



IEC 60000

Edition 1.1 2020-11
CONSOLIDATED VERSION

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 978-2-8322-9139-9

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**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**

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	49
D.4.1 General	49
D.4.2 Variable defrost controllers – declared defrost intervals.....	49
D.4.3 Variable defrost controllers – no declared defrost intervals (demand defrost).....	50
D.4.4 Variable defrost controllers – non compliant	50
Annex E (normative) Interpolation of results.....	52
E.1 General.....	52
E.2 Temperature adjustment prior to interpolation	53
E.3 Case 1: linear interpolation – two test points.....	53
E.3.1 General	53
E.3.2 Requirements	53
E.3.3 Calculations.....	53
E.4 Case 2: triangulation – three (or more) test points.....	57
E.4.1 General	57
E.4.2 Requirements for two (or more) compartment triangulation	58
E.4.3 Calculations for two compartment triangulation – manual interpolation	61
E.4.4 Calculations for two compartment triangulation – matrices.....	62
E.4.5 Checking temperature validity where there are more than two compartments for triangulation.....	64
E.4.6 Calculations for three compartment triangulation – matrices	65
Annex F (normative) Energy consumption of specified auxiliaries	69

F.1	Purpose	69
F.2	Ambient controlled anti-condensation heaters	69
F.2.1	Outline of the method	69
F.2.2	Measurement procedure	69
F.2.3	Data requirements	70
F.2.4	Regional weather data	70
F.2.5	Calculation of power consumption	70
F.2.6	Where anti-condensation heater(s) cannot be disabled but their power consumption can be measured directly	71
F.2.7	Where anti-condensation heater(s) cannot be disabled and their power consumption cannot be measured directly	72
F.2.8	Where anti-condensation heater(s) has a user-adjustable setting	72
F.3	Automatic icemakers – energy to make ice	72
F.3.1	General	72
F.3.2	Tank type automatic icemakers.....	72
Annex G (normative)	Determination of load processing efficiency	79
G.1	Purpose	79
G.2	General description.....	79
G.3	Setup, equipment and preparation	80
G.3.1	General	80
G.3.2	Equipment	81
G.3.3	Quantity of water to be processed	81
G.3.4	Position of the water load in compartments.....	82
G.3.5	Temperature of the water to be processed.....	85
G.4	Load processing efficiency test method.....	86
G.4.1	Commencement of the load processing efficiency test	86
G.4.2	Placement of the load	86
G.4.3	Measurements to be taken.....	87
G.4.4	Conclusion of load processing efficiency test.....	87
G.5	Determination of load processing efficiency	88
G.5.1	General	88
G.5.2	Quantification of input energy	89
G.5.3	Quantification of additional energy used to process the load.....	90
G.5.4	Load processing efficiency.....	92
G.5.5	Load processing multiplier	92
G.5.6	Addition of user related loads into daily energy	94
Annex H (normative)	Determination of volume	96
H.1	Scope	96
H.2	Total volume	96
H.2.1	Volume measurements	96
H.2.2	Determination of volume	96
H.2.3	Volume of evaporator space	97
H.2.4	Two-star sections and/or compartments.....	97
H.3	Key for Figures H.1 through H.5.....	97
H.4	Calculation of the volume of the section or sub-compartment in the compartment whose target temperatures are different from each other	100
Annex I (informative)	Worked examples of energy consumption calculations.....	103
I.1	Example calculation of daily energy consumption.....	103
I.2	Variable defrost – calculation of defrost intervals	104

I.3	Examples of Interpolation.....	105
I.3.1	General	105
I.3.2	Linear interpolation.....	105
I.3.3	Two compartments – manual triangulation.....	114
I.3.4	Two compartments – triangulation using matrices.....	118
I.3.5	Three compartments – triangulation using matrices	120
I.4	Calculating the energy impact of internal temperature changes.....	122
I.4.1	General	122
I.4.2	One compartment	122
I.4.3	Triangulation	123
I.5	Automatically controlled anti-condensation heater(s)	124
I.6	Calculation of load processing efficiency.....	126
I.7	Determination of annual energy consumption.....	128
I.8	Examples of determination of power and temperature from raw data.....	129
I.8.1	Manual review of data.....	129
I.8.2	Review of data and selection of minimum spread using bespoke software	149
Annex J (informative)	Development of the IEC global test method for refrigerating appliances	151
J.1	Purpose	151
J.2	Overview.....	151
J.3	Test method objective.....	151
J.4	Description of key components of energy consumption	152
Annex K (normative)	Analysis of a refrigerating appliance without steady state between defrosts	154
K.1	Purpose	154
K.2	Products with regular characteristics but without steady state operation	154
K.2.1	General	154
K.2.2	Special case DF2 approach	154
K.2.3	Case DF2 acceptance criteria.....	155
K.2.4	Case DF2 calculation of values.....	155
Annex L (informative)	Derivation of ambient temperature correction formula	157
L.1	Purpose	157
L.2	Background.....	157
L.3	Approach	158
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).....	56
Figure E.2	– Interpolation with valid results in both Compartment A and B	56
Figure E.3	– Interpolation with no valid results	57

Figure E.4 – Schematic representation of interpolation by triangulation	59
Figure G.1 – Conceptual illustration of the load processing efficiency test	80
Figure G.2 – Shelf locations and loading sequence (example showing 10 PET bottles).....	83
Figure G.3 – Ice cube tray locations and clearances	85
Figure G.4 – Representation of the additional energy to process the added load	89
Figure G.5 – Case where a defrost and recovery period occurs during load processing	91
Figure H.1 – Basic view of top mounted freezer appliance	98
Figure H.2 – Automatic ice-maker dispenser and chute.....	99
Figure H.3 – Automatic ice-making compartment	99
Figure H.4 – Rail of drawer type shelves or baskets.....	100
Figure H.5 – Rotary divider of fresh food compartment for French Doors	100
Figure H.6 – Part with partition in the freezer is a two-star compartment (or a chill compartment next to a fresh food compartment)	101
Figure H.7 – Part without partition next to the freezer or fresh food compartment is a two-star compartment or a chill compartment, respectively	101
Figure H.8 – Freezer door shelves are a two-star section	101
Figure H.9 – Drawer in the freezer is a two-star section (or a chill sub-compartment in a fresh food compartment)	102
Figure H.10 – Space between a door shelf and drawer-type two-star section	102
Figure I.1 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	107
Figure I.2 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	108
Figure I.3 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	109
Figure I.4 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	110
Figure I.5 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results).....	111
Figure I.6 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results).....	112
Figure I.7 – Example Interpolation for 4 compartments	114
Figure I.8 – Example of triangulation (temperatures).....	116
Figure I.9 – Example of triangulation (temperature and energy)	117
Figure I.10 – An example of power and temperature data	130
Figure I.11 – Example of finding a test period with minimum spread in power	150
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	154
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.....	71
Table I.1 – Example of linear interpolation, single compartment.....	105
Table I.2 – Example 1 of linear interpolation, two compartments	106
Table I.3 – Example 2 of linear interpolation, two compartments	108
Table I.4 – Example 3 of linear interpolation, two compartments	110
Table I.5 – Example of linear interpolation, test data for four compartments.....	112

Table I.6 – Example of linear interpolation, results for four compartments.....	114
Table I.7 – Example of triangulation, two compartments.....	115
Table I.8 – Example of triangulation, three compartments.....	120
Table I.9 – Example of population-weighted humidity probabilities and heater wattages at 16 °C, 22 °C and 32 °C.....	125
Table I.10 – An example of calculation of energy, power and temperature for each temperature control cycle (TCC).....	131
Table I.11 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 3 TCC).....	133
Table I.12 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 3 TCC).....	135
Table I.13 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 5 TCC).....	138
Table I.14 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 9 TCC).....	140
Table I.15 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 5 TCC).....	142
Table I.16 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 9 TCC).....	144
Table I.17 – Determination of defrost validity DF1.....	146
Table I.18 – Determination of steady state values using SS2.....	148
Table L.1 – Assumed relative insulation value for multi-compartment products.....	160

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62552-3 edition 1.1 contains the first edition (2015-02) [documents 59M/63/FDIS and 59M/66/RVD] and its amendment 1 (2020-11) [documents 59M/128/FDIS and 59M/134/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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 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 simplify 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.

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 the base publication and its amendment 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	168
INTRODUCTION	171
1 Domaine d'application	172
2 Références normatives	172
3 Termes, définitions et symboles	172
3.1 Termes et définitions	172
3.2 Symboles	173
4 Etapes d'essai applicables pour la détermination de l'énergie et du volume	173
4.1 Configuration pour l'essai d'énergie	173
4.2 Consommation électrique continue	173
4.3 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	173
4.4 Fréquence de dégivrage	174
4.5 Nombre de points d'essai et interpolation	174
4.6 Rendement du traitement de charge	174
4.7 Auxiliaires spécifiés	174
4.8 Détermination du volume	174
5 Températures cibles pour la détermination d'énergie	174
5.1 Généralités	174
5.2 Réglages de thermostat pour essai de consommation d'énergie	175
6 Détermination de la consommation d'énergie	175
6.1 Généralités	175
6.2 Objectif	176
6.3 Nombre de cycles d'essai	177
6.4 Consommation électrique continue	177
6.5 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	177
6.6 Intervalle de dégivrage	178
6.7 Auxiliaires spécifiés	178
6.8 Calcul de la consommation d'énergie	178
6.8.1 Généralités	178
6.8.2 Consommation d'énergie journalière	178
6.8.3 Interpolation	180
6.8.4 Auxiliaires spécifiés	180
6.8.5 Consommation d'énergie totale	180
7 Dispositifs de contournement	180
8 Incertitude de mesure	181
9 Rapport d'essai	182
Annexe A (normative) Paramétrage pour les essais d'énergie	183
A.1 Généralités	183
A.2 Exigences supplémentaires en matière de paramétrage pour les essais d'énergie	183
A.2.1 Bacs à glaçons	183
A.2.2 Commandes réglables par l'utilisateur	183
A.2.3 Température ambiante	183
A.2.4 Accessoires et étagères	183
A.2.5 Chauffages anticondensation	184

A.2.6	Appareils à glaçons automatiques – bacs d'entreposage	184
Annexe B (normative)	Détermination de la consommation électrique et de la température continues	187
B.1	Généralités	187
B.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	187
B.3	Cas SS1: pas de cycle de commande de dégivrage ou lorsque la stabilité est établie pendant une période entre dégivrages	187
B.3.1	Approche du cas SS1	187
B.3.2	Cas SS1 – critères d'acceptation	191
B.3.3	Cas SS1 – calcul des valeurs	193
B.4	Cas SS2: régime permanent déterminé entre les dégivrages	193
B.4.1	Cas SS2 – approche	193
B.4.2	Cas SS2 – critères d'acceptation	195
B.4.3	Cas SS2 – calcul des valeurs	196
B.5	Correction de la puissance continue	198
Annexe C (normative)	Energie de dégivrage et de reprise et variation de température	200
C.1	Généralités	200
C.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	200
C.3	Cas DF1: lorsque le régime permanent peut normalement être établi avant et après les dégivrages	201
C.3.1	Cas DF1 – approche	201
C.3.2	Cas DF1 – critères d'acceptation	204
C.3.3	Cas DF1 – calcul des valeurs	205
C.4	Nombre de périodes de dégivrage et reprise valides	207
C.5	Calcul de l'énergie de dégivrage et de la température représentatives	207
Annexe D (normative)	Intervalle de dégivrage	209
D.1	Généralités	209
D.2	Commandes de dégivrage en fonction du temps écoulé	209
D.3	Commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur	210
D.4	Commandes à dégivrage variable	215
D.4.1	Généralités	215
D.4.2	Commandes à dégivrage variable – intervalles de dégivrage déclarés	215
D.4.3	Commandes à dégivrage variable – aucun intervalle de dégivrage déclaré (dégivrage à la demande)	216
D.4.4	Commandes à dégivrage variable – non satisfaisantes	217
Annexe E (normative)	Interpolation des résultats	218
E.1	Généralités	218
E.2	Réglage de la température avant interpolation	219
E.3	Cas 1: interpolation linéaire – deux points d'essai	219
E.3.1	Généralités	219
E.3.2	Exigences	219
E.3.3	Calculs	220
E.4	Cas 2: triangulation – trois points d'essai (ou plus)	224
E.4.1	Généralités	224
E.4.2	Exigences relatives à la triangulation à deux compartiments (ou plus)	224
E.4.3	Calculs pour triangulation à deux compartiments – interpolation manuelle	228
E.4.4	Calculs pour triangulation à deux compartiments – matrices	229

E.4.5	Contrôle de la validité de la température lorsqu'il a plus de deux compartiments pour la triangulation	231
E.4.6	Calculs pour triangulation à trois compartiments – matrices	232
Annexe F (normative) Consommation d'énergie des auxiliaires spécifiés		236
F.1	Objet.....	236
F.2	Chauffages anticondensation à température ambiante réglée	236
F.2.1	Présentation de la méthode	236
F.2.2	Méthode de mesure	237
F.2.3	Exigences relatives aux données	237
F.2.4	Données météorologiques régionales	237
F.2.5	Calcul de la consommation électrique.....	238
F.2.6	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés mais leur consommation électrique peut être mesurée directement	239
F.2.7	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés et leur consommation électrique ne peut pas être mesurée directement	239
F.2.8	Lorsque les chauffages anticondensation ont un réglage réglable par l'utilisateur	239
F.3	Appareils à glaçons automatiques – énergie pour fabriquer des glaçons	239
F.3.1	Généralités	239
F.3.2	Appareils à glaçons avec réservoir	240
Annexe G (normative) Détermination du rendement du traitement de la charge		247
G.1	Objet.....	247
G.2	Description générale	247
G.3	Paramétrage, équipements et préparation.....	248
G.3.1	Généralités	248
G.3.2	Equipements.....	249
G.3.3	Quantité d'eau à traiter	249
G.3.4	Position de la charge d'eau dans les compartiments	250
G.3.5	Température de l'eau à traiter.....	255
G.4	Méthode d'essai de rendement du traitement de la charge	255
G.4.1	Début de l'essai de rendement du traitement de la charge	255
G.4.2	Placement de la charge	256
G.4.3	Mesures à prendre.....	256
G.4.4	Conclusion de l'essai de rendement du traitement de la charge	256
G.5	Détermination du rendement du traitement de la charge	258
G.5.1	Généralités	258
G.5.2	Quantification de l'apport énergétique.....	259
G.5.3	Quantification de l'énergie supplémentaire utilisée pour traiter la charge	260
G.5.4	Rendement du traitement de charge	263
G.5.5	Multiplicateur de traitement de la charge	263
G.5.6	Ajout de charges relatives à l'utilisateur dans l'énergie journalière.....	265
Annexe H (normative) Détermination du volume		267
H.1	Domaine d'application.....	267
H.2	Volume total.....	267
H.2.1	Mesures de volume	267
H.2.2	Détermination du volume	267
H.2.3	Volume de l'espace occupé par l'évaporateur	268
H.2.4	Sections et/ou compartiments deux étoiles	268

H.3	Légende des Figures H.1 à H.5.....	268
H.4	Calcul du volume de la section ou du sous-compartiment dans le compartiment dont les températures cibles sont différentes	271
Annexe I (informative) Exemples étudiés de calculs de consommation d'énergie		275
I.1	Exemple de calcul de la consommation d'énergie journalière	275
I.2	Dégivrage variable – calcul des intervalles de dégivrage	276
I.3	Exemples d'interpolation	277
I.3.1	Généralités	277
I.3.2	Interpolation linéaire	277
I.3.3	Deux compartiments – triangulation manuelle	288
I.3.4	Deux compartiments – triangulation à l'aide de matrices	293
I.3.5	Trois compartiments – triangulation à l'aide de matrices	294
I.4	Calcul de l'impact énergétique des variations de température internes.....	297
I.4.1	Généralités	297
I.4.2	Un compartiment	297
I.4.3	Triangulation	298
I.5	Chauffages anticondensation à régulation automatique.....	299
I.6	Calcul du rendement du traitement de la charge	301
I.7	Détermination de la consommation d'énergie annuelle.....	303
I.8	Exemples de détermination de la puissance et de la température à partir de données brutes	305
I.8.1	Examen manuel des données	305
I.8.2	Examen des données et sélection de l'écart minimum à l'aide du logiciel sur mesure	326
Annexe J (informative) Développement de la méthode d'essai globale IEC pour les appareils de réfrigération		331
J.1	Objet.....	331
J.2	Aperçu général	331
J.3	Objet de la méthode d'essai.....	331
J.4	Description des principaux composants de la consommation d'énergie	332
Annexe K (normative) Analyse d'un appareil de réfrigération sans régime permanent entre les dégivrages		335
K.1	Objet.....	335
K.2	Produits avec des caractéristiques normales mais sans régime permanent.....	335
K.2.1	Généralités	335
K.2.2	Approche du cas spécial DF2	336
K.2.3	Cas DF2 – critères d'acceptation	337
K.2.4	Cas DF2 – calcul des valeurs	337
Annexe L (informative) Dérivation de la formule de correction de la température ambiante.....		339
L.1	Objet.....	339
L.2	Contexte	339
L.3	Approche	340
Figure B.1 – Illustration d'une période d'essai composée de blocs de 5 cycles de régulation de température – températures pour le cas SS1		189
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		190
Figure B.3 – Cas SS2 – Fonctionnement type d'un appareil de réfrigération avec un cycle de commande de dégivrage		194

Figure C.1 – Illustration conceptuelle de l'énergie supplémentaire associée à une période de dégivrage et reprise	201
Figure C.2 – Cas DF1 avec régime permanent avant et après un dégivrage	203
Figure E.1 – Interpolation lorsque les températures varient dans de multiples compartiments (compartiment D critique).....	222
Figure E.2 – Interpolation avec résultats valides dans les deux compartiments A et B	223
Figure E.3 – Interpolation sans résultats valides	223
Figure E.4 – Représentation schématique de l'interpolation par triangulation	226
Figure G.1 – Illustration conceptuelle de l'essai de rendement du traitement de la charge	248
Figure G.2 – Positions d'étagères et séquence de chargement (exemple avec 10 bouteilles PET)	252
Figure G.3 – Emplacements et distances des bacs de fabrication de glaçons	255
Figure G.4 – Représentation de l'énergie supplémentaire pour traiter la charge ajoutée	259
Figure G.5 – Cas où une période de dégivrage et reprise survient pendant le traitement de la charge	261
Figure H.1 – Vue de base d'un congélateur monté en haut	269
Figure H.2 – Distributeur et goulotte d'un appareil à glaçons automatique	270
Figure H.3 – Compartiment d'un appareil à glaçons automatique	270
Figure H.4 – Rail des étagères ou paniers de type tiroir	271
Figure H.5 – Séparateur rotatif du compartiment des denrées fraîches pour portes-fenêtres	271
Figure H.6 – La partie du congélateur séparée par une paroi est un compartiment "deux étoiles" (ou un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables situé près d'un compartiment d'entreposage des denrées fraîches)	272
Figure H.7 – La partie sans paroi située près du congélateur ou du compartiment d'entreposage des denrées fraîches est un compartiment "deux étoiles" ou un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables, respectivement.....	272
Figure H.8 – Les étagères de la porte du congélateur sont une section "deux étoiles"	273
Figure H.9 – Le tiroir du congélateur est une section "deux étoiles" (ou un sous-compartiment pour conservation des denrées hautement périssables dans un compartiment d'entreposage des denrées fraîches)	273
Figure H.10 – Espace compris entre une étagère de porte et une section "deux étoiles" de type tiroir	274
Figure I.1 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	280
Figure I.2 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	281
Figure I.3 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	282
Figure I.4 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	283
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).....	284
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).....	285
Figure I.7 – Exemple d'interpolation pour 4 compartiments	288
Figure I.8 – Exemple de triangulation (températures).....	290

Figure I.9 – Exemple de triangulation (température et énergie)	292
Figure I.10 – Exemple de données de puissance et de température	306
Figure I.11 – Exemple de recherche d'une période d'essai avec un écart de puissance minimum	330
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	336
Tableau 1 – Températures cibles pour la détermination d'énergie par type de compartiment	175
Tableau B.1 – Ajustement ΔCOP supposé	198
Tableau F.1 – Format des données de température et d'humidité – chauffages anticondensation à température ambiante régulée	238
Tableau I.1 – Exemple d'interpolation linéaire, un compartiment	278
Tableau I.2 – Exemple 1 d'interpolation linéaire, deux compartiments	278
Tableau I.3 – Exemple 2 d'interpolation linéaire, deux compartiments	281
Tableau I.4 – Exemple 3 d'interpolation linéaire, deux compartiments	283
Tableau I.5 – Exemple d'interpolation linéaire, données d'essai pour quatre compartiments	285
Tableau I.6 – Exemple d'interpolation linéaire, résultats pour quatre compartiments	287
Tableau I.7 – Exemple de triangulation, deux compartiments	289
Tableau I.8 – Exemple de triangulation, trois compartiments	295
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	300
Tableau I.10 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour chaque cycle de régulation de température (TCC)	308
Tableau I.11 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 3 TCC)	310
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)	312
Tableau I.13 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 5 TCC)	315
Tableau I.14 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 9 TCC)	317
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)	319
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)	321
Tableau I.17 – Détermination de la validité du dégivrage DF1	323
Tableau I.18 – Détermination des valeurs continues à l'aide de SS2	325
Tableau L.1 – Valeur d'isolation relative supposée pour les produits à compartiments multiples	342

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62552-3 édition 1.1 contient la première édition (2015-02) [documents 59M/63/FDIS and 59M/66/RVD] et son amendement 1 (2020-11) [documents 59M/128/FDIS and 59M/134/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

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 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.

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 la publication de base et de son amendement 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)

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**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**

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.....	47
D.4.3 Variable defrost controllers – no declared defrost intervals (demand defrost).....	48
D.4.4 Variable defrost controllers – non compliant	48
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.....	90
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	94
H.1	Scope	94
H.2	Total volume	94
H.2.1	Volume measurements	94
H.2.2	Determination of volume	94
H.2.3	Volume of evaporator space	95
H.2.4	Two-star sections and/or compartments.....	95
H.3	Key for Figures H.1 through H.5.....	95
H.4	Calculation of the volume of the section or sub-compartment in the compartment whose target temperatures are different from each other	98
Annex I (informative)	Worked examples of energy consumption calculations.....	101
I.1	Example calculation of daily energy consumption.....	101
I.2	Variable defrost – calculation of defrost intervals	102

I.3	Examples of Interpolation.....	103
I.3.1	General	103
I.3.2	Linear interpolation.....	103
I.3.3	Two compartments – manual triangulation.....	112
I.3.4	Two compartments – triangulation using matrices.....	116
I.3.5	Three compartments – triangulation using matrices	118
I.4	Calculating the energy impact of internal temperature changes.....	120
I.4.1	General	120
I.4.2	One compartment	120
I.4.3	Triangulation	121
I.5	Automatically controlled anti-condensation heater(s)	122
I.6	Calculation of load processing efficiency.....	124
I.7	Determination of annual energy consumption.....	126
I.8	Examples of determination of power and temperature from raw data.....	127
I.8.1	Manual review of data.....	127
I.8.2	Review of data and selection of minimum spread using bespoke software	147
Annex J (informative)	Development of the IEC global test method for refrigerating appliances	149
J.1	Purpose	149
J.2	Overview.....	149
J.3	Test method objective.....	149
J.4	Description of key components of energy consumption	150
Annex K (normative)	Analysis of a refrigerating appliance without steady state between defrosts	152
K.1	Purpose	152
K.2	Products with regular characteristics but without steady state operation	152
K.2.1	General	152
K.2.2	Special case DF2 approach	152
K.2.3	Case DF2 acceptance criteria.....	153
K.2.4	Case DF2 calculation of values.....	153
Annex L (informative)	Derivation of ambient temperature correction formula	155
L.1	Purpose	155
L.2	Background.....	155
L.3	Approach	156
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	96
Figure H.2 – Automatic ice-maker dispenser and chute.....	97
Figure H.3 – Automatic ice-making compartment	97
Figure H.4 – Rail of drawer type shelves or baskets.....	98
Figure H.5 – Rotary divider of fresh food compartment for French Doors	98
Figure H.6 – Part with partition in the freezer is a two-star compartment (or a chill compartment next to a fresh food compartment)	99
Figure H.7 – Part without partition next to the freezer or fresh food compartment is a two-star compartment or a chill compartment, respectively	99
Figure H.8 – Freezer door shelves are a two-star section	99
Figure H.9 – Drawer in the freezer is a two-star section (or a chill sub-compartment in a fresh food compartment)	100
Figure H.10 – Space between a door shelf and drawer-type two-star section	100
Figure I.1 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	105
Figure I.2 – Example linear interpolation two compartments (Compartment B critical)	106
Figure I.3 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	107
Figure I.4 – Example Interpolation where both test points have both compartments below target (two valid results)	108
Figure I.5 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results).....	109
Figure I.6 – Example Interpolation where neither test point has both compartments below target (no valid results).....	110
Figure I.7 – Example Interpolation for 4 compartments	112
Figure I.8 – Example of triangulation (temperatures).....	114
Figure I.9 – Example of triangulation (temperature and energy)	115
Figure I.10 – An example of power and temperature data	128
Figure I.11 – Example of finding a test period with minimum spread in power	148
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	152
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.....	103
Table I.2 – Example 1 of linear interpolation, two compartments	104
Table I.3 – Example 2 of linear interpolation, two compartments	106
Table I.4 – Example 3 of linear interpolation, two compartments	108
Table I.5 – Example of linear interpolation, test data for four compartments.....	110

Table I.6 – Example of linear interpolation, results for four compartments.....	112
Table I.7 – Example of triangulation, two compartments.....	113
Table I.8 – Example of triangulation, three compartments.....	118
Table I.9 – Example of population-weighted humidity probabilities and heater wattages at 16 °C, 22 °C and 32 °C.....	123
Table I.10 – An example of calculation of energy, power and temperature for each temperature control cycle (TCC).....	129
Table I.11 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 3 TCC).....	131
Table I.12 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 3 TCC).....	133
Table I.13 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 5 TCC).....	136
Table I.14 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible blocks (size = 9 TCC).....	138
Table I.15 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 5 TCC).....	140
Table I.16 – An example of calculation of energy, power and temperature for all possible test periods (3 blocks each of 9 TCC).....	142
Table I.17 – Determination of defrost validity DF1.....	144
Table I.18 – Determination of steady state values using SS2.....	146
Table L.1 – Assumed relative insulation value for multi-compartment products.....	158

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62552-3 edition 1.1 contains the first edition (2015-02) [documents 59M/63/FDIS and 59M/66/RVD] and its amendment 1 (2020-11) [documents 59M/128/FDIS and 59M/134/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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 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 simplify 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.

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 the base publication and its amendment 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	166
INTRODUCTION	169
1 Domaine d'application	170
2 Références normatives	170
3 Termes, définitions et symboles	170
3.1 Termes et définitions	170
3.2 Symboles	171
4 Etapes d'essai applicables pour la détermination de l'énergie et du volume	171
4.1 Configuration pour l'essai d'énergie	171
4.2 Consommation électrique continue	171
4.3 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	171
4.4 Fréquence de dégivrage	172
4.5 Nombre de points d'essai et interpolation	172
4.6 Rendement du traitement de charge	172
4.7 Auxiliaires spécifiés	172
4.8 Détermination du volume	172
5 Températures cibles pour la détermination d'énergie	172
5.1 Généralités	172
5.2 Réglages de thermostat pour essai de consommation d'énergie	173
6 Détermination de la consommation d'énergie	173
6.1 Généralités	173
6.2 Objectif	174
6.3 Nombre de cycles d'essai	175
6.4 Consommation électrique continue	175
6.5 Energie de dégivrage et reprise et variation de température	175
6.6 Intervalle de dégivrage	176
6.7 Auxiliaires spécifiés	176
6.8 Calcul de la consommation d'énergie	176
6.8.1 Généralités	176
6.8.2 Consommation d'énergie journalière	176
6.8.3 Interpolation	178
6.8.4 Auxiliaires spécifiés	178
6.8.5 Consommation d'énergie totale	178
7 Dispositifs de contournement	178
8 Incertitude de mesure	179
9 Rapport d'essai	180
Annexe A (normative) Paramétrage pour les essais d'énergie	181
A.1 Généralités	181
A.2 Exigences supplémentaires en matière de paramétrage pour les essais d'énergie	181
A.2.1 Bacs à glaçons	181
A.2.2 Commandes réglables par l'utilisateur	181
A.2.3 Température ambiante	181
A.2.4 Accessoires et étagères	181
A.2.5 Chauffages anticondensation	182

A.2.6	Appareils à glaçons automatiques – bacs d'entreposage	182
Annexe B (normative)	Détermination de la consommation électrique et de la température continues	185
B.1	Généralités	185
B.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	185
B.3	Cas SS1: pas de cycle de commande de dégivrage ou lorsque la stabilité est établie pendant une période entre dégivrages	185
B.3.1	Approche du cas SS1	185
B.3.2	Cas SS1 – critères d'acceptation	189
B.3.3	Cas SS1 – calcul des valeurs	191
B.4	Cas SS2: régime permanent déterminé entre les dégivrages	191
B.4.1	Cas SS2 – approche	191
B.4.2	Cas SS2 – critères d'acceptation	193
B.4.3	Cas SS2 – calcul des valeurs	194
B.5	Correction de la puissance continue	195
Annexe C (normative)	Energie de dégivrage et de reprise et variation de température	197
C.1	Généralités	197
C.2	Paramétrage pour les essais et la collecte des données	197
C.3	Cas DF1: lorsque le régime permanent peut normalement être établi avant et après les dégivrages	198
C.3.1	Cas DF1 – approche	198
C.3.2	Cas DF1 – critères d'acceptation	201
C.3.3	Cas DF1 – calcul des valeurs	202
C.4	Nombre de périodes de dégivrage et reprise valides	204
C.5	Calcul de l'énergie de dégivrage et de la température représentatives	204
Annexe D (normative)	Intervalle de dégivrage	206
D.1	Généralités	206
D.2	Commandes de dégivrage en fonction du temps écoulé	206
D.3	Commandes de dégivrage en fonction du temps de fonctionnement du compresseur	207
D.4	Commandes à dégivrage variable	210
D.4.1	Généralités	210
D.4.2	Commandes à dégivrage variable – intervalles de dégivrage déclarés	210
D.4.3	Commandes à dégivrage variable – aucun intervalle de dégivrage déclaré (dégivrage à la demande)	211
D.4.4	Commandes à dégivrage variable – non satisfaisantes	211
Annexe E (normative)	Interpolation des résultats	213
E.1	Généralités	213
E.2	Réglage de la température avant interpolation	214
E.3	Cas 1: interpolation linéaire – deux points d'essai	214
E.3.1	Généralités	214
E.3.2	Exigences	214
E.3.3	Calculs	214
E.4	Cas 2: triangulation – trois points d'essai (ou plus)	219
E.4.1	Généralités	219
E.4.2	Exigences relatives à la triangulation à deux compartiments (ou plus)	219
E.4.3	Calculs pour triangulation à deux compartiments – interpolation manuelle	223
E.4.4	Calculs pour triangulation à deux compartiments – matrices	224

E.4.5	Contrôle de la validité de la température lorsqu'il a plus de deux compartiments pour la triangulation	226
E.4.6	Calculs pour triangulation à trois compartiments – matrices	227
Annexe F (normative) Consommation d'énergie des auxiliaires spécifiés		231
F.1	Objet.....	231
F.2	Chauffages anticondensation à température ambiante réglée	231
F.2.1	Présentation de la méthode	231
F.2.2	Méthode de mesure	232
F.2.3	Exigences relatives aux données	232
F.2.4	Données météorologiques régionales	232
F.2.5	Calcul de la consommation électrique.....	233
F.2.6	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés mais leur consommation électrique peut être mesurée directement	234
F.2.7	Lorsque les chauffages anticondensation ne peuvent pas être désactivés et leur consommation électrique ne peut pas être mesurée directement	234
F.2.8	Lorsque les chauffages anticondensation ont un réglage réglable par l'utilisateur	234
F.3	Appareils à glaçons automatiques – énergie pour fabriquer des glaçons	234
F.3.1	Généralités	234
F.3.2	Appareils à glaçons avec réservoir	235
Annexe G (normative) Détermination du rendement du traitement de la charge		242
G.1	Objet.....	242
G.2	Description générale	242
G.3	Paramétrage, équipements et préparation.....	243
G.3.1	Généralités	243
G.3.2	Equipements.....	244
G.3.3	Quantité d'eau à traiter	244
G.3.4	Position de la charge d'eau dans les compartiments	245
G.3.5	Température de l'eau à traiter.....	250
G.4	Méthode d'essai de rendement du traitement de la charge	250
G.4.1	Début de l'essai de rendement du traitement de la charge	250
G.4.2	Placement de la charge	251
G.4.3	Mesures à prendre.....	251
G.4.4	Conclusion de l'essai de rendement du traitement de la charge	251
G.5	Détermination du rendement du traitement de la charge	253
G.5.1	Généralités	253
G.5.2	Quantification de l'apport énergétique.....	254
G.5.3	Quantification de l'énergie supplémentaire utilisée pour traiter la charge	255
G.5.4	Rendement du traitement de charge	257
G.5.5	Multiplicateur de traitement de la charge	258
G.5.6	Ajout de charges relatives à l'utilisateur dans l'énergie journalière	259
Annexe H (normative) Détermination du volume		262
H.1	Domaine d'application.....	262
H.2	Volume total.....	262
H.2.1	Mesures de volume	262
H.2.2	Détermination du volume	262
H.2.3	Volume de l'espace occupé par l'évaporateur	263
H.2.4	Sections et/ou compartiments deux étoiles	263

H.3	Légende des Figures H.1 à H.5.....	263
H.4	Calcul du volume de la section ou du sous-compartiment dans le compartiment dont les températures cibles sont différentes	266
Annexe I (informative) Exemples étudiés de calculs de consommation d'énergie		270
I.1	Exemple de calcul de la consommation d'énergie journalière	270
I.2	Dégivrage variable – calcul des intervalles de dégivrage	271
I.3	Exemples d'interpolation	272
I.3.1	Généralités	272
I.3.2	Interpolation linéaire	272
I.3.3	Deux compartiments – triangulation manuelle	283
I.3.4	Deux compartiments – triangulation à l'aide de matrices	288
I.3.5	Trois compartiments – triangulation à l'aide de matrices	289
I.4	Calcul de l'impact énergétique des variations de température internes.....	292
I.4.1	Généralités	292
I.4.2	Un compartiment	292
I.4.3	Triangulation	293
I.5	Chauffages anticondensation à régulation automatique.....	294
I.6	Calcul du rendement du traitement de la charge	296
I.7	Détermination de la consommation d'énergie annuelle.....	298
I.8	Exemples de détermination de la puissance et de la température à partir de données brutes	300
I.8.1	Examen manuel des données	300
I.8.2	Examen des données et sélection de l'écart minimum à l'aide du logiciel sur mesure	321
Annexe J (informative) Développement de la méthode d'essai globale IEC pour les appareils de réfrigération		326
J.1	Objet.....	326
J.2	Aperçu général	326
J.3	Objet de la méthode d'essai.....	326
J.4	Description des principaux composants de la consommation d'énergie	327
Annexe K (normative) Analyse d'un appareil de réfrigération sans régime permanent entre les dégivrages		330
K.1	Objet.....	330
K.2	Produits avec des caractéristiques normales mais sans régime permanent.....	330
K.2.1	Généralités	330
K.2.2	Approche du cas spécial DF2	331
K.2.3	Cas DF2 – critères d'acceptation	332
K.2.4	Cas DF2 – calcul des valeurs	332
Annexe L (informative) Dérivation de la formule de correction de la température ambiante.....		334
L.1	Objet.....	334
L.2	Contexte	334
L.3	Approche	335
Figure B.1 – Illustration d'une période d'essai composée de blocs de 5 cycles de régulation de température – températures pour le cas SS1		187
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		188
Figure B.3 – Cas SS2 – Fonctionnement type d'un appareil de réfrigération avec un cycle de commande de dégivrage		192

Figure C.1 – Illustration conceptuelle de l'énergie supplémentaire associée à une période de dégivrage et reprise	198
Figure C.2 – Cas DF1 avec régime permanent avant et après un dégivrage	200
Figure E.1 – Interpolation lorsque les températures varient dans de multiples compartiments (compartiment D critique).....	217
Figure E.2 – Interpolation avec résultats valides dans les deux compartiments A et B	218
Figure E.3 – Interpolation sans résultats valides	218
Figure E.4 – Représentation schématique de l'interpolation par triangulation	221
Figure G.1 – Illustration conceptuelle de l'essai de rendement du traitement de la charge	243
Figure G.2 – Positions d'étagères et séquence de chargement (exemple avec 10 bouteilles PET)	247
Figure G.3 – Emplacements et distances des bacs de fabrication de glaçons	250
Figure G.4 – Représentation de l'énergie supplémentaire pour traiter la charge ajoutée	254
Figure G.5 – Cas où une période de dégivrage et reprise survient pendant le traitement de la charge	256
Figure H.1 – Vue de base d'un congélateur monté en haut	264
Figure H.2 – Distributeur et goulotte d'un appareil à glaçons automatique	265
Figure H.3 – Compartiment d'un appareil à glaçons automatique	265
Figure H.4 – Rail des étagères ou paniers de type tiroir.....	266
Figure H.5 – Séparateur rotatif du compartiment des denrées fraîches pour portes-fenêtres	266
Figure H.6 – La partie du congélateur séparée par une paroi est un compartiment "deux étoiles" (ou un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables situé près d'un compartiment d'entreposage des denrées fraîches)	267
Figure H.7 – La partie sans paroi située près du congélateur ou du compartiment d'entreposage des denrées fraîches est un compartiment "deux étoiles" ou un compartiment pour conservation des denrées hautement périssables, respectivement.....	267
Figure H.8 – Les étagères de la porte du congélateur sont une section "deux étoiles"	268
Figure H.9 – Le tiroir du congélateur est une section "deux étoiles" (ou un sous-compartiment pour conservation des denrées hautement périssables dans un compartiment d'entreposage des denrées fraîches)	268
Figure H.10 – Espace compris entre une étagère de porte et une section "deux étoiles" de type tiroir	269
Figure I.1 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	275
Figure I.2 – Exemple d'interpolation linéaire de deux compartiments (compartiment B critique)	276
Figure I.3 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	277
Figure I.4 – Exemple d'interpolation où les deux points d'essai ont deux compartiments au-dessous de la cible (deux résultats valides)	278
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).....	279
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).....	280
Figure I.7 – Exemple d'interpolation pour 4 compartiments	283
Figure I.8 – Exemple de triangulation (températures).....	285

Figure I.9 – Exemple de triangulation (température et énergie)	287
Figure I.10 – Exemple de données de puissance et de température	301
Figure I.11 – Exemple de recherche d'une période d'essai avec un écart de puissance minimum	325
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	331
Tableau 1 – Températures cibles pour la détermination d'énergie par type de compartiment	173
Tableau B.1 – Ajustement ΔCOP supposé	196
Tableau F.1 – Format des données de température et d'humidité – chauffages anticondensation à température ambiante régulée	233
Tableau I.1 – Exemple d'interpolation linéaire, un compartiment	273
Tableau I.2 – Exemple 1 d'interpolation linéaire, deux compartiments	273
Tableau I.3 – Exemple 2 d'interpolation linéaire, deux compartiments	276
Tableau I.4 – Exemple 3 d'interpolation linéaire, deux compartiments	278
Tableau I.5 – Exemple d'interpolation linéaire, données d'essai pour quatre compartiments	280
Tableau I.6 – Exemple d'interpolation linéaire, résultats pour quatre compartiments	282
Tableau I.7 – Exemple de triangulation, deux compartiments	284
Tableau I.8 – Exemple de triangulation, trois compartiments	290
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	295
Tableau I.10 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour chaque cycle de régulation de température (TCC)	303
Tableau I.11 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 3 TCC)	305
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)	307
Tableau I.13 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 5 TCC)	310
Tableau I.14 – Exemple de calcul d'énergie, de puissance et de température pour tous les blocs possibles (taille = 9 TCC)	312
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)	314
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)	316
Tableau I.17 – Détermination de la validité du dégivrage DF1	318
Tableau I.18 – Détermination des valeurs continues à l'aide de SS2	320
Tableau L.1 – Valeur d'isolation relative supposée pour les produits à compartiments multiples	337

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62552-3 édition 1.1 contient la première édition (2015-02) [documents 59M/63/FDIS and 59M/66/RVD] et son amendement 1 (2020-11) [documents 59M/128/FDIS and 59M/134/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

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 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.

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 la publication de base et de son amendement 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)