

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.030

ISBN 978-2-8322-2229-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references	12
3 Terms, definitions and symbols.....	12
3.1 Terms and definitions.....	12
3.2 Symbols.....	13
4 Applicable test steps for determination of energy and volume.....	13
4.1 Setup for energy testing.....	13
4.2 Steady state power consumption.....	13
4.3 Defrost and recovery energy and temperature change	13
4.4 Defrost frequency	13
4.5 Number of test points and interpolation	13
4.6 Load processing efficiency.....	14
4.7 Specified auxiliaries	14
4.8 Volume determination	14
5 Target temperatures for energy determination	14
5.1 General.....	14
5.2 Temperature control settings for energy consumption test	15
6 Determination of energy consumption.....	15
6.1 General.....	15
6.2 Objective	16
6.3 Number of test runs	17
6.4 Steady state power consumption.....	17
6.5 Defrost and recovery energy and temperature change	17
6.6 Defrost interval	18
6.7 Specified auxiliaries	18
6.8 Calculation of energy consumption	18
6.8.1 General	18
6.8.2 Daily energy consumption.....	18
6.8.3 Interpolation	19
6.8.4 Specified auxiliaries.....	19
6.8.5 Total energy consumption.....	20
7 Circumvention devices.....	20
8 Uncertainty of measurement	21
9 Test report.....	21
Annex A (normative) Set up for energy testing	22
A.1 General.....	22
A.2 Additional set up requirements for energy testing.....	22
A.2.1 Ice making trays	22
A.2.2 User adjustable controls	22
A.2.3 Ambient temperature	22
A.2.4 Accessories and shelves	22
A.2.5 Anti-condensation heaters	23
A.2.6 Automatic icemakers – ice storage bins	23

Annex B (normative) Determination of steady state power and temperature	26
B.1 General.....	26
B.2 Setup for testing and data collection	26
B.3 Case SS1: no defrost control cycle or where stability is established for a period between defrosts	26
B.3.1 Case SS1 approach.....	26
B.3.2 Case SS1 acceptance criteria.....	29
B.3.3 Case SS1 calculation of values.....	30
B.4 Case SS2: steady state determined between defrosts	30
B.4.1 Case SS2 approach.....	30
B.4.2 Case SS2 acceptance criteria.....	32
B.4.3 Case SS2 calculation of values.....	33
B.5 Correction of steady state power.....	34
Annex C (normative) Defrost and recovery energy and temperature change	36
C.1 General.....	36
C.2 Setup for testing and data collection	36
C.3 Case DF1: where steady state operation can normally be established before and after defrosts.....	37
C.3.1 Case DF1 approach.....	37
C.3.2 Case DF1 acceptance criteria.....	39
C.3.3 Case DF1 calculation of values.....	40
C.4 Number of valid defrost and recovery periods	42
C.5 Calculation of representative defrost energy and temperature.....	42
Annex D (normative) Defrost interval	44
D.1 General.....	44
D.2 Elapsed time defrost controllers	44
D.3 Compressor run time defrost controllers.....	45
D.4 Variable defrost controllers	47
D.4.1 General	47
D.4.2 Variable defrost controllers – declared defrost intervals.....	48
D.4.3 Variable defrost controllers – no declared defrost intervals (demand defrost).....	48
D.4.4 Variable defrost controllers – non compliant	49
Annex E (normative) Interpolation of results.....	50
E.1 General.....	50
E.2 Temperature adjustment prior to interpolation	51
E.3 Case 1: linear interpolation – two test points.....	51
E.3.1 General	51
E.3.2 Requirements	51
E.3.3 Calculations.....	51
E.4 Case 2: triangulation – three (or more) test points.....	55
E.4.1 General	55
E.4.2 Requirements for two (or more) compartment triangulation	56
E.4.3 Calculations for two compartment triangulation – manual interpolation	59
E.4.4 Calculations for two compartment triangulation – matrices.....	60
E.4.5 Checking temperature validity where there are more than two compartments for triangulation.....	62
E.4.6 Calculations for three compartment triangulation – matrices	63
Annex F (normative) Energy consumption of specified auxiliaries	67

F.1	Purpose	67
F.2	Ambient controlled anti-condensation heaters	67
F.2.1	Outline of the method	67
F.2.2	Measurement procedure	67
F.2.3	Data requirements	68
F.2.4	Regional weather data	68
F.2.5	Calculation of power consumption	68
F.2.6	Where anti-condensation heater(s) cannot be disabled but their power consumption can be measured directly	69
F.2.7	Where anti-condensation heater(s) cannot be disabled and their power consumption cannot be measured directly	70
F.2.8	Where anti-condensation heater(s) has a user-adjustable setting	70
F.3	Automatic icemakers – energy to make ice	70
F.3.1	General	70
F.3.2	Tank type automatic icemakers.....	70
Annex G (normative)	Determination of load processing efficiency	77
G.1	Purpose	77
G.2	General description.....	77
G.3	Setup, equipment and preparation	78
G.3.1	General	78
G.3.2	Equipment	79
G.3.3	Quantity of water to be processed	79
G.3.4	Position of the water load in compartments.....	80
G.3.5	Temperature of the water to be processed.....	83
G.4	Load processing efficiency test method.....	84
G.4.1	Commencement of the load processing efficiency test	84
G.4.2	Placement of the load	84
G.4.3	Measurements to be taken.....	85
G.4.4	Conclusion of load processing efficiency test.....	85
G.5	Determination of load processing efficiency	86
G.5.1	General	86
G.5.2	Quantification of input energy	87
G.5.3	Quantification of additional energy used to process the load.....	88
G.5.4	Load processing efficiency.....	89
G.5.5	Load processing multiplier	90
G.5.6	Addition of user related loads into daily energy.....	91
Annex H (normative)	Determination of volume	93
H.1	Scope	93
H.2	Total volume	93
H.2.1	Volume measurements	93
H.2.2	Determination of volume	93
H.2.3	Volume of evaporator space	93
H.2.4	Two-star sections and/or compartments.....	94
H.3	Key for Figures H.1 through H.5.....	94
Annex I (informative)	Worked examples of energy consumption calculations.....	98
I.1	Example calculation of daily energy consumption.....	98
I.2	Variable defrost – calculation of defrost intervals	99
I.3	Examples of Interpolation.....	100
I.3.1	General	100

1.3.2	Linear interpolation	100
1.3.3	Two compartments – manual triangulation	109
1.3.4	Two compartments – triangulation using matrices	113
1.3.5	Three compartments – triangulation using matrices	115
1.4	Calculating the energy impact of internal temperature changes	117
1.4.1	General	117
1.4.2	One compartment	117
1.4.3	Triangulation	118
1.5	Automatically controlled anti-condensation heater(s)	119
1.6	Calculation of load processing efficiency	121
1.7	Determination of annual energy consumption	123
1.8	Examples of determination of power and temperature from raw data	124
1.8.1	Manual review of data	124
1.8.2	Review of data and selection of minimum spread using bespoke software	144
Annex J (informative)	Development of the IEC global test method for refrigerating appliances	146
J.1	Purpose	146
J.2	Overview	146
J.3	Test method objective	146
J.4	Description of key components of energy consumption	147
Annex K (normative)	Analysis of a refrigerating appliance without steady state between defrosts	149
K.1	Purpose	149
K.2	Products with regular characteristics but without steady state operation	149
K.2.1	General	149
K.2.2	Special case DF2 approach	149
K.2.3	Case DF2 acceptance criteria	150
K.2.4	Case DF2 calculation of values	150
Annex L (informative)	Derivation of ambient temperature correction formula	152
L.1	Purpose	152
L.2	Background	152
L.3	Approach	153
Figure B.1	– Illustration of a test period made of blocks of 5 temperature control cycles – temperatures for Case SS1	27
Figure B.2	– Illustration of a test period made of blocks of 5 temperature control cycles – power for Case SS1	28
Figure B.3	– Case SS2 – typical operation of a refrigerating appliance with a defrost control cycle	31
Figure C.1	– Conceptual illustration of the additional energy associated with a defrost and recovery period	37
Figure C.2	– Case DF1 with steady state operation before and after a defrost	38
Figure E.1	– Interpolation where temperatures change in multiple compartments (compartment D critical)	54
Figure E.2	– Interpolation with valid results in both Compartment A and B	54
Figure E.3	– Interpolation with no valid results	55
Figure E.4	– Schematic representation of interpolation by triangulation	57
Figure G.1	– Conceptual illustration of the load processing efficiency test	78

Figure G.2 – Shelf locations and loading sequence (example showing 10 PET bottles).....	81
Figure G.3 – Ice cube tray locations and clearances	83
Figure G.4 – Representation of the additional energy to process the added load	87
Figure G.5 – Case where a defrost and recovery period occurs during load processing	89
Figure H.1 – Basic view of top mounted freezer appliance	95
Figure H.2 – Automatic ice-maker dispenser and chute.....	96
Figure H.3 – Automatic ice-making compartment	96
Figure H.4 – Rail of drawer type shelves or baskets.....	97
Figure H.5 – Rotary divider of fresh food compartment for French Doors	97
Figure I.1 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	102
Figure I.2 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	103
Figure I.3 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	104
Figure I.4 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	105
Figure I.5 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results)	106
Figure I.6 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results)	107
Figure I.7 – Example Interpolation for 4 compartments	109
Figure I.8 – Example of triangulation (temperatures).....	111
Figure I.9 – Example of triangulation (temperature and energy)	112
Figure I.10 – An example of power and temperature data	125
Figure I.11 – Example of finding a test period with minimum spread in power	145
Figure K.1 – Special Case SS2 – where steady state operation is never reached between defrost and recovery periods and Annex C stability may not be established	149
Table 1 – Target temperatures for energy determination by compartment type.....	15
Table B.1 – Assumed ΔCOP adjustment.....	35
Table F.1 – Format for temperature and humidity data – ambient controlled anti-condensation heaters.....	69
Table I.1 – Example of linear interpolation, single compartment.....	100
Table I.2 – Example 1 of linear interpolation, two compartments	101
Table I.3 – Example 2 of linear interpolation, two compartments	103
Table I.4 – Example 3 of linear interpolation, two compartments	105
Table I.5 – Example of linear interpolation, test data for four compartments.....	107
Table I.6 – Example of linear interpolation, results for four compartments.....	109
Table I.7 – Example of triangulation, two compartments.....	110
Table I.8 – Example of triangulation, three compartments	115
Table I.9 – Example of population-weighted humidity probabilities and heater wattages at 16 °C, 22 °C and 32 °C	120
Table I.10 – An example of calculation of energy, power and temperature for each temperature control cycle (TCC)	126
Table I.11 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 3 TCC).....	128

Table I.12 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 3 TCC) 130

Table I.13 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 5 TCC)..... 133

Table I.14 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 9 TCC)..... 135

Table I.15 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 5 TCC) 137

Table I.16 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 9 TCC) 139

Table I.17 – Determination of defrost validity DF1 141

Table I.18 – Determination of steady state values using SS2 143

Table L.1 – Assumed relative insulation value for multi-compartment products 155

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD REFRIGERATING APPLIANCES –
CHARACTERISTICS AND TEST METHODS –****Part 3: Energy consumption and volume**

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 International 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62552-3 has been prepared by subcommittee 59M: Performance of electrical household and similar cooling and freezing appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances

IEC 62552-1, IEC 62552-2 and IEC 62552-3 cancel and replace the first edition of IEC 62552 published in 2007. IEC 62552-1, IEC 62552-2 and IEC 62552-3 together constitute a technical revision and include the following significant technical changes with respect to IEC 62552:2007:

- a) All parts of the standard have been largely rewritten and updated to cope with new testing requirements, new product configurations, the advent of electronic product controls and computer based test-room data collection and processing equipment.
- b) In Part 1 there are some changes to test room equipment specifications and the setup for testing to provide additional flexibility especially when testing multiple appliances in a single test room.

- c) For more efficient analysis and to better characterise the key product characteristics under different operating conditions, the test data from many of the energy tests in Part 3 (this part) is now split into components (such as **steady state** operation and defrost and recovery). The approach to determination of energy consumption has been completely revised, with many internal checks now included to ensure that data complying with the requirements of the standard is as accurate as possible and of high quality.
- d) Part 3 (this part) now provides a method to quantify each of the relevant energy components and approaches on how these can be combined to estimate energy under different conditions on the expectation that different regions will select components and weightings that are most applicable when setting both their local performance and energy efficiency criteria while using a single set of global test measurements.
- e) For energy consumption measurements in Part 3 (this part), no thermal mass (test packages) is included in any compartment and compartment temperatures are based on the average of air temperature sensors (compared to the temperature in the warmest test package). There are also significant differences in the position of temperature sensors in unfrozen compartments.
- f) The energy consumption test in Part 3 (this part) now has two specified ambient temperatures (16°C and 32°C).
- g) While, in Part 2 test packages are still used for the storage test to confirm performance in different operating conditions, in Part 1 they have been standardised to one size (100 mm × 100 mm × 50 mm) to simply loading and reduce test variability. A clearance of at least 15 mm is now specified between test packages and the compartment liner.
- h) A load processing energy efficiency test has been added in Part 3 (this part).
- i) A tank-type ice making energy efficiency test has been added in Part 3 (this part).
- j) A cooling capacity test has been added in Part 2.
- k) A pull-down test has been added in Part 2.
- l) Shelf area and storage volume measurement methods are no longer included. In Part 3 the volume measurement has been revised to be the total internal volume with only components necessary for the satisfactory operation of the refrigeration system considered as being in place.
- m) Tests (both performance (Part 2) and energy (Part 3 – this part)) have been added for wine storage appliances.

The following print types are used in this international standard:

- requirements: in roman type;
- test specifications: in *italic type*;
- notes: in small roman type.
- Words in **bold** are defined in IEC 62552-1:2015, Clause 3 or in this part.

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

FDIS	Report on voting
59M/63/FDIS	59M/66/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62252 series, published under the general title *Household refrigerating appliances – characteristics and test methods*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

IEC 62552 is split into 3 parts as follows:

- IEC 62552-1: Scope, definitions, instrumentation, test room and set up of refrigerating products;
- IEC 62552-2: General performance requirements for **refrigerating appliances** and methods for testing them;
- IEC 62552-3: **Energy consumption** and **volume** determination (this part).

HOUSEHOLD REFRIGERATING APPLIANCES – CHARACTERISTICS AND TEST METHODS –

Part 3: Energy consumption and volume

1 Scope

This part of IEC 62552 specifies the essential characteristics of household and similar **refrigerating appliances** cooled by internal natural convection or forced air circulation, and establishes test methods for checking these characteristics.

This part of IEC 62552 describes the methods for the determination of **energy consumption** characteristics and defines how these can be assembled to estimate **energy consumption** under different usage and climate conditions. This part of IEC 62552 also defines the determination of **volume**.

2 Normative references

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

IEC 62552-1:2015, *Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 1: General requirements*

IEC 62552-2:2015, *Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 2: Performance requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	162
INTRODUCTION	165
1 Domaine d'application	166
2 Références normatives	166
3 Termes, définitions et symboles	166
3.1 Termes et définitions	166
3.2 Symboles	167
4 Etapes d'essai applicables pour la détermination de l'énergie et du volume	167
4.1 Configuration pour l'essai d'énergie	167
4.2 Consommation électrique continue	167
4.3 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	167
4.4 Fréquence de dégivrage	168
4.5 Nombre de points d'essai et interpolation	168
4.6 Rendement du traitement de charge	168
4.7 Auxiliaires spécifiés	168
4.8 Détermination du volume	168
5 Températures cibles pour la détermination d'énergie	168
5.1 Généralités	168
5.2 Réglages de thermostat pour essai de consommation d'énergie	169
6 Détermination de la consommation d'énergie	169
6.1 Généralités	169
6.2 Objectif	170
6.3 Nombre de cycles d'essai	171
6.4 Consommation électrique continue	171
6.5 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	171
6.6 Intervalle de dégivrage	172
6.7 Auxiliaires spécifiés	172
6.8 Calcul de la consommation d'énergie	172
6.8.1 Généralités	172
6.8.2 Consommation d'énergie journalière	172
6.8.3 Interpolation	174
6.8.4 Auxiliaires spécifiés	174
6.8.5 Consommation d'énergie totale	174
7 Dispositifs de contournement	174
8 Incertitude de mesure	175
9 Rapport d'essai	176
Annexe A (normative) Paramétrage pour les essais d'énergie	177
A.1 Généralités	177
A.2 Exigences supplémentaires en matière de paramétrage pour les essais d'énergie	177
A.2.1 Bacs à glaçons	177
A.2.2 Commandes réglables par l'utilisateur	177
A.2.3 Température ambiante	177
A.2.4 Accessoires et étagères	177
A.2.5 Chauffages anticondensation	178

A.2.6	Appareils à glaçons automatiques – bacs d'entreposage	178
Annexe B (normative)	Détermination de la consommation électrique et de la température continues	181
B.1	Généralités	181
B.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	181
B.3	Cas SS1: pas de cycle de commande de dégivrage ou lorsque la stabilité est établie pendant une période entre dégivrages	181
B.3.1	Approche du cas SS1	181
B.3.2	Cas SS1 – critères d'acceptation	185
B.3.3	Cas SS1 – calcul des valeurs	187
B.4	Cas SS2: régime permanent déterminé entre les dégivrages	187
B.4.1	Cas SS2 – approche	187
B.4.2	Cas SS2 – critères d'acceptation	189
B.4.3	Cas SS2 – calcul des valeurs	190
B.5	Correction de la puissance continue	191
Annexe C (normative)	Energie de dégivrage et de reprise et variation de température	193
C.1	Généralités	193
C.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	193
C.3	Cas DF1: lorsque le régime permanent peut normalement être établi avant et après les dégivrages	194
C.3.1	Cas DF1 – approche	194
C.3.2	Cas DF1 – critères d'acceptation	197
C.3.3	Cas DF1 – calcul des valeurs	198
C.4	Nombre de périodes de dégivrage et reprise valides	199
C.5	Calcul de l'énergie de dégivrage et de la température représentatives	200
Annexe D (normative)	Intervalle de dégivrage	202
D.1	Généralités	202
D.2	Commandes de dégivrage en fonction du temps écoulé	202
D.3	Commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur	203
D.4	Commandes à dégivrage variable	206
D.4.1	Généralités	206
D.4.2	Commandes à dégivrage variable – intervalles de dégivrage déclarés	206
D.4.3	Commandes à dégivrage variable – aucun intervalle de dégivrage déclaré (dégivrage à la demande)	207
D.4.4	Commandes à dégivrage variable – non satisfaisantes	207
Annexe E (normative)	Interpolation des résultats	209
E.1	Généralités	209
E.2	Réglage de la température avant interpolation	210
E.3	Cas 1: interpolation linéaire – deux points d'essai	210
E.3.1	Généralités	210
E.3.2	Exigences	210
E.3.3	Calculs	210
E.4	Cas 2: triangulation – trois points d'essai (ou plus)	215
E.4.1	Généralités	215
E.4.2	Exigences relatives à la triangulation à deux compartiments (ou plus)	215
E.4.3	Calculs pour triangulation à deux compartiments – interpolation manuelle	219
E.4.4	Calculs pour triangulation à deux compartiments – matrices	220

E.4.5	Contrôle de la validité de la température lorsqu'il a plus de deux compartiments pour la triangulation	222
E.4.6	Calculs pour triangulation à trois compartiments – matrices	223
Annexe F (normative) Consommation d'énergie des auxiliaires spécifiés		227
F.1	Objet.....	227
F.2	Chauffages anticondensation à température ambiante réglée	227
F.2.1	Présentation de la méthode	227
F.2.2	Méthode de mesure	228
F.2.3	Exigences relatives aux données	228
F.2.4	Données météorologiques régionales	228
F.2.5	Calcul de la consommation électrique.....	229
F.2.6	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés mais leur consommation électrique peut être mesurée directement	230
F.2.7	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés et leur consommation électrique ne peut pas être mesurée directement	230
F.2.8	Lorsque les chauffages anticondensation ont un réglage réglable par l'utilisateur	230
F.3	Appareils à glaçons automatiques – énergie pour fabriquer des glaçons.....	230
F.3.1	Généralités	230
F.3.2	Appareils à glaçons avec réservoir	231
Annexe G (normative) Détermination du rendement du traitement de la charge		238
G.1	Objet.....	238
G.2	Description générale	238
G.3	Paramétrage, équipements et préparation.....	239
G.3.1	Généralités	239
G.3.2	Equipements.....	240
G.3.3	Quantité d'eau à traiter	240
G.3.4	Position de la charge d'eau dans les compartiments	241
G.3.5	Température de l'eau à traiter.....	246
G.4	Méthode d'essai de rendement du traitement de la charge	246
G.4.1	Début de l'essai de rendement du traitement de la charge	246
G.4.2	Placement de la charge	247
G.4.3	Mesures à prendre.....	247
G.4.4	Conclusion de l'essai de rendement du traitement de la charge	247
G.5	Détermination du rendement du traitement de la charge	249
G.5.1	Généralités	249
G.5.2	Quantification de l'apport énergétique.....	250
G.5.3	Quantification de l'énergie supplémentaire utilisée pour traiter la charge	251
G.5.4	Rendement du traitement de charge	253
G.5.5	Multiplicateur de traitement de la charge	253
G.5.6	Ajout de charges relatives à l'utilisateur dans l'énergie journalière.....	255
Annexe H (normative) Détermination du volume		257
H.1	Domaine d'application.....	257
H.2	Volume total.....	257
H.2.1	Mesures de volume	257
H.2.2	Détermination du volume	257
H.2.3	Volume de l'espace occupé par l'évaporateur	257
H.2.4	Sections et/ou compartiments deux étoiles	258

H.3	Légende des Figures H.1 à H.5.....	258
Annexe I (informative) Exemples étudiés de calculs de consommation d'énergie		262
I.1	Exemple de calcul de la consommation d'énergie journalière	262
I.2	Dégivrage variable – calcul des intervalles de dégivrage	263
I.3	Exemples d'interpolation	264
I.3.1	Généralités	264
I.3.2	Interpolation linéaire	264
I.3.3	Deux compartiments – triangulation manuelle	275
I.3.4	Deux compartiments – triangulation à l'aide de matrices	280
I.3.5	Trois compartiments – triangulation à l'aide de matrices	281
I.4	Calcul de l'impact énergétique des variations de température internes.....	284
I.4.1	Généralités	284
I.4.2	Un compartiment	284
I.4.3	Triangulation	285
I.5	Chauffages anticondensation à régulation automatique.....	286
I.6	Calcul du rendement du traitement de la charge	288
I.7	Détermination de la consommation d'énergie annuelle.....	290
I.8	Exemples de détermination de la puissance et de la température à partir de données brutes	292
I.8.1	Examen manuel des données	292
I.8.2	Examen des données et sélection de l'écart minimum à l'aide du logiciel sur mesure	313
Annexe J (informative) Développement de la méthode d'essai globale IEC pour les appareils de réfrigération.....		317
J.1	Objet.....	317
J.2	Aperçu général	317
J.3	Objet de la méthode d'essai.....	317
J.4	Description des principaux composants de la consommation d'énergie	318
Annexe K (normative) Analyse d'un appareil de réfrigération sans régime permanent entre les dégivrages		321
K.1	Objet.....	321
K.2	Produits avec des caractéristiques normales mais sans régime permanent.....	321
K.2.1	Généralités	321
K.2.2	Approche du cas spécial DF2	322
K.2.3	Cas DF2 – critères d'acceptation	323
K.2.4	Cas DF2 – calcul des valeurs	323
Annexe L (informative) Dérivation de la formule de correction de la température ambiante		325
L.1	Objet.....	325
L.2	Contexte	325
L.3	Approche	326
Figure B.1 – Illustration d'une période d'essai composée de blocs de 5 cycles de régulation de température – températures pour le cas SS1		183
Figure B.2 – Illustration d'une période d'essai composée de blocs de 5 cycles de régulation de température – consommation électrique pour le cas SS1		184
Figure B.3 – Cas SS2 – Fonctionnement type d'un appareil de réfrigération avec un cycle de commande de dégivrage		188
Figure C.1 – Illustration conceptuelle de l'énergie supplémentaire associée à une période de dégivrage et reprise		194

Figure C.2 – Cas DF1 avec régime permanent avant et après un dégivrage	196
Figure E.1 – Interpolation lorsque les températures varient dans de multiples compartiments (compartiment D critique)	213
Figure E.2 – Interpolation avec résultats valides dans les deux compartiments A et B	214
Figure E.3 – Interpolation sans résultats valides	214
Figure E.4 – Représentation schématique de l'interpolation par triangulation	217
Figure G.1 – Illustration conceptuelle de l'essai de rendement du traitement de la charge	239
Figure G.2 – Positions d'étagères et séquence de chargement (exemple avec 10 bouteilles PET)	243
Figure G.3 – Emplacements et distances des bacs de fabrication de glaçons	246
Figure G.4 – Représentation de l'énergie supplémentaire pour traiter la charge ajoutée	250
Figure G.5 – Cas où une période de dégivrage et reprise survient pendant le traitement de la charge	252
Figure H.1 – Vue de base d'un congélateur monté en haut	259
Figure H.2 – Distributeur et goulotte d'un appareil à glaçons automatique	260
Figure H.3 – Compartiment d'un appareil à glaçons automatique	260
Figure H.4 – Rail des étagères ou paniers de type tiroir	261
Figure H.5 – Séparateur rotatif du compartiment des denrées fraîches pour portes-fenêtres	261
Figure I.1 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	267
Figure I.2 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	268
Figure I.3 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	269
Figure I.4 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	270
Figure I.5 – Exemple d'interpolation où aucun des points d'essai n'a les deux compartiments inférieurs à la cible (pas de résultats valides)	271
Figure I.6 – Exemple d'interpolation où aucun des points d'essai n'a les deux compartiments inférieurs à la cible (pas de résultats valides)	272
Figure I.7 – Exemple d'interpolation pour 4 compartiments	275
Figure I.8 – Exemple de triangulation (températures)	277
Figure I.9 – Exemple de triangulation (température et énergie)	279
Figure I.10 – Exemple de données de puissance et de température	293
Figure I.11 – Exemple de recherche d'une période d'essai avec un écart de puissance minimum	316
Figure K.1 – Cas spécial SS2 – lorsque le régime permanent n'est jamais atteint entre les périodes de dégivrage et reprise et la stabilité selon l'Annexe C peut ne pas être établie	322
Tableau 1 – Températures cibles pour la détermination d'énergie par type de compartiment	169
Tableau B.1 – Ajustement ΔCOP supposé	192
Tableau F.1 – Format des données de température et d'humidité – chauffages anticondensation à température ambiante régulée	229

Tableau I.1 – Exemple d'interpolation linéaire, un compartiment	265
Tableau I.2 – Exemple 1 d'interpolation linéaire, deux compartiments	265
Tableau I.3 – Exemple 2 d'interpolation linéaire, deux compartiments	268
Tableau I.4 – Exemple 3 d'interpolation linéaire, deux compartiments	270
Tableau I.5 – Exemple d'interpolation linéaire, données d'essai pour quatre compartiments	272
Tableau I.6 – Exemple d'interpolation linéaire, résultats pour quatre compartiments	274
Tableau I.7 – Exemple de triangulation, deux compartiments	276
Tableau I.8 – Exemple de triangulation, trois compartiments	282
Tableau I.9 – Exemple de probabilités pondérées en fonction de la population et de puissances de chauffage à 16 °C, 22 °C et 32 °C	287
Tableau I.10 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour chaque cycle de régulation de température (TCC)	295
Tableau I.11 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 3 TCC)	297
Tableau I.12 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour toutes les périodes d'essai possibles (3 blocs de chacun 3 TCC)	299
Tableau I.13 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 5 TCC)	302
Tableau I.14 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 9 TCC)	304
Tableau I.15 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour toutes les périodes d'essai possibles (3 blocs de chacun 5 TCC)	306
Tableau I.16 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour toutes les périodes d'essai possibles (3 blocs de chacun 9 TCC)	308
Tableau I.17 – Détermination de la validité du dégivrage DF1	310
Tableau I.18 – Détermination des valeurs continues à l'aide de SS2	312
Tableau L.1 – Valeur d'isolation relative supposée pour les produits à compartiments multiples	328

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3: Consommation d'énergie et volume

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62552-3 a été établie par le sous-comité 59M: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et appareils de réfrigération et de congélation analogues, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Les normes IEC 62552-1, IEC 62552-2 et IEC 62552-3 annulent et remplacent la première édition de l'IEC 62552 publiée en 2007. Les normes IEC 62552-1, IEC 62552-2 et IEC 62552-3 constituent ensemble une révision technique et incluent les modifications techniques majeures suivantes apportées à l'IEC 62552:2007:

- a) Toutes les parties de la norme ont été largement réécrites et mises à jour pour tenir compte des nouvelles exigences d'essai, des nouvelles configurations du produit, de l'apparition de nouvelles commandes de produit électronique et d'équipements informatiques de collecte et de traitement de données de salle d'essai.

- b) Dans la Partie 1 les modifications ont été apportées aux spécifications en matière d'équipement de salle d'essai, ainsi qu'au montage d'essai, afin d'apporter une souplesse supplémentaire, plus particulièrement lors des essais de plusieurs appareils dans une seule salle d'essai.
- c) Pour procéder à une analyse plus efficace et mieux définir les caractéristiques essentielles du produit dans les différentes conditions de fonctionnement, les données d'essai issues de la plupart des essais d'énergie sont désormais divisées en composantes dans la Partie 3 (la présente partie) (fonctionnement en régime établi et dégivrage et reprise, par exemple). L'approche permettant de déterminer la consommation d'énergie a été totalement révisée, de nombreuses vérifications internes étant désormais incluses pour assurer les plus grandes exactitude et qualité possibles des données satisfaisant aux exigences de la Norme.
- d) La Partie 3 (la présente partie) fournit désormais une méthode permettant de quantifier chacune des composantes énergétiques pertinentes, ainsi que les approches permettant de les combiner pour évaluer l'énergie dans différentes conditions, en partant du principe que les différentes régions vont choisir les composantes et pondérations les plus applicables lors de l'établissement des critères de performances et d'efficacité énergétique tout en utilisant un seul ensemble de mesures d'essai globales.
- e) Pour les mesures de la consommation d'énergie dans la Partie 3 (la présente partie), aucune masse thermique (paquets d'essai) n'est incluse dans un compartiment, les températures de compartiment reposant sur la moyenne des capteurs de température de l'air (comparée à la température du paquet d'essai le plus chaud). La position des capteurs de température dans les compartiments non congelés présente également des différences importantes.
- f) L'essai de consommation d'énergie dans la Partie 3 (la présente partie) s'appuie désormais sur deux températures ambiantes spécifiées (16 °C et 32 °C).
- g) Même si les paquets dans la Partie 2 sont toujours utilisés dans le cadre de l'essai d'entreposage pour confirmer les performances dans différentes conditions de fonctionnement, ils ont été normalisés à une seule taille dans la Partie 1 (100 mm × 100 mm × 50 mm) pour limiter la variabilité de l'essai. Une distance minimale de 15 mm est désormais spécifiée entre les paquets d'essai et la doublure du compartiment.
- h) Un essai d'efficacité d'énergie de traitement de charge a été ajouté dans la Partie 3 (la présente partie).
- i) Un essai d'efficacité d'énergie de fabrication de glace du type à réservoir a été ajouté dans la Partie 3 (la présente partie).
- j) Un essai de capacité de refroidissement a été ajouté dans la Partie 2.
- k) Un essai de mise en régime a été ajouté dans la Partie 2.
- l) Les méthodes de mesure de la surface et du volume de stockage des étagères ne sont plus incluses. Dans la Partie 3 (la présente partie) la mesure du volume a été révisée pour donner le volume interne total avec uniquement les composants nécessaires au bon fonctionnement du système de réfrigération considéré comme étant en place.
- m) Des essais (de performances (Partie 2) et d'énergie (Partie 3 – la présente partie)) ont été ajoutés pour les appareils de stockage du vin.

Les types d'impression suivants sont utilisés dans la présente Norme internationale:

- exigences: caractères romains;
- spécifications d'essai: *caractères italiques*;
- notes: caractères romains de petite taille;
- Les mots en **gras** sont définis dans l'IEC 62552-1:2015, Article 3 ou dans cette partie.

Lorsqu'une définition concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé sont également en gras.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59M/63/FDIS	59M/66/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62252, publiées sous le titre général *Appareils de réfrigération à usage ménager – Caractéristiques et méthodes d'essais*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette publication a été établie selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'IEC 62552 est divisé en 3 parties comme suit:

- IEC 62552-1: Domaine d'application, définitions, instrumentation, salle d'essai et agencement des produits de réfrigération;
- IEC 62552-2: Exigences de performance générales pour **appareils de réfrigération** et méthodes d'essais;
- IEC 62552-3: Détermination de la **consommation d'énergie** et du **volume** (la présente partie).

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

Partie 3: Consommation d'énergie et volume

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62552 spécifie les caractéristiques essentielles des **appareils de réfrigération** à usage ménager et similaires, refroidis par convection naturelle interne ou par circulation d'air forcé, et établit les méthodes d'essai pour la vérification de ces caractéristiques.

La présente partie de l'IEC 62552 décrit les méthodes de détermination des caractéristiques de **consommation d'énergie** et définit comment elles peuvent être assemblées pour estimer la **consommation d'énergie** dans différentes conditions d'utilisation et climatiques. La présente partie de l'IEC 62552 définit également la détermination du **volume**.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 62552-1:2015, *Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 1: General requirements* (disponible en anglais seulement)

IEC 62552-2:2015, *Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 2: Performance requirements* (disponible en anglais seulement)