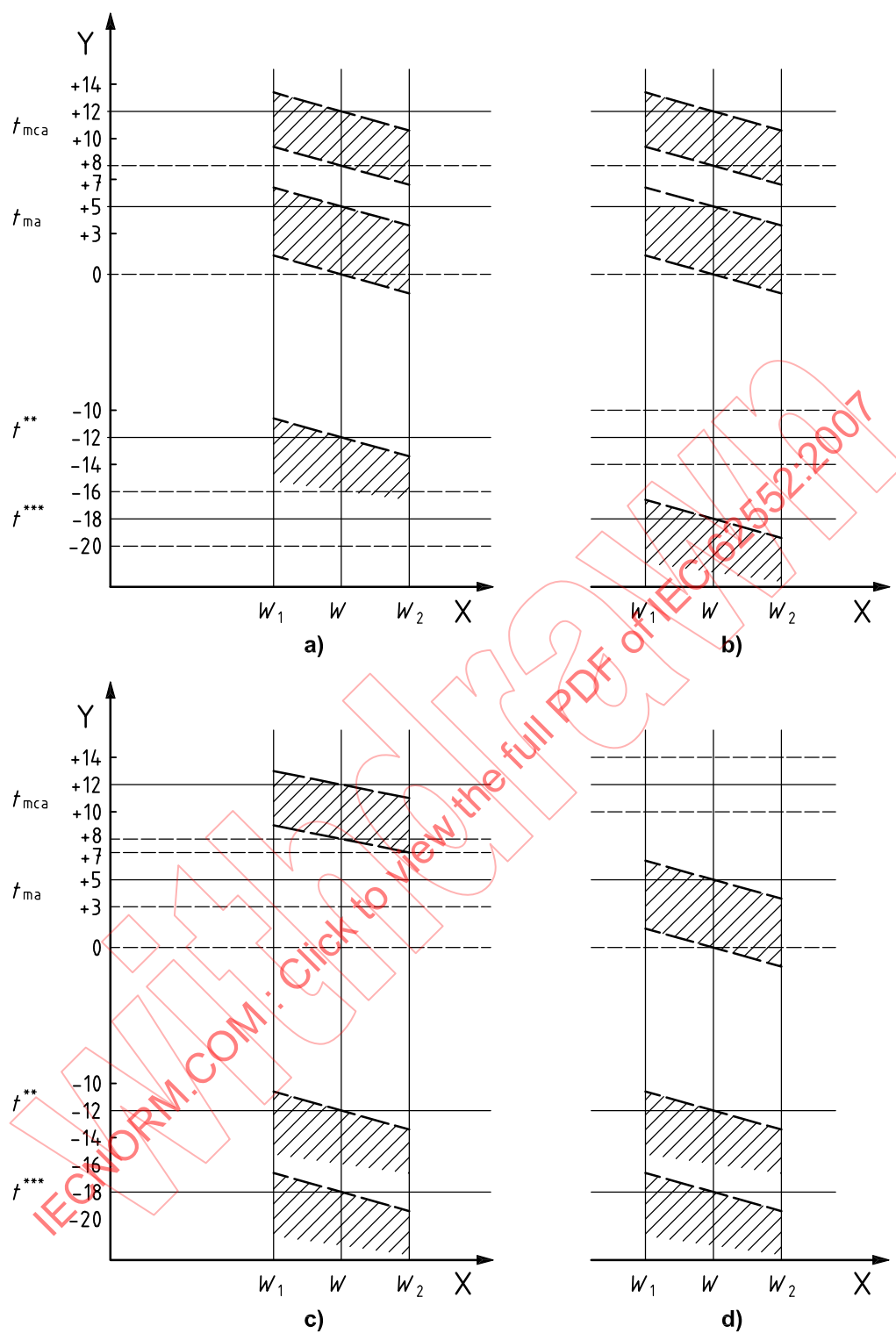
La consommation d'énergie doit être celle correspondant à l'une des conditions de température données dans les colonnes a à d du Tableau 5.

15.3.3.2 Détermination de la consommation d'énergie

La consommation d'énergie doit être déterminée soit à l'une des températures cibles, soit par interpolation à partir des résultats de deux essais, l'un donnant une température supérieure et l'autre inférieure à la température cible de $t^{**} = -18\text{ °C}$ pour la condition a, $t^{**} = -12\text{ °C}$ pour la condition b, $t_{ma} = +5\text{ °C}$ pour la condition c, ou $t_{cma} = +12\text{ °C}$ pour la condition d, conformément au Tableau 5.

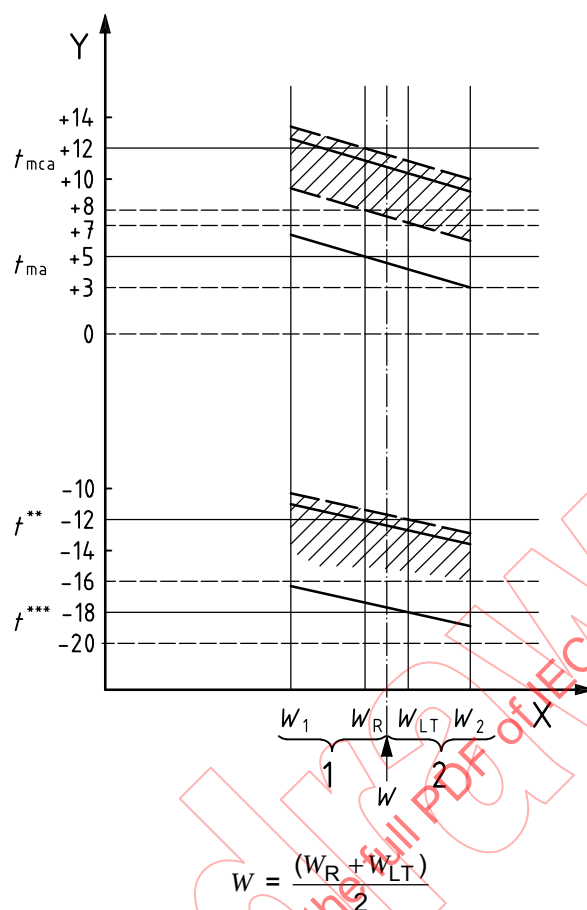
La différence entre les deux températures utilisées pour l'essai d'interpolation ne doivent pas dépasser 4 K.

Dans le cas de deux essais, les résultats doivent être interpolés pour répondre aux exigences de l'une des conditions a à d, conformément au Tableau 5 (pour exemples, voir la Figure 10).



Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Type I (voir 15.3.3 et Tableau 5)

Figure 10 – Détermination de la consommation d'énergie par interpolation – Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Types I et II



Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Type II (voir 15.3.4 et Tableau 5)

Légende

X consommation d'énergie, W , kWh/24h

Y température, t , °C

1 essai n°1

2 essai n°2

W consommation d'énergie interpolée de l'ensemble de l'appareil

W_1 résultat du premier essai

W_2 résultat du second essai

W_R consommation d'énergie interpolée de l'ensemble de l'appareil, lorsque la condition spécifiée pour le compartiment d'entreposage des denrées fraîches est satisfaite

W_{LT} consommation d'énergie interpolée de l'ensemble de l'appareil, lorsque la condition spécifiée pour le compartiment basse température est satisfaite

NOTE Les surfaces hachurées représentent les plages admissibles. Voir Tableau 5.

Figure 10 – Détermination de la consommation d'énergie par interpolation – Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Types I et II (suite)

15.3.4.2 Détermination de la consommation d'énergie – Premier cas

La consommation d'énergie des compartiments d'entreposage des denrées fraîches et à température modérée doit être déterminée à la température caractéristique appropriée à l'un des compartiments, ou par interpolation à partir des résultats de deux essais – l'un donnant une température supérieure et l'autre inférieure à la température caractéristique de $t_m = +5\text{ °C}$ ou $t_{cm} = +12\text{ °C}$ (voir Tableau 5, conditions e à h). La condition particulière choisie doit être celle qui donne la consommation d'énergie inférieure.

De la même manière, la consommation d'énergie du compartiment congélateur, de tous les compartiments d'entreposage des denrées congelées «trois étoiles» et de toutes les sections «deux étoiles», doit être déterminée, respectivement, pour la température caractéristique de -18 °C ou -12 °C (voir les conditions du Tableau 5).

Lorsque la consommation d'énergie des compartiments d'entreposage des denrées fraîches ou du congélateur est mesurée séparément, le compartiment pour lequel la consommation d'énergie n'est pas mesurée doit être mis en service à sa température caractéristique, ou au-dessous de celle-ci, mais le plus près possible de cette valeur.

L'écart de température par rapport aux températures caractéristiques mentionnées ci-dessus, utilisées comme base pour la détermination de la consommation d'énergie, doit se situer dans les limites de $\pm 2\text{ K}$. Lorsque le mesurage est effectué séparément pour chaque compartiment, la consommation d'énergie de l'appareil de réfrigération doit correspondre à la somme de la consommation d'énergie de chaque compartiment.

15.3.4.3 Détermination de la consommation d'énergie – Second cas

La consommation d'énergie doit être déterminée à la température caractéristique du compartiment d'entreposage des denrées fraîches, du compartiment à température modérée, du compartiment congélateur ou du compartiment d'entreposage des denrées congelées, ou par interpolation générale entre les résultats de deux essais.

Lorsque l'interpolation est utilisée, la température obtenue dans l'un des deux essais doit être supérieure à la température caractéristique du compartiment de référence et celle obtenue dans l'autre essai doit être inférieure à cette même température (voir Figure 10). La différence entre les deux températures utilisées pour l'essai d'interpolation ne doit pas dépasser 4 K .

15.4 Rapport d'essai

La valeur de la consommation d'énergie doit être calculée pendant une période d'exactly 24 h, à partir de la valeur mesurée.

La consommation d'énergie des appareils de réfrigération électriques doit être exprimée en kilowatts-heures par 24 h (kWh/24 h), avec deux décimales.

16 Essai de montée en température

16.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier le temps de montée en température des paquets d'essai dans un compartiment d'entreposage des denrées congelées, ou dans un congélateur ou un compartiment «trois étoiles».

16.2 Mode opératoire

16.2.1 Température ambiante (voir Annexe A)

La température ambiante doit être conforme aux exigences données en 8.2.

16.2.2 Préparation de l'appareil de réfrigération

L'appareil de réfrigération doit être préparé, stabilisé et chargé comme pour l'essai de consommation d'énergie (voir l'Article 15).

16.2.3 Réglage des dispositifs de commande

Les thermostats et les autres organes de commande (volets, etc.) doivent être réglés comme pour l'essai de consommation d'énergie.

Si la consommation d'énergie a été déterminée par interpolation, à partir des résultats de deux essais, les réglages doivent correspondre à ceux qui donnaient les températures les plus basses dans le compartiment d'entreposage des denrées congelées utilisées pour l'interpolation.

16.3 Période d'essai et mesurages

L'alimentation de l'appareil de réfrigération doit être coupée dès la fin d'un cycle de fonctionnement. Pour les appareils de réfrigération à dégivrage automatique, la coupure de l'alimentation doit être effectuée après l'arrêt du compresseur pendant la partie stable du cycle de fonctionnement. S'il n'y a pas de cycle du compresseur, le temps d'arrêt doit avoir lieu après un dégivrage, mais pendant la période de fonctionnement stable. S'il y a des variations de température, l'essai doit commencer à une température basse.

Ces cycles sont ceux du système mécanique frigorifique de l'appareil de réfrigération ou du système qui refroidit le compartiment congélateur et tout compartiment «trois étoiles».

La période de temps doit être notée entre le moment où la température du paquet-M le plus chaud dans le compartiment (ou meuble) congélateur ou dans tous les compartiments (ou meubles) «trois étoiles» atteint -18 °C et le moment où l'un des paquets-M dans l'un de ces compartiments (ou meubles) atteint le premier -9 °C .

16.4 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- la température ambiante;
- le temps de montée en température de -18 °C à -9 °C .

17 Essai de congélation

17.1 Généralités

Cet essai a pour objet de vérifier le pouvoir de congélation de congélateurs et de compartiments congélateurs, dans les conditions d'essai spécifiées.

17.2 Mode opératoire

17.2.1 Température ambiante (voir Annexe A)

La température ambiante doit être conforme aux exigences données en 8.2.

17.2.2 Préparation de l'appareil de réfrigération

L'appareil de réfrigération doit être installé selon 8.4.

Si l'appareil de réfrigération comprend un compartiment à température modérée dont le volume peut être modifié par l'utilisateur, par rapport au volume du compartiment d'entreposage des denrées fraîches, le compartiment à température modérée doit être ajusté à son volume maximal.

Les dispositifs anticondensation doivent être réglés conformément à 8.6.2.

Il convient de régler l'appareil de réfrigération vide et de le mettre en marche pendant au moins 24 h pour atteindre l'équilibre, comme pour la préparation de l'essai de température d'entreposage (voir 13.2).

17.2.3 Chargement de l'appareil de réfrigération

17.2.3.1 Compartiments pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs), à température modérée et d'entreposage des denrées fraîches

Les compartiments d'entreposage des denrées fraîches et à température modérée doivent être chargés de paquets-M aux points sensibles, selon 8.8.1.

Le compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur) doit être chargé de paquets-M et de paquets d'essai, comme pour l'essai relatif au mesurage de la température d'entreposage, indiqué à l'Article 13.

17.2.3.2 Compartiment (ou meuble) congélateur – Charge lourde

Le compartiment (ou meuble) congélateur doit être chargé de paquets d'essai et de paquets-M pour former une charge lourde. La masse des paquets utilisés doit être de 40 kg/100 l du volume utile du (des) compartiment(s) (ou meuble) (exception faite des compartiments ou sections «deux étoiles»).

S'il n'est pas possible de placer la charge légère dans l'espace restant, la charge lourde doit être réduite, selon le cas, à 80 %, à 60 % ou à 40 % des valeurs spécifiées précédemment.

Si les instructions du fabricant indiquent qu'il existe une section séparée pour les denrées congelées, cette section doit être utilisée uniquement pour la charge légère.

Dans tous les cas, l'espace laissé pour placer la charge légère ne doit pas dépasser la plus élevée des deux valeurs suivantes:

- 30 % du volume utile total des compartiments (ou meubles) congélateurs et de tous les compartiments «trois étoiles»;
- 3 l/kg de charge légère.

Les paquets-M doivent être uniformément répartis sur la charge lourde; il doit y avoir un paquet-M par 15 kg de charge et au moins quatre paquets-M.

De plus, les étagères et les bacs de portes, s'il en existe, du (des) compartiment(s) [ou meuble(s)] doivent être chargés avec un ou deux paquets-M, selon l'espace disponible.

La section ou le compartiment «deux étoiles» du compartiment (ou meuble) congélateur et tous les compartiments «trois étoiles» séparés doivent être entièrement remplis avec des paquets d'essai et des paquets-M, comme pour l'essai d'entreposage (voir 13.2).

Les paquets d'essai et les paquets-M doivent être préalablement portés à une température approximativement égale à -18°C .

Les paquets de la charge lourde doivent être placés à plat et répartis uniformément dans le compartiment (ou meuble) congélateur, en laissant vide l'espace réservé de la charge légère (voir

17.2.4.3). Les instructions du fabricant qui ne sont pas en opposition avec les exigences de la présente Norme internationale doivent être également prises en compte. Si le fabricant n'a pas donné d'instructions, les paquets doivent être répartis uniformément dans le compartiment (ou meuble) congélateur, en laissant un espace pour la charge légère.

Les conditions de chargement décrites par le plan de chargement (voir 13.3) – à l'exception de la quantité totale des paquets d'essai et de l'espace pour la charge légère – doivent être remplies.

17.2.3.3 Appareils de réfrigération avec compartiment «trois étoiles» séparé

Quand un appareil de réfrigération dispose d'un compartiment «trois étoiles» séparé, équipé avec sa propre porte ou son propre couvercle externe et quand le constructeur recommande que, avant congélation, toutes les denrées congelées doivent être placées dans ce compartiment, en laissant le compartiment congélateur vide pour recevoir la charge destinée à la congélation (c'est-à-dire que le compartiment «trois étoiles» doit être considéré comme une extension du compartiment congélateur), l'annonce du pouvoir de congélation basée sur cette méthode est autorisée, à condition que

- a) le compartiment «trois étoiles» soit d'un volume suffisant pour recevoir la charge lourde calculée sur les bases des volumes utiles réunis du compartiment congélateur et du compartiment «trois étoiles» (à l'exception de tous les compartiments ou sections «deux étoiles»), conformément au plan de chargement (voir 13.3);
- b) lors de l'essai effectué conformément à cette méthode, le pouvoir de congélation annoncé soit confirmé, et les exigences de température pour les autres compartiments (voir 17.2.4.4.1, a) à f)), le cas échéant, soient remplies pendant l'essai de congélation;
- c) le pouvoir de congélation déclaré soit au moins égal à 4,5 kg/100 l des volumes utiles combinés du compartiment congélateur et du compartiment «trois étoiles».

17.2.4 Mode opératoire d'essai

17.2.4.1 Conditions préliminaires

L'appareil de réfrigération chargé est laissé en fonctionnement jusqu'à obtention du régime permanent. Il convient que le réglage du thermostat ou que le réglage d'autres dispositifs de commande soient approximativement les mêmes que ceux pour l'essai de consommation d'énergie (voir Article 15).

Après que le régime permanent a été obtenu, la température doit être conforme au Tableau 2.

NOTE 1 L'énumération présentée (de gauche à droite dans le Tableau 2) précise également l'ordre de priorité, dans le cas de plusieurs possibilités de température.

NOTE 2 Dans certaines circonstances, il peut ne pas être nécessaire d'obtenir la stabilisation spécifiée ici avant celle spécifiée en 17.2.4.2.

17.2.4.2 Réglage des dispositifs de commande

Si le compartiment (ou meuble) congélateur est fourni avec un dispositif de fonctionnement en précongélation, le mode opératoire décrit en 17.2.4.3 doit être réalisé comme suit:

Après que le régime permanent selon 17.2.4.1 a été obtenu, l'appareil de réfrigération doit être réglé sur la position de précongélation, conformément aux instructions du fabricant, puis l'essai de 17.2.4.3 doit être effectué.

S'il n'y a pas d'instruction particulière pour la précongélation, le mode opératoire décrit en 17.2.4.3 doit être réalisé, après que l'appareil de réfrigération a atteint le régime permanent, conformément aux exigences de températures de 17.2.4.1.

17.2.4.3 Congélation de la charge légère

Après l'obtention des conditions conformes aux exigences données en 17.2.4.2, la charge légère doit être introduite. Aucun changement de réglage des commandes manuelles n'est admis après cette opération.

Pour les appareils de réfrigération sans givre (ventilé), la charge légère doit être introduite au début d'un cycle de dégivrage.

La charge légère correspond à la valeur annoncée par le fabricant comme pouvant être congelée en 24 h. Elle est constituée de paquets d'essai préalablement portés à une température de $+25\text{ °C} \pm 1\text{ K}$, pour les appareils de réfrigération des classes SN, N et ST et de $+32\text{ °C} \pm 1\text{ K}$, pour les appareils de réfrigération de classe T.

Les paquets de la charge légère doivent être placés à plat, en tenant compte des indications du fabricant et des exigences du plan de chargement (voir 13.3). Si aucune instruction n'est donnée, les paquets doivent être placés de manière à être congelés le plus rapidement possible. L'utilisation d'entretoises est autorisée entre les piles adjacentes de paquets, mais d'autres méthodes ne sont pas admises.

La charge légère ne doit pas être placée en contact physique avec la charge lourde.

Les paquets-M doivent être uniformément répartis dans cette charge légère; il doit y avoir un paquet-M par 3 kg de charge et au moins deux paquets-M.

Les températures des paquets-M de la charge lourde et de la charge légère doivent être enregistrées, ainsi que celles des paquets-M dans l'autre (les autres) compartiment(s), s'il(s) existe(nt) (voir 17.2.3). Ceci doit être fait jusqu'à ce que la moyenne arithmétique des températures instantanées de tous les paquets-M de la charge légère atteigne -18 °C .

Le temps nécessaire pour atteindre cette température doit être noté.

Pendant l'essai, les températures des paquets-M des compartiments pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs), s'il y en a, ne sont pas mesurées.

17.2.4.4 Évaluation

17.2.4.4.1 Première possibilité

Si la température de la charge légère est obtenue dans un temps compris entre 22 h et 26 h, la masse qui serait congelée en 24 h doit être déterminée, par une formule proportionnelle, à partir du temps réel de congélation.

Le résultat d'essai ne doit être accepté que si

- la température maximale de l'un des paquets-M de la charge lourde reste égale ou inférieure à -15 °C et si, à la fin de l'essai, la température maximale du paquet-M le plus chaud de la charge lourde est $\leq -18\text{ °C}$;
- la température maximale du paquet-M le plus chaud dans un compartiment séparé quelconque, qui n'est pas utilisé pour la charge lourde, selon 17.2.3.3, reste $\leq -18\text{ °C}$;
- la température maximale du paquet-M le plus chaud dans une section «deux étoiles» quelconque, reste $\leq -12\text{ °C}$, excepté pour les compartiments congélateurs et/ou d'entreposage des denrées congelées, où cette température doit être $< -9\text{ °C}$ pendant l'essai et $\leq -12\text{ °C}$, à la fin de l'essai;
- la température maximale du paquet-M le plus chaud dans un compartiment «deux étoiles» quelconque ou dans un compartiment «une étoile» quelconque reste, respectivement, $\leq -12\text{ °C}$ ou $\leq -6\text{ °C}$;
- la température instantanée t_a du compartiment d'entreposage des denrées fraîches pendant l'essai, ne dépasse pas $+7\text{ °C}$, avec t_1, t_2, t_3 entre 0 °C et $+10\text{ °C}$, et

- f) les températures instantanées t_{c1} , t_{c2} , t_{c3} , selon le cas, du compartiment à température modérée ne chutent pas au-dessous de 0 °C.

17.2.4.4.2 Deuxième possibilité

Si le temps réel de congélation est inférieur à 22 h et supérieur à 26 h et/ou si les conditions données en 17.2.4.4.1 a) à f) ne sont pas remplies, de nouveaux essais doivent être effectués - si possible avec des conditions de démarrage plus favorables, mais en maintenant toujours les limites de température selon 17.2.4.1 - en supposant que de meilleurs résultats puissent être obtenus.

Autrement, l'essai doit être répété avec une charge différente.

17.2.4.4.3 Troisième possibilité

Si le temps réel de congélation est inférieur à 22 h et si les conditions données en 17.2.4.4.1 a) à f) sont remplies, mais si celles-ci ne peuvent pas être satisfaites en utilisant une charge légère plus importante, la charge réelle pour laquelle les conditions sont remplies doit être considérée (sans calcul proportionnel) comme la masse pouvant être congelée en 24 h.

17.3 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la masse, exprimée en kilogrammes, de la charge lourde;
- b) la masse, exprimée en kilogrammes, de la charge légère;
- c) le temps de congélation, exprimé en heures, de la charge légère;
- d) le pouvoir de congélation, exprimé en kilogrammes, déterminé pendant l'essai de congélation de la charge légère;
- e) la température la plus élevée mesurée dans les paquets-M dans la charge lourde entreposée pendant l'essai de congélation de la charge légère et la température la plus élevée mesurée dans les paquets-M dans les compartiments «trois étoiles», la section ou le compartiment «deux étoiles», et les compartiments «une étoile»;
- f) les valeurs les plus élevées et les plus basses de t_1 , t_2 , t_3 et t_{c1} , t_{c2} , t_{c3} , le cas échéant;
- g) les réglages de tous les dispositifs de commande de la température, y compris de la minuterie, s'il en existe;
- h) le dessin du plan de chargement de l'appareil de réfrigération, montrant la place des paquets-M et celle du (des) paquet(s)-M le(s) plus chaud(s);
- i) si le compartiment (ou meuble) congélateur est équipé d'un dispositif destiné à le mettre en marche continue lors de la congélation et à le mettre ensuite automatiquement sous l'asservissement du thermostat, le rapport d'essai doit indiquer au bout de combien de temps le fonctionnement du compartiment congélateur est repassé sous l'asservissement du thermostat;
- j) si le pouvoir de congélation nominal annoncé satisfait aux exigences d'au moins 4,5 kg de paquets d'essai par 100 l de son volume utile en 24 h, et en aucun cas inférieur à 2 kg.

18 Essai de fabrication de glace

18.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer la capacité de l'appareil de réfrigération à faire des glaçons.

18.2 Mode opératoire

18.2.1 Température ambiante et températures de l'eau

La température ambiante doit être conforme aux spécifications données en 8.2.

La température de l'eau d'alimentation doit être de

+25 °C ±1 K pour les appareils de réfrigération des classes SN, N et ST;

+32 °C ±1 K pour les appareils de réfrigération de la classe T.

Si l'appareil de réfrigération est raccordé à une alimentation d'eau, la température doit être mesurée au point de raccordement de l'appareil.

18.2.2 Préparation de l'appareil de réfrigération

L'appareil de réfrigération doit être installé dans la chambre d'essai, selon 8.4, et mis en service suivant les instructions du fabricant. Les panneaux (portes ou couvercles) doivent être maintenus fermés pendant l'essai.

Les bacs à glace doivent être retirés et les compartiments d'entreposage des denrées fraîches, pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs) et à température modérée, s'il en existe, doivent être équipés selon 8.8.

Le compartiment (ou meuble) congélateur et tous les compartiments (ou meubles) d'entreposage des denrées congelées ne doivent pas être chargés de paquets d'essai et de paquets-M.

Le thermostat doit être réglé suivant les instructions du fabricant. Lorsque aucune instruction n'est donnée, la position du thermostat doit être la même que celle de l'essai d'entreposage (voir Article 13).

Les dispositifs anticondensation doivent être réglés conformément à 8.6.2.

Le compartiment à température modérée doit être aussi petit que possible (si le volume est réglable), les dispositifs de régulation de la température (volets, etc.) étant placés dans la position correspondant aux instructions du fabricant ou dans la même position que pour l'essai d'entreposage.

Lorsque l'appareil de réfrigération comporte un dégivrage automatique, il reste en fonctionnement pour cet essai, mais l'essai de fabrication de glace ne commence qu'à la fin d'une opération de dégivrage.

18.2.3 Modes opératoires d'essai

18.2.3.1 Bac à glace

Après l'obtention du régime permanent, le(s) bac(s) à glace doit (doivent) être rempli(s) d'eau jusqu'à 5 mm du bord supérieur ou jusqu'au point indiqué par le fabricant ou encore d'une quantité d'eau précisée par le fabricant, puis introduit(s) dans l'appareil de réfrigération, à la position recommandée par le fabricant, au début d'un cycle de dégivrage.

Si une section est prévue spécialement pour fabriquer et entreposer de la glace et n'est pas amovible sans l'utilisation d'outils, les bacs à glace doivent être placés dans cette section.

La température de l'eau au moment de l'introduction du (des) bac(s) à glace dans l'appareil doit être conforme aux températures d'eau d'alimentation, spécifiées en 18.2.1.

Pour tous les appareils de réfrigération, à l'exception des appareils de réfrigération sans givre (ventilé), la surface de contact du (des) bac(s) à glace doit être humidifiée pour assurer un bon contact avec l'évaporateur.

Le(s) bac(s) à glace doit (doivent) être examiné(s) pour vérifier la congélation complète de l'eau, après un temps égal au temps de congélation de l'eau annoncé par le fabricant ou estimé d'après les productions de glace déclarées pour l'appareil de réfrigération.

Durant l'essai de fabrication de glace, aucune des températures instantanées t_1 , t_2 , t_3 , t_{c1} , t_{c2} ou t_{c3} ne doit descendre au-dessous de 0 °C; de plus, t_{cc} doit demeurer conforme au Tableau 2.

18.2.3.2 Appareil à fabrique de glaçons automatique

L'(les) appareil(s) à fabrique de glaçons automatique doit (doivent) être raccordé(s), suivant les instructions du fabricant, à une alimentation d'eau dont la température est spécifiée en 18.2.1. Avant le début de l'essai de fabrication de glace, l'appareil à fabrique de glaçons automatique doit avoir fonctionné pendant un temps suffisant pour assurer une marche correcte. Aucune trace d'eau ayant pénétré dans le bac d'entreposage ne doit être apparente.

Pour les appareils à fabrique de glaçons avec cycle, l'essai doit commencer à la fin de la partie remplissage d'eau d'un cycle. Pour les dispositifs de fabrication de glace continus (sans cycle), l'essai peut être lancé à tout moment, après avoir établi des conditions de fabrication de glace en régime permanent. Le bac d'entreposage doit être vidé et remplacé au début de l'essai.

Pour les appareils à fabrique de glaçons automatique raccordés à un récipient d'entreposage dans le compartiment des denrées fraîches, ce dernier doit être rempli d'eau au début de l'essai.

L'essai doit continuer sans interruption pendant au moins 12 h pour les appareils à fabrique de glaçons automatique continus et pendant le temps supplémentaire nécessaire pour réaliser un nombre entier de cycles pour les appareils à glaçons avec cycle. Si le récipient d'entreposage est vidé pendant l'essai pour assurer un fonctionnement sans interruption, la glace doit être pesée et la valeur correspondante ajoutée au poids de la glace dans le récipient d'entreposage, à la fin de l'essai.

À la fin de l'essai, la glace dans le récipient d'entreposage doit être pesée. S'il y a une trace d'entrée d'eau dans ce dernier, l'essai doit être répété au moins une fois. Si cet état se poursuit, l'essai doit être interrompu et l'état signalé.

La durée de l'essai doit être enregistrée pour être utilisée dans le calcul de la production de glace, en kilogrammes par 24 h.

18.3 Rapport d'essai

18.3.1 Bac à glace

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- la température ambiante et la température de l'eau;
- la quantité de glace, en kilogrammes, produite en 24 h ou le temps, exprimé en heures et en minutes, nécessaire pour la fabrication de glace dans le(s) bac(s) fourni(s) avec l'appareil de réfrigération – si la production de glace est donnée en temps, une conversion doit être faite par calcul proportionnel pour déterminer la capacité de production en kilogrammes par 24 h;
- la température moyenne du compartiment des denrées fraîches au début de l'essai;
- la température moyenne du congélateur au début de l'essai;
- le type de matériau de chaque bac (plastique, métal, etc.);
- le poids de chaque bac;
- la position de chaque bac dans l'évaporateur ou le compartiment congélateur;
- le réglage du thermostat.

18.3.2 Appareil de fabrication à glaçons automatique

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) le type, le numéro du modèle, le numéro de série de l'appareil à glaçons;
- b) la température ambiante et la température de l'eau;
- c) la température moyenne du compartiment des denrées fraîches au début de l'essai;
- d) la température moyenne du congélateur au début de l'essai;
- e) la production de glace en kilogrammes par 24 h;
- f) le réglage du thermostat.

19 Rapport d'essai final

Le rapport d'essai final doit inclure la référence à la présente norme et doit comprendre les mesures et les résultats d'essai suivants:

- a) les dimensions hors tout;
- b) l'encombrement en service;
- c) le volume (les volumes) brut(s) total (totaux) (voir Article 7);
- d) le(s) volume(s) utile(s) (voir Article 7);
- e) le volume utile total (voir Article 7);
- f) la surface utile d'entreposage (voir Article 7);
- g) le mode de dégivrage de chaque compartiment, à l'exception des appareils de réfrigération sans givre (ventilé);
- h) l'essai d'étanchéité de la (des) porte(s) ou du (des) couvercle(s) (voir Article 9);
- i) l'essai de résistance à l'ouverture de la (des) porte(s) ou du (des) couvercle(s) (voir Article 10);
- j) l'essai d'endurance (voir Article 11);
- k) l'essai de résistance mécanique (voir Article 12);
- l) l'essai de température d'entreposage (voir Article 13);
- m) l'essai de condensation de vapeur d'eau (voir Article 14);
- n) l'essai de consommation d'énergie (voir Article 15);
- o) l'essai de montée en température (voir Article 16);
- p) l'essai de congélation (voir Article 17);
- q) l'essai de fabrication de glace (voir Article 18).

20 Désignation

Les appareils de réfrigération doivent être désignés selon ce qui suit:

- a) le type d'appareil de réfrigération [par exemple porte simple ou double, réfrigérateur sans givre (ventilé), congélateur de Type I ou de Type II, etc.];
- b) le principe de fonctionnement – à compression ou à absorption; et, si à absorption, la (les) source(s) d'énergie (électricité, gaz ou combustible liquide);
- c) la classe – tempérée élargie (SN), tempérée (N), subtropicale (ST) ou tropicale (T);
- d) le volume brut total nominal, en décimètres cubes ou en litres;
- e) le volume utile nominal total, en décimètres cubes ou en litres, ainsi que le volume utile nominal du compartiment congélateur et la (les) classification(s) en «étoiles» et le(s) volume(s) utile(s) nominal (nominaux) du (des) compartiment(s) d'entreposage des denrées congelées et de la (des) section(s) «deux étoiles»;
- f) la capacité de congélation, en kilogrammes.

EXEMPLE Réfrigérateur-congélateur deux portes, sans givre (ventilé), à compression, classe N, volume brut total, volume utile total, comprenant un compartiment congélateur ayant un volume «deux étoiles» et «trois étoiles», pouvoir de congélation.

21 Marquage

21.1 Plaque signalétique

Chaque appareil de réfrigération doit avoir une ou plusieurs plaques signalétiques solidement fixées.

Les informations suivantes doivent être marquées de manière indélébile et visible:

- a) l'indication du type d'appareil de réfrigération: «réfrigérateur», «conservateur des denrées congelées», «réfrigérateur-congélateur de Type I» ou «réfrigérateur-congélateur de Type II». La désignation indiquée ci-dessus doit être suivie, si c'est applicable, du terme «sans givre (ventilé)»;
- b) la marque commerciale ou le nom du fabricant ou de l'organisme de vente responsable;
- c) la référence du modèle;
- d) le numéro de série et/ou la date de fabrication, qui peut être codé;
- e) le volume brut total nominal, en décimètres cubes ou en litres;
- f) le volume utile nominal, en décimètres cubes ou en litres:
 - 1) du congélateur et du compartiment «trois étoiles» (à l'exclusion de la section «deux étoiles» à l'intérieur),
 - 2) du compartiment congélateur (à l'exclusion de la section ou du compartiment «deux étoiles» à l'intérieur),
 - 3) du (des) compartiment(s) d'entreposage des denrées congelées «trois étoiles», s'il(s) existe(nt) (à l'exclusion de la section ou du compartiment «deux étoiles» à l'intérieur),
 - 4) du (des) compartiment(s) ou section(s) «deux étoiles», s'il(s) existe(nt), à l'intérieur des compartiments ou du conservateur des denrées congelées «trois étoiles» et congélateur,
 - 5) du (des) compartiment(s) «deux étoiles»,
 - 6) du (des) compartiment(s) «une étoile»,
 - 7) du compartiment d'entreposage des denrées fraîches,

- 8) du (des) compartiment(s) à température modérée,
- 9) du (des) compartiment(s) pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveurs),
- 10) du (des) compartiment(s) de fabrication de glace;
- g) les lettres indiquant la (les) classe(s) de climat (SN, N, ST ou T);
- h) la désignation (nom chimique, formule chimique ou numéro du fluide frigorigène) et masse (totale), en grammes, du fluide frigorigène (voir l'ISO 817);
- i) les informations relatives à la source d'énergie;
- j) le pouvoir de congélation nominal, en kilogrammes;
- k) Type I ou Type II, si applicable.

Les informations b) à d) doivent être visibles lorsque l'appareil de réfrigération est en position normale d'utilisation. Les autres marquages doivent être facilement visibles en utilisation normale ou lorsque l'appareil de réfrigération est éloigné d'un mur, ou après le retrait, sans outil, d'un volet ou d'une grille.

Le fabricant est libre de faire figurer toute autre information qu'il jugera souhaitable.

21.2 Repérage des congélateurs et des compartiments congélateurs

Les congélateurs et les compartiments ou meubles congélateurs doivent être repérés par un symbole facilement visible apposé sur leur face avant ou à l'intérieur, conformément à celui représenté à la Figure 11.

De plus, dans le cas d'une section «deux étoiles» dans un compartiment (ou un meuble) congélateur, le symbole normalisé «deux étoiles» (voir Figure 12) doit être placé de manière à indiquer clairement cette section.

Le symbole de la Figure 11 ne doit comporter que deux couleurs ou ne doit présenter que deux états de surface contrastés. La couleur (ou l'état de surface) de la grande étoile doit être différent(e) de celle des trois autres étoiles. (Pour l'application de cette exigence, le blanc et le noir sont considérés comme des couleurs.) Aucun marquage ni aucune décoration, risquant d'être confondu(e) avec le symbole de repérage de la Figure 11, ne doit apparaître sur l'appareil de réfrigération.

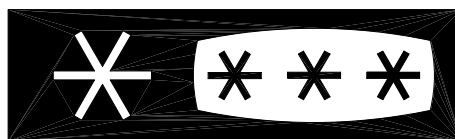


Figure 11 – Symbole de repérage du compartiment congélateur
(pour plus de détails voir Figure 20)

21.3 Repérage des compartiments ou des conservateurs des denrées congelées

Les compartiments ou conservateurs des denrées congelées doivent être repérés par un symbole tel représenté à la Figure 12, facilement visible sur leur face avant, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Dans le cas d'une section «deux étoiles» dans un compartiment/conservateur «trois étoiles», le symbole deux étoiles normalisé doit apparaître tout près du symbole trois étoiles normalisé, partout où il se trouve.

Le symbole ne doit comporter que deux couleurs ou ne doit présenter que deux états de surface contrastés. (Pour l'application de cette exigence, le blanc et le noir sont considérés comme des