

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Household microwave ovens – Methods for measuring performance

Fours à micro-ondes à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

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

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

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Household microwave ovens – Methods for measuring performance

Fours à micro-ondes à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 97.040.20

ISBN 978-2-88910-257-0

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	6
4 Classification	7
4.1 According to type.....	7
4.2 According to characteristics	7
5 List of measurements	7
6 General conditions for measurements	8
6.1 General	8
6.2 Supply voltage	8
6.3 Test room	8
6.4 Water	8
6.5 Initial condition of the oven	8
6.6 Control setting	8
7 Dimensions and volume	8
7.1 External dimensions	8
7.2 Usable internal dimensions and usable volume	9
7.2.1 General	9
7.2.2 Usable height.....	11
7.2.3 Usable width.....	12
7.2.4 Usable depth	12
7.2.5 Reciprocating tray.....	12
7.2.6 Usable volume.....	12
7.3 Overall internal dimensions and overall volume	12
7.3.1 General	12
7.3.2 Overall height (H)	13
7.3.3 Overall width (W)	13
7.3.4 Overall depth (D)	13
7.3.5 Overall volume of rectangular cavities	13
7.3.6 Overall volume of non-rectangular cavities	13
8 Determination of microwave power output	13
9 Efficiency.....	14
10 Technical tests for performance	15
10.1 General	15
10.2 Square tank test	15
10.2.1 Procedure.....	15
10.2.2 Evaluation.....	16
10.3 Multiple cup test	16
10.3.1 Procedure.....	16
10.3.2 Evaluation.....	18
11 Heating performance	18
11.1 Heating beverages.....	18
11.1.1 General	18
11.1.2 Procedure.....	18

11.1.3 Evaluation.....	19
11.2 Heating simulated food	19
11.2.1 Test purpose	19
11.2.2 Procedure.....	19
11.2.3 Evaluation.....	20
12 Cooking performance.....	20
12.1 General	20
12.2 Evaluation	20
12.3 Tests.....	21
12.3.1 Egg custard	21
12.3.2 Sponge cake.....	21
12.3.3 Meatloaf	22
12.3.4 Potato gratin	23
12.3.5 Cake.....	24
12.3.6 Chicken	24
13 Defrosting performance	25
13.1 General	25
13.2 Evaluation	25
13.3 Meat defrosting.....	26
13.3.1 Purpose of test	26
13.3.2 Container.....	26
13.3.3 Ingredients	27
13.3.4 Procedure.....	27
Annex A (informative) Regional defrosting tests.....	29
Annex B (informative) Dishes for Clause 12 and 13	32
Bibliography	33
Figure 1 – External dimensions of the microwave oven	9
Figure 2 – Usable internal dimensions	11
Figure 3 – Square tank.....	15
Figure 4 – Cup	16
Figure 5 – Cup positions for the test of 10.3	17
Figure 6 – Cup position for the test of 11.1	18
Figure 7 – Rectangular tank	19
Figure 8 – Shallow dish	27
Table 1 – List of measurements	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD MICROWAVE OVENS –
METHODS FOR MEASURING PERFORMANCE**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60705 has been prepared by subcommittee 59K: Ovens and microwave ovens, cooking ranges and similar appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1999, its amendment 1 (2004) and its amendment 2 (2006), and constitutes a technical revision. The main changes from the previous edition are as follows:

- the definition of rounding is given in 3.5;
- the usable volume and the overall volume are respectively determined in 7.2 and 7.3.

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

FDIS	Report on voting
59K/195/FDIS	59K/198/RVD

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

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

In this standard, the following print types are used:

- *test specifications: in italic type*
- notes: in small roman type
- other texts: in roman type.

Words in **bold** in the text are defined in Clause 3.

The following differences exist in some countries:

Clause 7: Metric dimensional measures are not in common use (USA).

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

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

HOUSEHOLD MICROWAVE OVENS – METHODS FOR MEASURING PERFORMANCE

1 Scope

This International Standard applies to **microwave ovens** for household use. It also applies to **combination microwave ovens**.

This standard defines the main performance characteristics of household microwave ovens which are of interest to the user, and it specifies methods for measuring these characteristics.

NOTE 1 This standard does not deal with

- ovens which cannot accept a load having a diameter of ≥ 200 mm;
- safety requirements (see IEC 60335-2-25 [1]* and IEC 60335-2-90 [2]).

NOTE 2 This standard does not apply to ovens incorporating conventional heating means only (see IEC 60350) [3].

2 Normative references

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

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*

3 Terms and definitions

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

3.1

microwave oven

appliance using electromagnetic energy in the ISM frequency band of 2 450 MHz, for heating food and beverages in the cavity

NOTE 1 The microwave oven may incorporate a browning element.

NOTE 2 ISM frequency bands are the electromagnetic frequencies established by the ITU and reproduced in CISPR 11 [4].

3.2

combination microwave oven

microwave oven in which the microwave energy is combined with thermal energy

3.3

microwave transparent

property of a material having negligible absorption and reflection of microwaves

NOTE The relative permittivity of a microwave transparent material is less than 7 and the relative loss factor is less than 0,015.

* Figures in square brackets refer to the bibliography.

3.4

rated voltage

voltage assigned to the appliance by the manufacturer

4 Classification

Appliances are classified according to their type and characteristics.

4.1 According to type

- **Microwave ovens**
- **Combination microwave ovens**

The type of oven shall be stated in the report.

4.2 According to characteristics

- Usable cavity dimensions
- With or without a turntable

The characteristics of the oven shall be stated in the report.

5 List of measurements

Performance is measured by the tests listed in Table 1.

Table 1 – List of measurements

Item of measurement	Clause or subclause	Reproducibility	Microwave ovens ^a	Combination microwave ovens
External dimensions	7.1	Yes	*	*
Usable internal dimensions and usable volume	7.2	Yes	*	*
Overall internal dimensions and overall volume	7.3	Yes	*	*
Microwave power output	8	Yes	*	
Efficiency	9	Yes	*	
Square tank	10.2	Yes	*	
Multiple cup	10.3	Yes	*	
Heating beverages	11.1	Yes	*	
Heating simulated food	11.2	Yes	*	
Egg custard	12.3.1	No	*	
Sponge cake	12.3.2	No	*	
Meatloaf	12.3.3	No	*	
Potato gratin	12.3.4	No		*
Cake	12.3.5	No		*
Chicken	12.3.6	No		*
Meat defrosting	13.3	No	*	
* Test is applicable.				
^a Except for the tests of 10.2, these tests are also applicable to combination microwave ovens when operated in the microwave only mode.				

6 General conditions for measurements

6.1 General

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

When a metal turn table or any metal accessories are provided and used for the measurements, the load position and the corresponding shape of the metal turn table or any metal accessories shall be reported, together with the test results.

NOTE The positioning influences the repeatability of the test results.

If numbers have to be rounded, they shall be rounded to the nearest 50 W according to ISO 80000-1:2009, Annex B.3 Rule B. If the rounding takes place to the right of the comma, the omitted places shall not be filled with Zeros.

6.2 Supply voltage

*The appliance is supplied at **rated voltage** ± 1 %. If the appliance has a rated voltage range, the tests are carried out at the nominal voltage of the country where the appliance is intended to be used. This voltage is stated in the report.*

NOTE The supply voltage should be essentially sinusoidal. Results of the tests may otherwise be affected.

6.3 Test room

The tests are carried out in a substantially draught-free room in which the ambient temperature is maintained at $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4 Water

Potable water is used for the tests.

6.5 Initial condition of the oven

At the beginning of each test,

- *the temperatures of the magnetron and the power supply shall be within 5 K of the ambient temperature, or*
- *the oven has not been operated for a period of at least 6 h. However, this period may be reduced if it can be demonstrated that the microwave power output, as determined in Clause 8, is available earlier.*

NOTE Forced cooling may be used to assist in reducing the oven temperature.

6.6 Control setting

The tests are carried out with the controls set to give the highest power output. Unless otherwise specified the measurements are made with boost function, if available.

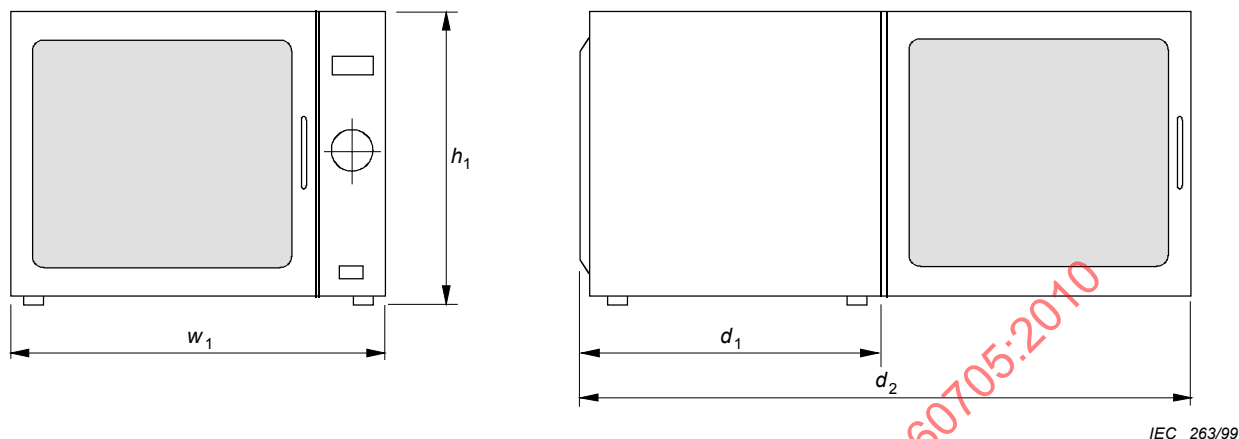
7 Dimensions and volume

7.1 External dimensions

The overall height, width and depth of the appliance, excluding any knobs and handles on the front surface, are measured. The depth is also measured with the door fully open. The

dimensions are shown in Figure 1. If adjustable feet are provided, the height of the appliance is determined with the feet in their minimum and maximum positions.

The dimensions are stated in millimetres.



h_1 height

w_1 width

d_1 depth

d_2 depth with the door open

Figure 1 – External dimensions of the microwave oven

7.2 Usable internal dimensions and usable volume

7.2.1 General

Removable items specified in the user instructions to be not essential for the operation of the appliance in the manner for which it is intended shall be removed before measurement is carried out.

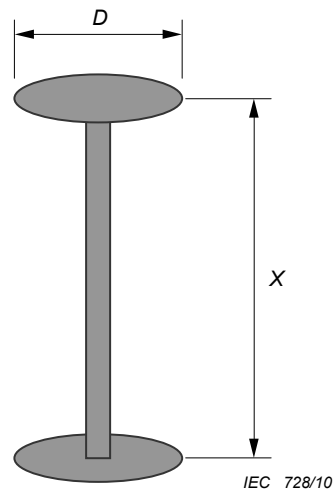
The measurement of the usable oven volume is to be carried out at ambient temperature.

The height, width and depth of the usable volume in the cavity shall be measured according to 7.2.2 – 7.2.4.

For verification purposes a gauge, as shown in Figure 2a, shall be used to determine all of the three dimensions. The gauge shall be used without appreciable force.

Dimensions are stated in millimetres.

Microwave ovens having a usable height of less than 120 mm are disregarded.



Key

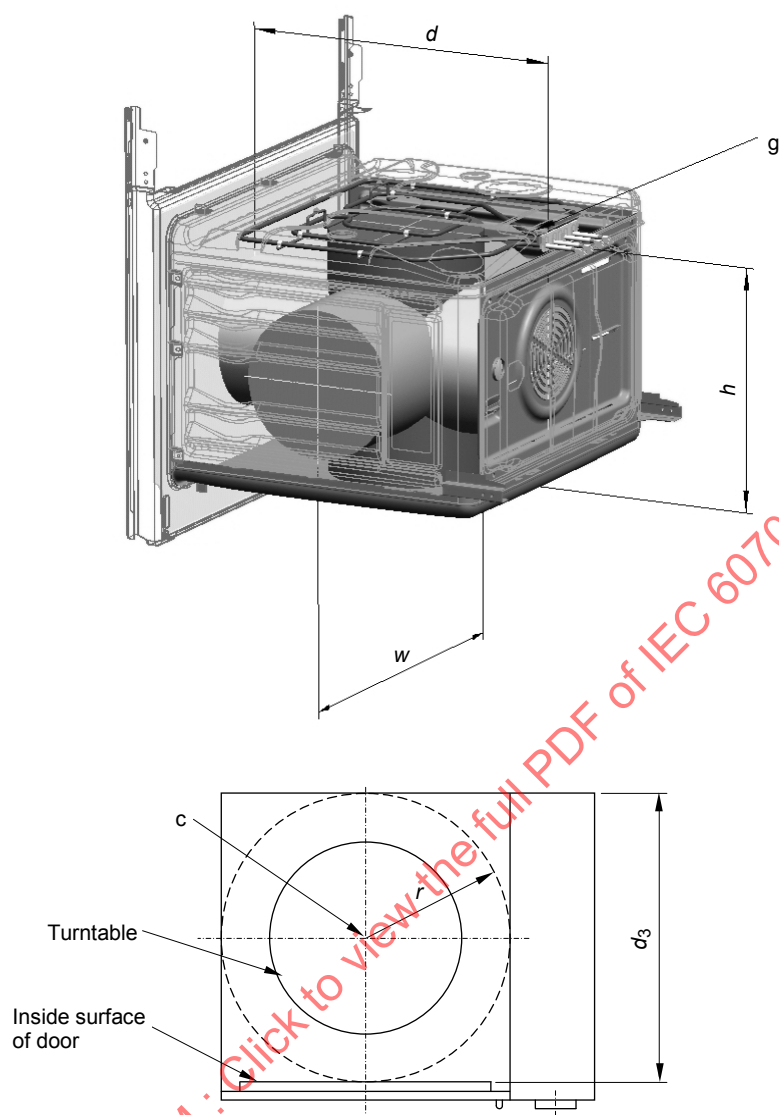
D = 200 mm or 120 mm

X = dimension to be measured

(See Subclauses 7.2.2, 7.2.3 and 7.2.4)

Figure 2a – Gauge for determining the usable volume

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010



IEC 729/10

Key

- d usable depth
- g heating element
- h usable height
- w usable width
- c centre of rotation of the turntable
- r distance from c to the nearest wall

Figure 2b – Example of usable cavity dimensions**Figure 2 – Usable internal dimensions****7.2.2 Usable height**

The usable height is the maximum length of a cylinder with a diameter of 200 mm reaching vertically from the centre of the cooking cavity bottom to the lowest point on the ceiling. The lowest point of the ceiling can be constituted by a lamp, a heating element or similar object in the area of the cylinder.

In the event that either the width or the depth of the cavity is less than 250 mm, the diameter of the cylinder to be measured shall be reduced to 120 mm.

NOTE The centre of the cavity bottom is defined by the middle of the usable depth and the middle of the usable width.

7.2.3 Usable width

The usable width is the maximum length of a cylinder with a diameter of 200 mm reaching horizontally from the left-hand side wall to the right-hand side wall of the cavity.

In the event that either the height or the depth of the cavity is less than 250 mm, the diameter of the cylinder to be measured shall be reduced to 120 mm.

NOTE The centre of the side wall of the cavity is defined by the middle of the usable depth and the middle of the usable height.

7.2.4 Usable depth

The usable depth is the maximum length of a cylinder with a diameter of 200 mm reaching horizontally from the centre of the rear wall to the inner face of the closed door.

In the event that either the width or the height of the cavity is less than 250 mm, the diameter of the cylinder to be measured shall be reduced to 120 mm.

For measuring the usable depth, the gauge is placed on a support in such a way that the axis lies horizontally in the centre of the cavity, the axis being extended slightly over the expected usable depth. The door is closed carefully so that the gauge is compressed to give the usable depth.

NOTE The centre of the rear wall of the cavity is defined by the middle of the usable height and the middle of the usable width.

7.2.5 Reciprocating tray

If there is a reciprocating tray, the extent of movement of the tray is measured and subtracted from the usable dimension in the direction of reciprocation as measured above.

7.2.6 Usable volume

The usable volume is calculated from these dimensions and is given in litres rounded to the next full litre.

If the appliance has a turntable, the base area for the usable volume is determined by the circular area formed by twice the minimum distance between the axis of rotation of the turntable and the nearest wall or door multiplied with the usable height.

If it is permissible to operate the appliance with the cavity divided into two parts by the use of components supplied with the appliance, the volume of each part shall be determined separately and the two volumes are added together.

NOTE In any case the largest achievable total volume is to be reported.

7.3 Overall internal dimensions and overall volume

7.3.1 General

Where the surfaces forming the boundaries of the cavity incorporate protrusions or depressions, the planes used for measurement shall be those comprising the largest percentages of the total areas of the surfaces. Holes in surfaces shall be disregarded when calculating areas for this determination.

The following volumes or spaces shall be disregarded:

- those occupied by removable items specified by the manufacturer as not essential for the operation of the appliance, such as shelves or temperature probes;
- those occupied by radiant heating elements if provided;
- those occupied by minor irregularities in the cooking compartment walls, including covers over waveguides and lamps;
- those occupied by turntables or reciprocating trays, their drive mechanisms and support arrangements;
- corner radii smaller than 10 mm at the intersections of the interior surfaces of the cooking cavity.

Dimensions are stated in millimetres.

7.3.2 Overall height (*H*)

The maximum vertical distance in millimetres between the plane of the cooking cavity bottom and the plane of the cavity ceiling.

7.3.3 Overall width (*W*)

The maximum horizontal distance in millimetres between the planes of the cavity side walls.

7.3.4 Overall depth (*D*)

The maximum horizontal distance in millimetres from the plane of the inside surface of the door when closed with the interlocks engaged to the plane of the rear cavity wall.

NOTE The overall dimensions of microwave drawers may be measured using the same principles.

7.3.5 Overall volume of rectangular cavities

The overall volume is the total internal volume of the cavity in which cooking takes place and is expressed as the product of *H*, *W* and *D* determined as above, divided by 10^6 and rounded to the nearest litre.

7.3.6 Overall volume of non-rectangular cavities

At a complex shaped cavity, the following measuring method is considered as one alternative measuring method. Seal all openings of the cavity and fill water to the sealed cavity and separately fill water to the concave space of the door cavity side. The volume is expressed to the nearest litre.

8 Determination of microwave power output

The measurement is made with a water load in a glass container. The water temperature is initially below ambient temperature and is raised to approximately ambient temperature by heating in the microwave oven. This procedure ensures that the heat losses and the heat capacity of the container have a minimum effect, but in any case a correction factor is introduced. However, the procedure requires the water temperature to be measured accurately.

A cylindrical container of borosilicate glass is used for the test. It has a maximum thickness of 3 mm, an external diameter of approximately 190 mm and a height of approximately 90 mm. The mass of the container is determined.

At the start of the test, the oven and the empty container are at ambient temperature. Water having an initial temperature of $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ is used for the test. The water temperature is measured immediately before it is poured into the container.

A quantity of $1\,000\text{ g} \pm 5\text{ g}$ of water is added to the container and its actual mass obtained. The container is then immediately placed in the centre of the oven shelf, which is in its lowest normal position. The oven is operated and the time for the water temperature to attain $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ is measured. The oven is then switched off and the final water temperature is measured within 60 s.

NOTE 1 The water is stirred before its temperature is measured.

NOTE 2 Stirring and measuring devices are to have a low heat capacity.

The microwave power output is calculated from the formula

$$P = \frac{4,187 \cdot m_w(T_2 - T_1) + 0,55 \cdot m_c(T_2 - T_0)}{t}$$

where

- P is the microwave power output, in watts;
- m_w is the mass of the water, in grams;
- m_c is the mass of the container, in grams;
- T_0 is the ambient temperature, in degrees Celsius;
- T_1 is the initial temperature of the water, in degrees Celsius;
- T_2 is the final temperature of the water, in degrees Celsius;
- t is the heating time, in seconds, excluding the magnetron filament heating-up time.

The microwave power output is stated in watts, rounded to the nearest 50 W.

9 Efficiency

The energy consumed during the test of Clause 8 is measured.

The efficiency of the oven is calculated from the formula

$$\eta = 100 \frac{Pt}{W_{in}}$$

where

- P is the calculated microwave power output in watts;
- t is the heating time, in seconds, excluding the magnetron filament heating-up time;
- η is the efficiency;
- W_{in} is including the magnetron filament heating-up energy consumption.

NOTE The energy input includes the energy consumed during the magnetron filament heat-up time.

The efficiency is stated in per cent, rounded to the nearest whole number.

10 Technical tests for performance

10.1 General

The purpose of these tests is to evaluate uniformity of heating by using water. They offer the advantage of expressing the results numerically. Since heating, cooking and defrosting of food involves the geometry and other characteristics of the load affecting the microwave field distribution, the results of these tests should be used with caution. These water tests are complementary to the performance tests of Clauses 11 to 13 and provide additional evaluation of heating uniformity.

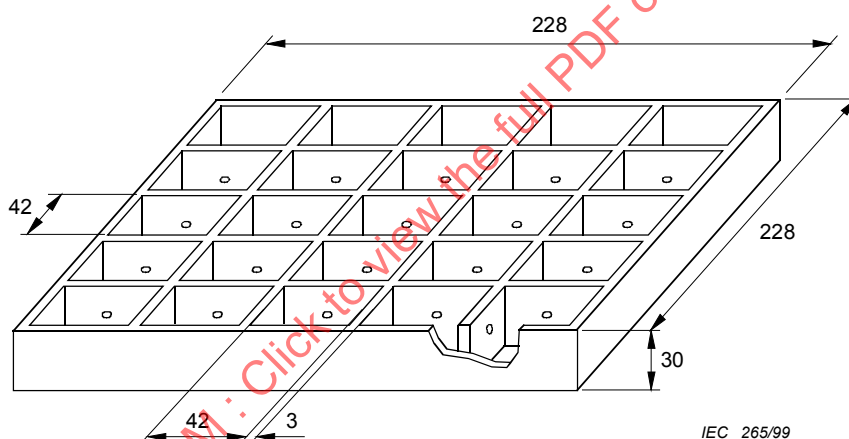
Water having a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ is used.

The microwave power output measured according to Clause 8 is used to calculate the heating times corresponding to the energy values given for the various loads.

10.2 Square tank test

10.2.1 Procedure

The tank specified in Figure 3 is filled with $1\,000\text{ g} \pm 10\text{ g}$ of water.



Dimensions in millimetres

NOTE 1 There is a small hole approximately in the centre of each separator.

NOTE 2 The tank is made from microwave transparent material.

Figure 3 – Square tank

The water temperature is measured. The tank is placed centrally on the shelf, one side being parallel to the front of the oven. The oven is operated for a time corresponding to an output energy of $100\text{ kW}\cdot\text{s}$.

The tank is removed from the oven. The water temperature is measured within 30 s after the end of the heating period.

NOTE The temperature measurement is facilitated by using equipment having 25 thermocouples.

If the oven has more than one shelf position, the test is carried out with the tank on each position in turn.

10.2.2 Evaluation

The minimum and maximum values of the temperature rises of the nine inner compartments are calculated as percentages of the average temperature rise of all 25 compartments.

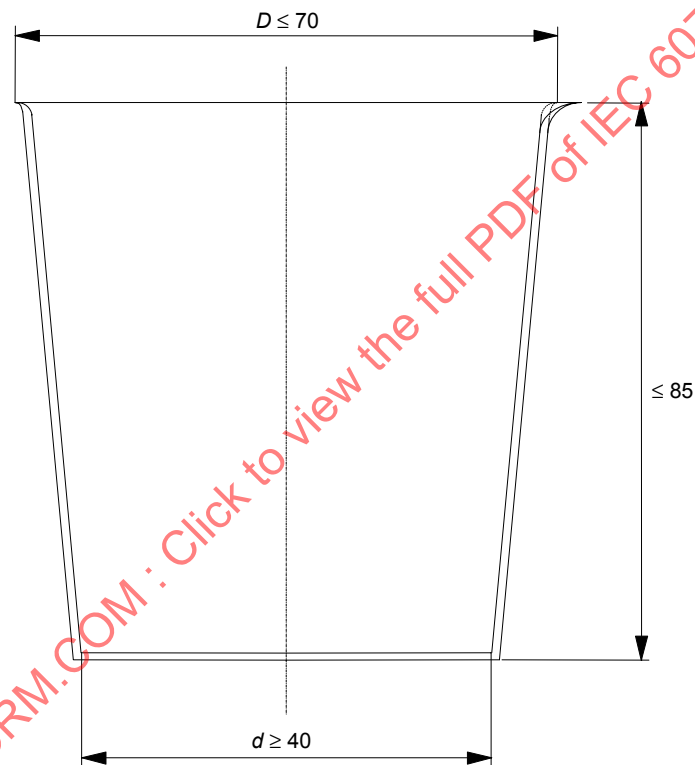
The minimum and maximum values of the temperature rises of the 16 outer compartments are calculated as percentages of the average temperature rise of all 25 compartments.

The calculated values are stated, rounded to the nearest whole number.

10.3 Multiple cup test

10.3.1 Procedure

The five cups as specified in Figure 4 are immersed in water to equalise the temperature.



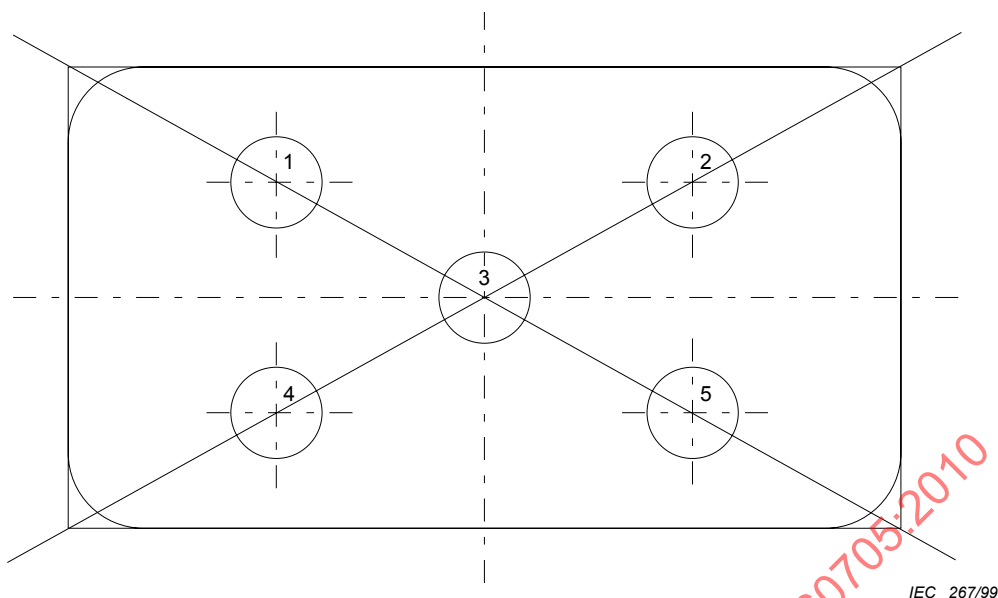
IEC 730/10

Dimensions in millimetres

NOTE The cup is made from thin wall microwave transparent material and has a circular cross-section

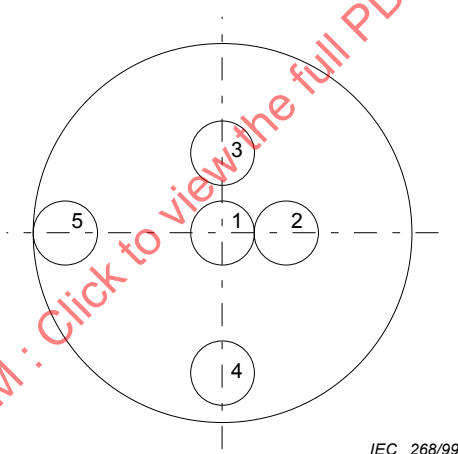
Figure 4 – Cup

The cups are then removed from the water and dried on the outside. Each cup is filled with $100 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ of water and placed on a pad of thermal insulation. The water temperature is measured and the cups are placed on the oven shelf as shown in Figure 5. They are then heated for a time corresponding to an output energy of $50 \text{ kW}\cdot\text{s}$.



Cup 3 is placed at the centre. The other cups are placed on the diagonal midway between the centre and each corner.

Figure 5a – Position of cups on rectangular shelves



Cup 1 is at the centre of the turntable.

Cup 2 is contiguous with cup 1.

Cup 3 is centred at distance $r/3 + d/2$ from the centre of the turntable.

Cup 4 is centred at distance $2r/3$ from the centre of the turntable.

Cup 5 is contiguous with the edge of the turntable.

r is the radius of the turntable.

d is the maximum diameter of the cup.

Figure 5b – Position of cups on the turntable

Figure 5 – Cup positions for the test of 10.3

The cups are removed from the oven and replaced on the pad. The water is stirred and its temperature is measured. The measurements are carried out in numerical order of the cups and within 30 s after the end of the heating period.

The test is repeated, the final temperatures being measured in the reverse order.

10.3.2 Evaluation

The average temperature rise of the water is calculated for each cup position. The difference between the maximum and minimum of the five values is then calculated and divided by the total average temperature rise.

The result is stated as a percentage, rounded to the nearest whole number.

11 Heating performance

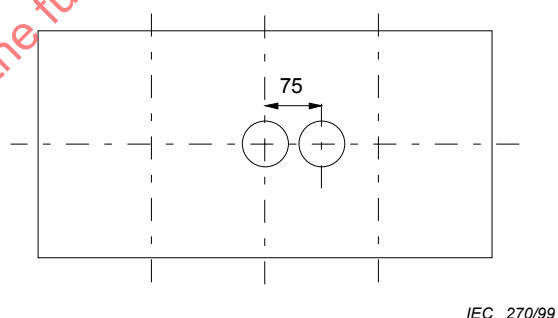
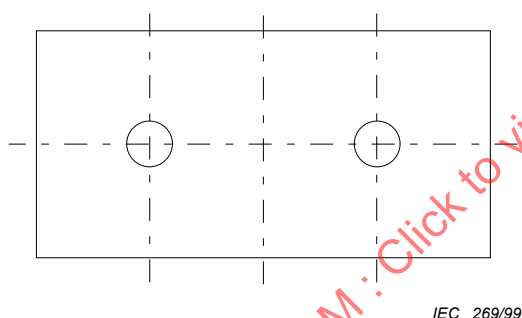
11.1 Heating beverages

11.1.1 General

The purpose of the test is to evaluate the evenness of temperatures and the heating time when the oven is used for heating beverages.

11.1.2 Procedure

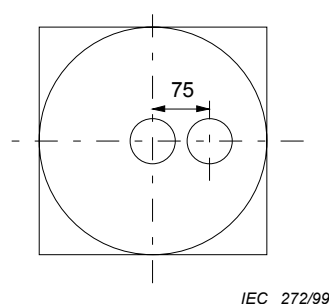
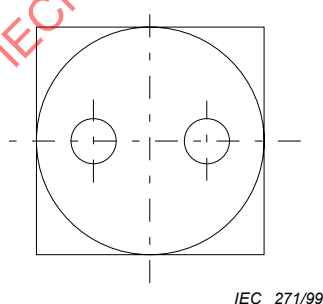
Two cups, as specified in Figure 4, are each filled with $100\text{ g} \pm 2\text{ g}$ of water having a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. The actual water temperature is measured. The cups are placed on the shelf in the position shown in Figures 6a or 6c.



Dimensions in millimetres

Figure 6a – First position for rectangular shelves

Figure 6b – Second position for rectangular shelves



Dimensions in millimetres

Figure 6c – First position for circular shelves

Figure 6d – Second position for circular shelves

Figure 6 – Cup position for the test of 11.1

The oven is operated until the average temperature of the two cups is $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, the heating time being measured. After heating, the cups are removed from the oven and placed on a pad of thermal insulation. The water is stirred and the temperatures measured within 10 s of the end of the heating period.

NOTE The heating time includes the magnetron filament heat-up time.

The test is repeated but with the cups placed in the position shown in Figures 6b or 6d, the heating time being the same.

If the average water temperature of the four cups is not within the range $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, the test is repeated to achieve this condition by adjusting the heating time.

11.1.3 Evaluation

The heating time is calculated for a 60 K temperature rise. The result is stated, rounded to the nearest second.

The average water temperature rise of the four cups is calculated. The maximum deviation from the average is divided by the average temperature rise. The result is stated as a percentage variation, rounded to the nearest whole number.

11.2 Heating simulated food

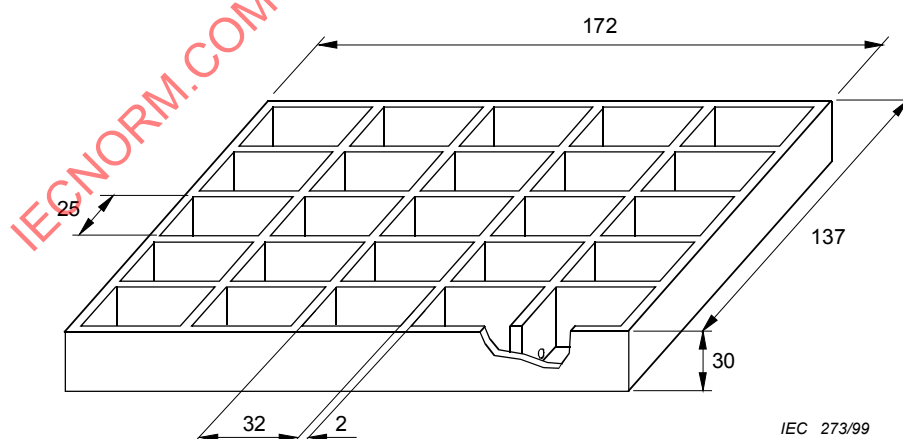
11.2.1 Test purpose

The purpose of the test is to evaluate the ability of the oven to heat uniformly by using a simulated food load.

NOTE The results are intended to be used to assess the evenness of heating a single portion of food.

11.2.2 Procedure

The tank specified in Figure 7 is cooled to approximately $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. It is filled with $400\text{ g} \pm 4\text{ g}$ of water having a temperature of $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Dimensions in millimetres

NOTE 1 There is a small hole in each separator at the bottom of the compartment.

NOTE 2 The tank is made from microwave transparent material.

Figure 7 – Rectangular tank

The tank is placed in the centre of the shelf with the longer sides parallel to the front of the oven. A fixture incorporating 25 regularly spaced thermocouples is placed on the tank and the water is stirred. The water temperature of each compartment is measured. The fixture is removed and the oven is operated within 15 s of the measurement.

The tank is heated until the highest temperature is $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

With the tank still in the oven, the fixture is placed on the tank so that the thermocouples are located centrally in each compartment and approximately 10 mm above the bottom, taking care not to stir the water. The temperatures are measured within 30 s of the end of the heating period.

11.2.3 Evaluation

The average temperature rise of all the compartments is calculated. The highest and lowest temperature rises are each divided by the average.

The results are stated as percentage variations, rounded to the nearest whole numbers.

12 Cooking performance

12.1 General

This clause provides test methods using foodstuffs to assess the cooking, baking and roasting performance of the oven. The tests are carried out in accordance with the manufacturer's instructions for the various types of foods using borosilicate glass dishes having a maximum thickness of 6 mm.

NOTE Unless otherwise specified by the manufacturer, the tests are carried out using all modes of operation provided, such as a fixed and rotating shelf.

12.2 Evaluation

The speed, result and convenience of using the oven are evaluated.

Speed is the total cooking time including rest periods. It does not include any standing period after heating.

The result is evaluated by assessing:

- uniformity of cooking, baking, browning or roasting in terms of appearance and texture compared with expected results;
- parts which are not baked or cooked in terms of size and position;
- burnt areas of browned foods in terms of size and position.

The results may be evaluated as follows:

- no overcooking and no undercooking;
- some parts slightly overcooked or some parts slightly undercooked;
- some parts slightly overcooked and some parts slightly undercooked;
- some parts overcooked and some parts undercooked;
- some parts very overcooked and some parts very undercooked.

Convenience is evaluated by noting the number of procedures required during cooking.

EXAMPLES

- Separation of the food or removal of parts of it
- Manual turning of the food
- A resting period and manual restarting

NOTE Initial setting procedures for the controls are not evaluated.

12.3 Tests

12.3.1 Egg custard

12.3.1.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the cooking uniformity of a large square food of moderate thickness.

12.3.1.2 Container

Square dish having

- height of 50 mm $\pm$ 10 mm;
- area at the top dimensions of the dish 500 cm² $\pm$ 50 cm².

The height of the food is 20 mm $\pm$ 3 mm, its nominal mass being 1 000 g.

If this dish is too large for the oven, a smaller dish providing an area at the top dimensions of the dish 410 cm² $\pm$ 40 cm² may be used instead. In this case the height of the food is 20 mm $\pm$ 3 mm, its nominal mass being 750 g.

12.3.1.3 Ingredients

750 g fresh milk with a fat content of 3 % to 4 %

375 g beaten eggs

125 g white castor sugar

NOTE Milk should not be diluted using water to achieve the specified fat content. If dilution is required, it should be carried out using a combination of full-fat and semi-skimmed milk.

12.3.1.4 Procedure

Heat the milk to approximately 60 °C. Beat the eggs and pour the milk over them. Add the sugar and beat at medium speed using a food mixer. Strain and pour the mixture into the container. Cover with cling film and place in a refrigerator until the temperature of the mixture is 5 °C $\pm$ 2 °C.

Remove the cling film and cook according to the manufacturer's instructions for this type of food. If instructions are not provided, place the dish in the centre of the shelf with its sides parallel to the door. The test may be repeated at a reduced power level if this is considered appropriate after evaluation.

Remove the dish from the oven. Make the evaluation after a period of 2 h.

12.3.2 Sponge cake

12.3.2.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the baking uniformity of a circular, thick, expanding food.

12.3.2.2 Container

A circular dish having

- a height of $50 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$;
- an external diameter of $220 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$.

The height of the food is $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, its nominal mass being 475 g.

12.3.2.3 Ingredients

170 g soft white wheat flour, low gluten content

170 g white castor sugar

10 g baking powder

100 g water

50 g margarine with a fat content of 80 % to 85 %

125 g beaten eggs

Baking paper approximately 200 mm diameter.

12.3.2.4 Procedure

Ensure that the ingredients are at room temperature. Whisk the eggs and sugar for 2 min to 3 min and add the melted margarine. Gradually add the flour, baking powder and water. Place the baking paper in the bottom of the dish and pour in the batter.

Within 10 min of mixing, place the dish in the oven and cook according to the manufacturer's instructions for this type of food. If instructions are not provided, place the dish in the centre of the shelf. The test may be repeated at a reduced power level if this is considered appropriate after evaluation.

Remove the dish from the oven. After a period of 5 min, measure the maximum and minimum heights of the cake. Cut the cake into eight pieces and make the evaluation.

12.3.3 Meatloaf

12.3.3.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate cooking uniformity of a thick, rectangular food.

12.3.3.2 Container

Rectangular dish having

- a length to width ratio of approximately 2,25 to 1;
- a height of $75 \text{ mm} \pm 15 \text{ mm}$;
- an area at the top of the dish of $225 \text{ cm}^2 \pm 25 \text{ cm}^2$.

The height of the food is $45 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$, its nominal mass being 900 g.

12.3.3.3 Ingredients

800 g minced beef with a maximum fat content of 20 %

115 g beaten eggs

2 g salt

Clingfilm

12.3.3.4 Procedure

Beat the eggs and mix in the minced beef and salt. Place the mixture in the dish and compact it as much as possible to ensure that there are no air pockets and that the surface is flat. Cover with the clingfilm and place in a refrigerator until the temperature of the mixture is $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Remove the clingfilm and cook according to the manufacturer's instructions for this type of food. If instructions are not provided, place the dish in the centre of the shelf with the longer sides parallel to the door. The test may be repeated at a reduced power level if this is considered appropriate after evaluation.

Remove the dish from the oven. After a period of 5 min, measure the temperature in the centre of the meatloaf. Cut the meatloaf vertically into six equal sections and make the evaluation.

12.3.4 Potato gratin

12.3.4.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the cooking and browning uniformity of a large circular food of moderate thickness.

12.3.4.2 Container

A circular dish having

- a height of $50\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$;
- an external diameter of $220\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$.

The height of the food is approximately 40 mm, its nominal mass being 1,1 kg.

12.3.4.3 Ingredients

750 g peeled potatoes, firm texture

100 g shredded cheese with a fat content between 25 % to 30 %

50 g beaten eggs

200 g mixture of milk and cream with a fat content between 15 % to 20 %

5 g salt

12.3.4.4 Procedure

Cut the potatoes into slices of 3 mm to 4 mm thickness. Fill the ungreased dish with approximately half the amount of potatoes and cover with about half of the cheese. Add the remaining potatoes and cover with the remaining cheese. Mix the eggs, cream and salt together and pour the mixture over the potatoes.

Cook according to the manufacturer's instructions for this type of food. The microwave and thermal energy may be used simultaneously or sequentially in accordance with the instructions. If instructions are not provided, set the controls so that the microwave power level is in the range of 300 W to 400 W and the thermal heating results in a temperature of $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $220\text{ }^{\circ}\text{C}$. The cooking time is 20 min to 30 min.

Remove the dish from the oven. After a period of 5 min, make the evaluation.

The test may be repeated at different control settings if this is considered appropriate after evaluation.

12.3.5 Cake

12.3.5.1 Purpose of test

The purpose of the test is to evaluate the baking and browning uniformity of a circular, thick, expanding food.

12.3.5.2 Container

Circular dish having

- a height of 50 mm $\pm$ 10 mm;
- an external diameter of 230 mm $\pm$ 10 mm.

The height of the food is 22 mm $\pm$ 3 mm, its nominal mass being 700 g.

12.3.5.3 Ingredients

250 g soft white wheat flour, low gluten content

250 g white castor sugar

15 g baking powder

150 g water

75 g margarine with a fat content between 80 % to 85 %

185 g beaten eggs

Baking paper approximately 200 mm in diameter

12.3.5.4 Procedure

Ensure that the ingredients are at room temperature. Whisk the eggs and sugar for 2 min to 3 min and add the melted margarine. Gradually add the flour, baking powder and water. Place the baking paper in the bottom of the dish and pour in the batter.

Within 10 min of mixing, place the dish in the oven and heat according to the manufacturer's instructions for this type of food. The microwave and thermal energy may be used simultaneously or sequentially in accordance with the instructions. If instructions are not provided for this type of food, preheat the oven to 180 °C. Set the controls so that the microwave power level is in the range of 180 W to 220 W and the thermal heating results in a temperature of 190 °C to 230 °C. The baking time is 15 min to 25 min.

Remove the dish from the oven. After a period of 5 min, cut the cake into eight pieces and make the evaluation.

Tests may be repeated at different control settings if this is considered appropriate after evaluation.

12.3.6 Chicken

12.3.6.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the roasting and cooking uniformity of poultry.

12.3.6.2 Container

Grill grid and drip tray or other container specified by manufacturer.

12.3.6.3 Ingredients

Chicken, 1 200 g $\pm$ 200 g, without offal

Clingfilm

12.3.6.4 Procedure

Wash and dry the chicken. Cover it with the clingfilm and place it in a refrigerator having a temperature of 5 °C $\pm$ 2 °C for at least 12 h.

Remove the clingfilm and place the chicken on the grill grid and drip tray. Place the tray in the oven and cook according to the manufacturer's instructions. The microwave and thermal energy may be used simultaneously or sequentially in accordance with the manufacturer's instructions. If instructions are not provided, place the tray in the centre of the shelf and set the controls as appropriate for this type of food.

Remove the chicken from the oven and allow it to stand for 2 min.

Measure the temperature of the coldest part of the chicken using a probe thermometer.

NOTE The coldest part is likely to be

- the thickest part;
- close to the bone;
- under the wings or legs.

If the temperature is less than 85 °C, the test is repeated for a longer time or with different control settings.

The chicken is evaluated for brownness and crispness.

13 Defrosting performance

13.1 General

This clause provides a test method to assess the defrosting of a solid food block. The test is carried out in accordance with manufacturer's instructions for defrosting this type of food.

NOTE Additional defrosting tests for regional use are specified in Annex A.

13.2 Evaluation

The speed, result and convenience of using the oven are evaluated.

Speed is the total defrosting time including rest periods. It does not include any standing period after defrosting.

The result is evaluated by assessing the uniformity of defrosting.

The results may be evaluated as follows:

- no parts warmer than 25 °C and no parts cooler than 0 °C;
- no parts warmer than 25 °C and some parts cooler than 0 °C;
- some parts warmer than 25 °C but not cooked and some parts cooler than 0 °C;
- some parts warmer than 25 °C with portions cooked and no parts cooler than 0 °C;
- some parts warmer than 25 °C with portions cooked and some parts cooler than 0 °C.

NOTE 1 The temperatures are measured at different heights of the meat using hypodermic probes.

Convenience is evaluated by noting the number of procedures required during defrosting.

EXAMPLES

- Separation of the food or removal of parts of it
- Manual turning of the food
- A resting period and manual restarting

NOTE 2 Initial setting procedures for the controls are not evaluated.

13.3 Meat defrosting

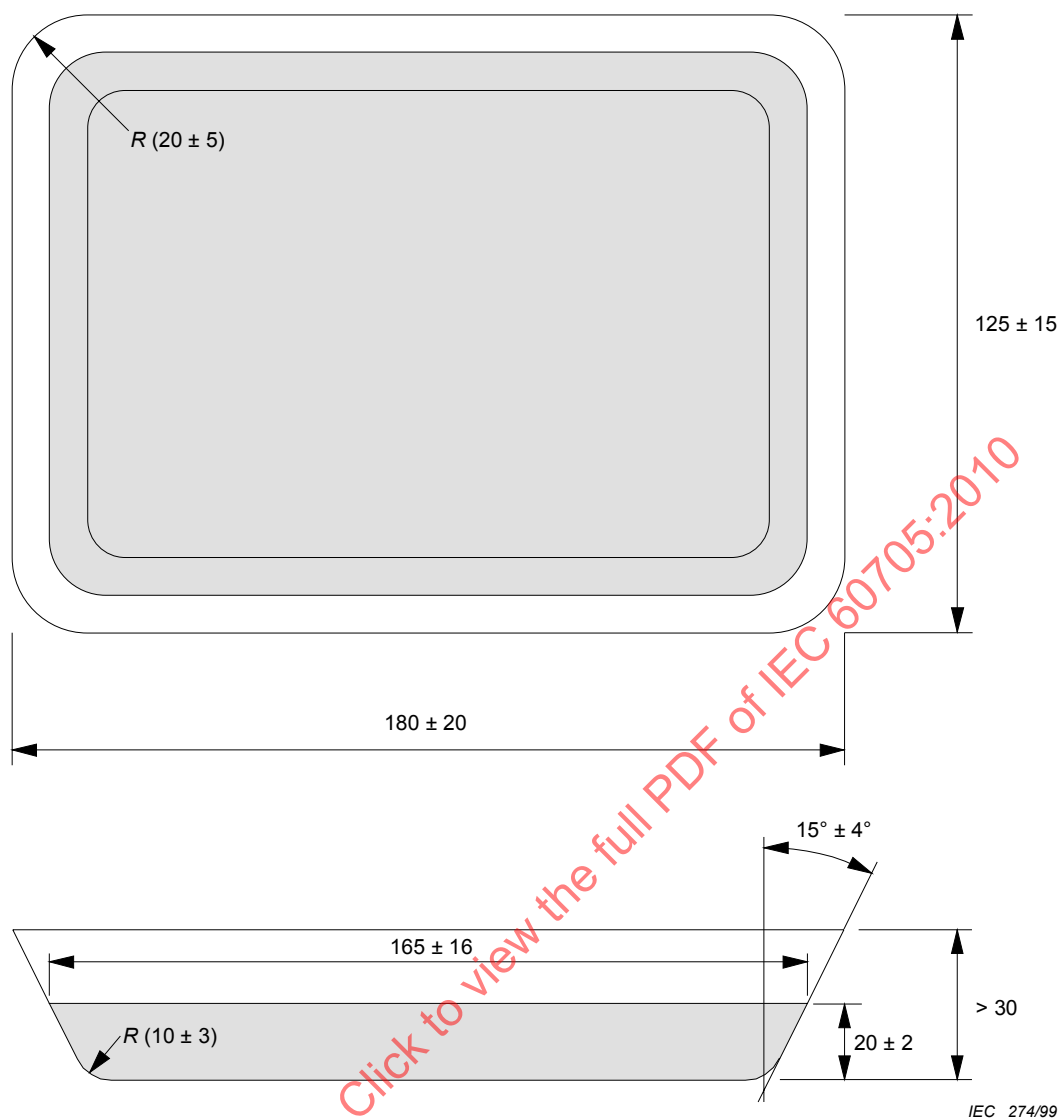
13.3.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the uniformity of defrosting of a thick food item.

13.3.2 Container

Dish as specified in Figure 8.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010



Dimensions in millimetres

NOTE The dish is made from thin wall microwave transparent material.

Figure 8 – Shallow dish

Flat, microwave transparent plastic plate approximately 3 mm thick.

The height of the food is $25 \text{ mm} \pm 4 \text{ mm}$, its nominal mass being 500 g.

13.3.3 Ingredients

500 g minced meat having a maximum fat content of 20 %

Clingfilm

13.3.4 Procedure

Line the dish with clingfilm. Place the minced meat in the dish and compact it as much as possible to ensure that there are no air pockets and the surface is flat. Fold the clingfilm over the meat, take it out of the dish and place it on a flat plate. Place the meat in a freezer having a temperature of approximately -20°C for at least 12 h.

Remove the clingfilm and place the frozen block on the flat plastic plate. Defrost according to the manufacturer's instructions for this type of food. If instructions are not provided, it may be necessary to carry out additional tests to determine the defrost capability of the oven.

Remove the meat from the oven. After a period of 5 min, make the evaluation.

NOTE Ovens with an automatic defrosting function are also tested using manual defrosting.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010

Annex A (informative)

Regional defrosting tests

A.1 General

These additional defrosting tests are applicable in some countries.

A.2 Introduction

These tests allow for the evaluation of defrosting of a number of small items simultaneously. The selection of the warmest and coldest items is facilitated due to the use of many small discrete items which tend to exhibit a homogenous physical change during defrosting.

A.3 Test methods

A.3.1 General

The assessment of defrosting small items can be carried out by using foodstuffs such as raspberries or by using artificial substances which simulate food articles.

A.3.2 Raspberries

A.3.2.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the uniformity of defrosting small fruit.

A.3.2.2 Container

Flat microwave transparent plastic plate approximately 3 mm thick and 250 mm in diameter.

NOTE For small ovens, the diameter of the plate may be only 200 mm.

A.3.2.3 Ingredients

Frozen whole raspberries of similar size, and selected so that 60 berries weigh at least 250 g.

A.3.2.4 Procedure

Evenly distribute 250 g $\pm$ 20 g of frozen berries on the plate and defrost in accordance with the manufacturer's instructions. If instructions are not provided, the raspberries are defrosted with the controls set so that the microwave power output is approximately 180 W and the defrosting time is 7 min.

The tests may be repeated at a different power level or for a period of time resulting in at least 70 % of the raspberries being defrosted.

NOTE Ovens with an automatic defrosting function are also tested using manual defrosting.

After a standing time of 3 min, remove the raspberries from the oven. Determine the temperature of the warmest raspberry and the mass of those which are still partially frozen.

A.3.3 Gel

A.3.3.1 Purpose of test

The purpose of this test is to evaluate the uniformity of defrosting using small pieces of artificial food.

A.3.3.2 Container

Flat microwave transparent plastic plate approximately 3 mm thick and 250 mm diameter.

NOTE For small ovens, the diameter of the plate may be only 200 mm.

A.3.3.3 Ingredients

3,15 g tri(hydroxymethyl)-aminomethane

1,32 g citric acid (dry)

5,3 g potassium acetate

5 g potassium chloride

100 g standard 87 % glycerol

100 g white sugar

830 g water

15 g gelling agent (carrageenan-kappa)

3 ml indicator solution (cresolphthalein-ortho solution, from a solution of 2 g per 100 g 96 % ethyl alcohol)

A.3.3.4 Procedure

Place all solid ingredients, except for the sugar, gelling agent and glycerol, in a pan and mix with the water. Add the sugar and stir until it is dissolved. Add the glycerol and stir. Add the gelling agent and heat to boiling, stirring frequently. Slowly add the indicator solution while stirring. Remove the pan from the heat source. The solution is poured into individual moulds, each mould being in the form of a cylinder having a diameter of 27 mm $\pm$ 0,5 mm and a height of approximately 10 mm with a hemispherical end.

After the gel has cooled and solidified, the pieces are removed from the moulds, positioned individually on plates and covered with clingfilm. Place the plates in a freezer having a temperature of approximately -20°C for at least 12 h.

Evenly distribute 250 g $\pm$ 20 g of the frozen gel on the flat plate and defrost in accordance with the manufacturer's instructions. If instructions are not provided, the gel is defrosted with the controls set so that the microwave power output is approximately 180 W and the defrosting time is 7 min.

The test may be repeated at a different power level or for a period of time resulting in at least 70 % of the pieces being defrosted.

NOTE Ovens with an automatic defrosting function are also tested using manual defrosting.

After a standing time of 3 min, remove the gel from the oven. Determine the temperature of the warmest piece and the mass of those which are still partially frozen.

A.4 Evaluation

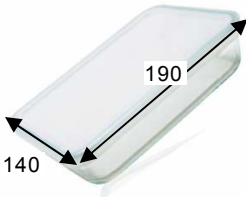
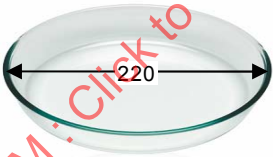
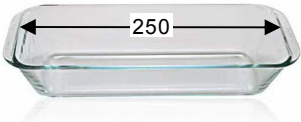
The evaluation is made as stated in 13.2.

The temperature of the warmest item and the mass of the partially frozen items are stated.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010

Annex B (informative)

Dishes for Clause 12 and 13

	Example test dish with description	Requirements Clause 12 and 13
Meat defrosting (Subclause 13.3)	All in one dish with lid 	For freezing: microwave transparent material 125 mm ± 15 mm and 180 mm ± 20 mm For defrosting: microwave transparent plastic plate (3 mm)
Egg custard (Subclause 12.3.1)	Square roaster/ Easy grip 	Height 50 mm ± 10 mm dimensions at the top of the dish 250 mm × 250 mm for smaller cavities: dimensions at the top of the dish 210 mm × 210 mm
Sponge cake, potato gratin, cake (Subclauses 12.3.2, 12.3.4, 12.3.5)	Cake dish 	Height 50 mm ± 10 mm External diameter of the top dimensions 220 mm
Meatloaf (Subclause 12.3.3)	Loaf dish 	Loaf dish length to width 2,25:1 dimensions at the top of the dish 250 mm × 124 mm

Bibliography

- [1] IEC 60335-2-25:2002, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-25: Particular requirements for microwave ovens, including combination microwave ovens*
 - [2] IEC 60335-2-90:2006, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens*
 - [3] IEC 60350:1999, *Electric cooking ranges, hobs, ovens and grills for household use – Methods for measuring performance*
 - [4] CISPR 11:2009, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Références normatives	38
3 Termes et définitions	38
4 Classification	39
4.1 En fonction du type	39
4.2 En fonction des caractéristiques	39
5 Liste des mesures	39
6 Conditions générales de mesures	40
6.1 Généralités	40
6.2 Tension d'alimentation	40
6.3 Température ambiante	41
6.4 Eau	41
6.5 Conditions initiales du four	41
6.6 Programmation	41
7 Dimensions et volume	41
7.1 Dimensions extérieures	41
7.2 Dimensions intérieures utiles et volume utile	42
7.2.1 Généralités	42
7.2.2 Hauteur utile	44
7.2.3 Largeur utile	45
7.2.4 Profondeur utile	45
7.2.5 Plateau à mouvement alterné	45
7.2.6 Volume utile	45
7.3 Dimensions intérieures globales et volume global	45
7.3.1 Généralités	45
7.3.2 Hauteur globale (H)	46
7.3.3 Largeur globale (W)	46
7.3.4 Profondeur globale (D)	46
7.3.5 Volume global des cavités rectangulaires	46
7.3.6 Volume global des cavités non rectangulaires	46
8 Détermination de la puissance micro-onde restituée	46
9 Rendement	47
10 Essais techniques d'aptitude à la fonction	48
10.1 Généralités	48
10.2 Essai avec le récipient carré	48
10.2.1 Mode opératoire	48
10.2.2 Evaluation	49
10.3 Essai avec béciers multiples	49
10.3.1 Mode opératoire	49
10.3.2 Evaluation	51
11 Aptitude à la fonction de réchauffage	51
11.1 Chauffage de boissons	51
11.1.1 Généralités	51
11.1.2 Mode opératoire	51

11.1.3	Evaluation.....	52
11.2	Réchauffage des aliments simulés.....	53
11.2.1	But de l'essai.....	53
11.2.2	Mode opératoire.....	53
11.2.3	Evaluation.....	53
12	Aptitude à la fonction de cuisson.....	54
12.1	Généralités.....	54
12.2	Evaluation.....	54
12.3	Essais.....	54
12.3.1	Crème aux œufs.....	54
12.3.2	Gâteau de Savoie.....	55
12.3.3	Pain de viande.....	56
12.3.4	Gratin de pommes de terre.....	57
12.3.5	Gâteau.....	57
12.3.6	Poulet.....	58
13	Aptitude à la fonction de décongélation.....	59
13.1	Généralités.....	59
13.2	Evaluation.....	59
13.3	Décongélation de viande.....	60
13.3.1	But de l'essai.....	60
13.3.2	Récipient.....	60
13.3.3	Ingrédients.....	61
13.3.4	Mode opératoire.....	61
Annexe A (informative)	Essais régionaux de décongélation.....	62
Annexe B (informative)	Plats pour les Articles 12 et 13.....	65
Bibliographie		66
Figure 1	– Dimensions extérieures du four à micro-ondes.....	42
Figure 2	– Dimensions intérieures utiles.....	44
Figure 3	– Récipient carré.....	48
Figure 4	– Bêcher.....	49
Figure 5	– Position des bêchers pour l'essai de 10.3.....	50
Figure 6	– Position des bêchers pour l'essai de 11.1.....	52
Figure 7	– Récipient rectangulaire.....	53
Figure 8	– Plat creux.....	60
Tableau 1	– Liste des mesures.....	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FOURS À MICRO-ONDES À USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60705 a été établie par le sous-comité 59K: Fours et fours à micro-ondes, cuisinières et appareils analogues, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1999, son amendement 1 (2004) et son amendement 2 (2006); elle constitue une révision technique. Les changements principaux par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- le terme « arrondi » est défini en 3.5;
- le volume utile et le volume global sont déterminés respectivement en 7.2 et 7.3.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59K/195/FDIS	59K/198/RVD

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

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains;
- autres textes: caractères romains.

Les mots en **gras** dans le texte sont définis à l'Article 3.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

Article 7: Les mesures dimensionnelles métriques ne sont pas d'usage courant (USA).

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

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

FOURS À MICRO-ONDES À USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux **fours à micro-ondes** à usage domestique. Elle s'applique également aux **fours à micro-ondes combinés**.

Cette norme définit les principales caractéristiques d'aptitude à la fonction des **fours à micro-ondes** à usage domestique qui intéressent les utilisateurs, et spécifie les méthodes de mesure pour évaluer ces caractéristiques.

NOTE 1 Cette norme ne traite pas

- des fours ne pouvant pas accepter une charge ayant un diamètre ≥ 200 mm;
- des règles de sécurité (voir la CEI 60335-2-25) [1]* et la CEI 60335-2-90 [2]).

NOTE 2 Cette norme ne s'applique pas à des fours incorporant seulement des éléments chauffants conventionnels (voir la CEI 60350) [3].

2 Références normatives

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

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

four à micro-ondes

appareil utilisant l'énergie électromagnétique dans la bande de fréquences ISM de 2 450 MHz, pour le chauffage d'aliments et de boissons dans la cavité

NOTE 1 Un **four à micro-ondes** peut comporter un élément de brunissement.

NOTE 2 Les bandes de fréquences ISM sont les fréquences électromagnétiques établies par l'UIT et retranscrites dans la publication CISPR 11 [4].

3.2

four à micro-ondes combiné

four à micro-ondes dans lequel l'énergie micro-onde est combinée à l'énergie thermique

3.3

transparence aux micro-ondes

propriété d'un matériau ayant une capacité d'absorption et de réflexion aux micro-ondes négligeable

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

NOTE La permittivité relative d'un matériau transparent aux micro-ondes est inférieure à 7 et le facteur de perte relative est inférieur à 0,015.

3.4

tension assignée

tension assignée à l'appareil par le fabricant

4 Classification

Les appareils sont classés en fonction de leur type et de leurs caractéristiques.

4.1 En fonction du type

- **Fours à micro-ondes**
- **Fours à micro-ondes combinés**

Le type de l'appareil doit être précisé dans le rapport.

4.2 En fonction des caractéristiques

- Dimensions utiles de la cavité
- Avec ou sans plateau tournant

Les caractéristiques du four doivent être indiquées dans le rapport.

5 Liste des mesures

L'aptitude à la fonction est déterminée par les essais spécifiés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Liste des mesures

Objet de la mesure	Article ou paragraphe	Reproductibilité	Fours micro-ondes ^a	Fours micro-ondes combinés
Dimensions externes	7.1	Oui	*	*
Dimensions intérieures utiles et volume utile	7.2	Oui	*	*
Dimensions intérieures hors tout et volume hors tout	7.3	Oui	*	*
Puissance micro-onde restituée	8	Oui	*	
Rendement	9	Oui	*	
Récipient carré	10.2	Oui	*	
Béchers multiples	10.3	Oui	*	
Chauffage de boissons	11.1	Oui	*	
Réchauffage des aliments simulés	11.2	Oui	*	
Crème aux œufs	12.3.1	Non	*	
Gâteau de Savoie	12.3.2	Non	*	
Pain de viande	12.3.3	Non	*	
Gratin de pommes de terre	12.3.4	Non		*
Gâteau	12.3.5	Non		*
Poulet	12.3.6	Non		*
Décongélation de viande	13.3	Non	*	
* L'essai s'applique.				
^a A l'exception des essais de 10.2, ces essais s'appliquent également aux fours à micro-ondes combinés lorsqu'ils sont mis en fonctionnement en mode micro-ondes uniquement.				

6 Conditions générales de mesures

6.1 Généralités

Sauf spécifications contraires, les mesures sont faites dans les conditions suivantes.

Lorsqu'un plateau tournant métallique ou tout autre accessoire métallique est fourni et utilisé pour les mesures, la position de la charge et la forme correspondante du plateau tournant métallique ou de tout accessoire métallique doivent être indiquées dans le rapport, conjointement avec les résultats d'essai.

NOTE La position de la charge a une influence sur la répétabilité des résultats d'essai.

Si un nombre nécessite d'être arrondi, il doit être arrondi aux 50 W les plus proches, en respectant les règles de la norme ISO 80000-1 :2009, Annexe B.3, Règle B. Si le nombre à arrondir comporte des chiffres à droite de la virgule, ces chiffres omis dans le résultat final ne doivent pas être remplacés par des zéros pour le calcul de l'arrondi.

6.2 Tension d'alimentation

Les essais sont réalisés à la **tension assignée** ± 1 %. Si l'appareil couvre une plage de tensions assignée, les essais sont réalisés à la tension nominale du pays dans lequel l'appareil est destiné à être utilisé. Cette tension est indiquée dans le rapport.

NOTE Il est recommandé que la tension d'alimentation soit essentiellement sinusoïdale. Dans le cas contraire, les résultats d'essais peuvent en être affectés.

6.3 Température ambiante

Les essais sont réalisés dans une salle exempte de tout courant d'air dans laquelle la température ambiante est maintenue à $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

6.4 Eau

On utilise de l'eau potable pour les essais.

6.5 Conditions initiales du four

Au début de chaque essai,

- *les températures du magnétron et du transformateur de puissance doivent être comprises dans les limites de 5 K par rapport à la température ambiante, ou*
- *le four n'a pas fonctionné pendant une durée d'au moins 6 h. Cependant, cette durée peut être réduite s'il peut être démontré que la puissance restituée du micro-ondes, spécifiée à l'Article 8, peut être atteinte plus vite.*

NOTE On peut utiliser une ventilation forcée pour réduire la température du four.

6.6 Programmation

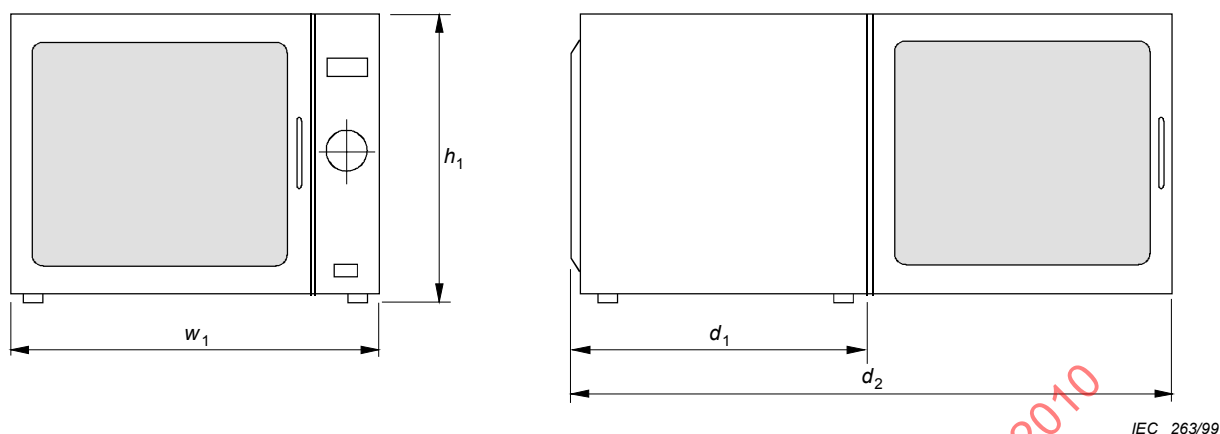
Les essais sont réalisés le réglage étant positionné de telle sorte que la puissance restituée soit la plus élevée. Sauf spécifications contraires, les mesures sont effectuées avec la fonction booster, si cette fonction est disponible.

7 Dimensions et volume

7.1 Dimensions extérieures

On mesure la hauteur, la largeur et la profondeur hors tout de l'appareil sans prendre en compte les boutons et poignées en façade. La profondeur est également mesurée porte grande ouverte. Les dimensions sont à la Figure 1. Si l'appareil est fourni avec des pieds réglables, on détermine la hauteur de l'appareil avec les pieds réglés à leur position minimale puis à leur position maximale.

Les dimensions sont indiquées en millimètres.



h_1	hauteur
w_1	largeur
d_1	profondeur
d_2	profondeur, porte ouverte

Figure 1 – Dimensions extérieures du four à micro-ondes

7.2 Dimensions intérieures utiles et volume utile

7.2.1 Généralités

Avant d'effectuer les mesures, les accessoires amovibles spécifiés dans les instructions d'utilisation comme n'étant pas essentiels au fonctionnement de l'appareil dans sa fonction prévue doivent être retirés.

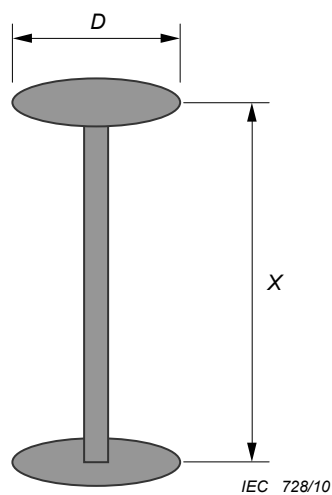
La mesure du volume utile du four doit être réalisée à température ambiante.

La hauteur, la largeur et la profondeur du volume utile de la cavité doivent être mesurées conformément aux Paragraphes 7.2.2 à 7.2.4.

Pour la vérification, un calibre, comme spécifié à la Figure 2a, doit être utilisé pour déterminer chacune des trois dimensions. Le calibre doit être utilisé sans force appréciable.

Les dimensions sont données en millimètres.

Les **fours à micro-ondes** de hauteur utile inférieure à 120 mm ne sont pas pris en compte.

**Légende**

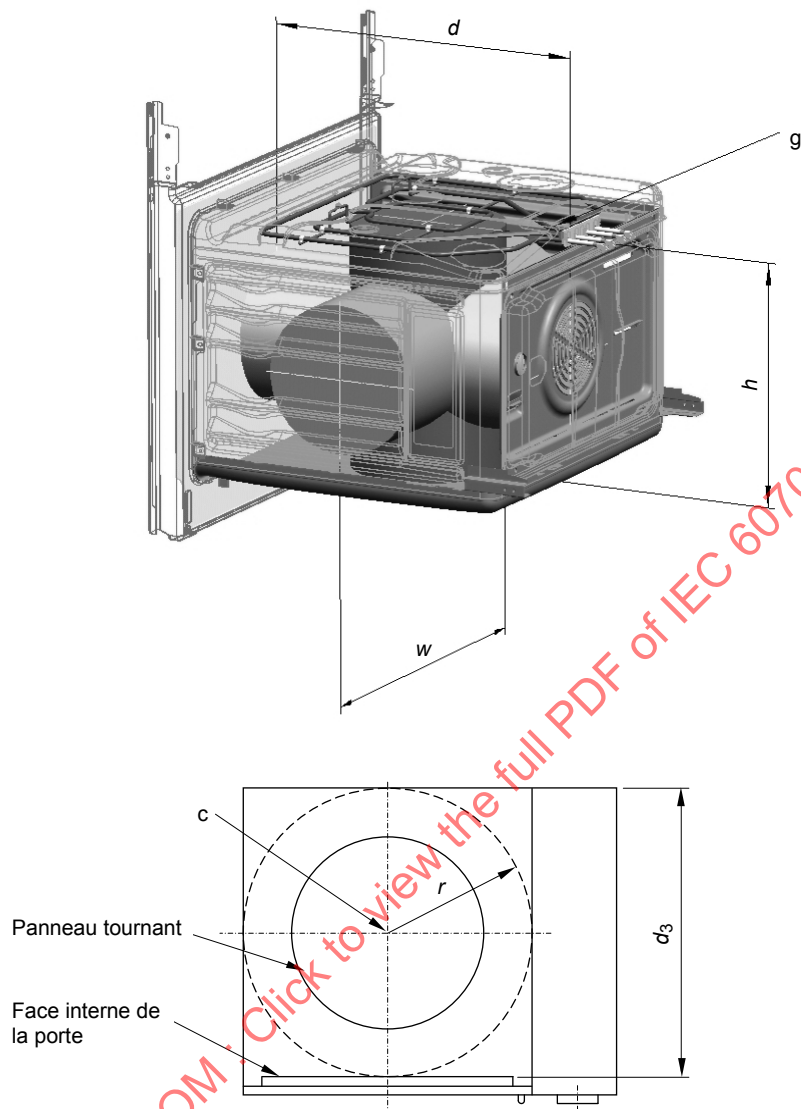
D = 200 mm ou 120 mm

X = dimension à mesurer

(Voir les Paragraphes 7.2.2, 7.2.3 et 7.2.4.)

Figure 2a – Calibre pour déterminer le volume utile

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010



IEC 729/10

- d profondeur utile
- g élément chauffant
- h hauteur utile
- w largeur utile
- c centre de rotation du plateau tournant
- r distance de c à la paroi la plus proche

Figure 2b – Exemple de dimensions utiles de la cavité

Figure 2 – Dimensions intérieures utiles

7.2.2 Hauteur utile

La hauteur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm qui atteint verticalement depuis le centre du plancher de la cavité le point le plus bas de son plafond. Le point le plus bas du plafond peut être constitué d'une lampe, d'un élément chauffant ou d'un objet similaire dans la surface du cylindre.

Dans le cas où soit la largeur soit la profondeur de la cavité est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre où la mesure est effectuée doit être réduit à 120 mm.

NOTE Le centre du plancher de la cavité est défini comme le milieu de la profondeur utile et le milieu de la largeur utile.

7.2.3 Largeur utile

La largeur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm atteignant horizontalement la paroi droite de la cavité, depuis la paroi gauche de la cavité.

Dans le cas où soit la hauteur soit la profondeur de la cavité est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre où la mesure est effectuée doit être réduit à 120 mm.

NOTE Le centre de la paroi de la cavité est défini comme le milieu de la profondeur utile et le milieu de la hauteur utile.

7.2.4 Profondeur utile

La profondeur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm qui atteint horizontalement depuis le centre de la paroi arrière la face intérieure de la porte close.

Dans le cas où soit la largeur soit la hauteur de la cavité est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre où la mesure est effectuée doit être réduit à 120 mm.

Pour mesurer la profondeur utile, le calibre est placé sur un support tel que son axe s'étende horizontalement au centre de la cavité; cet axe étant étendu légèrement au delà de la profondeur utile attendue. La porte est ensuite fermée soigneusement afin que le calibre soit comprimé pour donner la profondeur utile.

NOTE Le centre de la paroi arrière de la cavité est défini comme le milieu de la hauteur utile et le milieu de la largeur utile.

7.2.5 Plateau à mouvement alterné

S'il y a un plateau à mouvement alterné, l'étendue du mouvement du plateau est mesurée et soustraite de la dimension utile dans le sens du mouvement alterné, comme mesuré ci-dessus.

7.2.6 Volume utile

Le volume utile est calculé à partir de ces trois dimensions et est exprimé en litres, arrondi à l'unité supérieure.

Si l'appareil a un plateau tournant, la surface de base pour le volume utile est déterminée par la surface du cercle formé par deux fois la distance minimale entre l'axe de rotation du plateau tournant et la paroi la plus proche ou la porte, multipliée par la hauteur utile.

Si l'appareil peut fonctionner avec la cavité divisée en deux parties en utilisant des accessoires fournis avec l'appareil, le volume de chaque partie doit être déterminé séparément et les deux volumes sont additionnés.

NOTE Dans tous les cas, le plus grand volume total obtenu est indiqué dans le rapport.

7.3 Dimensions intérieures globales et volume global

7.3.1 Généralités

Lorsque les surfaces formant les limites de la cavité comprennent des renflements ou des creux, les plans utilisés pour la mesure doivent être ceux comprenant la proportion la plus importante de l'aire totale de ces surfaces. Les trous dans les surfaces doivent être ignorés lors du calcul des aires pour cette détermination.

Les volumes ou espaces suivants doivent être ignorés:

- ceux occupés par les accessoires amovibles spécifiés par le fabricant comme n'étant pas essentiels au fonctionnement de l'appareil, tels que des étagères ou des sondes de température;
- ceux occupés par les éléments chauffants rayonnants éventuels;
- ceux occupés par des irrégularités mineures dans les parois du compartiment de cuisson, y compris les couvercles des guides d'ondes et des lampes;
- ceux occupés par les plateaux tournants ou les plateaux à mouvement alterné, leurs mécanismes d'entraînement et leurs supports;
- les rayons de courbure inférieurs à 10 mm aux intersections entre les surfaces intérieures de la cavité de cuisson.

Les dimensions sont exprimées en millimètres.

7.3.2 Hauteur globale (H)

Distance verticale maximale, en millimètres, entre le plan du plancher de la cavité de cuisson et le plan du plafond de la cavité.

7.3.3 Largeur globale (W)

Distance horizontale maximale, en millimètres, entre les plans des parois latérales de la cavité.

7.3.4 Profondeur globale (D)

Distance horizontale maximale, en millimètres, entre le plan de la surface intérieure de la porte lorsqu'elle est fermée, avec les verrouillages enclenchés, et le plan de la paroi arrière de la cavité.

NOTE Les dimensions globales des tiroirs micro-ondes peuvent être mesurées suivant les mêmes principes.

7.3.5 Volume global des cavités rectangulaires

Le volume global est le volume intérieur total de la cavité où est effectuée la cuisson, exprimé comme le produit de H , W et D déterminés ci-dessus, divisé par 10^6 et arrondi au litre le plus proche.

7.3.6 Volume global des cavités non rectangulaires

Pour les cavités de formes complexes, la méthode de mesure suivante est considérée comme la méthode alternative de mesure. Fermer hermétiquement toutes les ouvertures de la cavité et remplir d'eau l'espace concave sous la paroi de la porte de la cavité. Le volume est exprimé au litre le plus proche.

8 Détermination de la puissance micro-onde restituée

La mesure est effectuée avec une charge d'eau dans un récipient en verre. La température initiale de l'eau est inférieure à la température ambiante, et l'eau est chauffée au **four à micro-ondes** pour atteindre approximativement la température ambiante. Ce procédé permet d'être sûr que les pertes de chaleur et la capacité de chauffage du récipient, pour lesquels on introduit un facteur de correction, aient un effet minimum. Cependant, le procédé requiert que la température de l'eau soit mesurée de façon précise.

Pour cet essai, on utilise un récipient cylindrique en verre de borosilicate, de 3 mm d'épaisseur maximum, d'environ 190 mm de diamètre extérieur et 90 mm de hauteur. Le poids du récipient est déterminé.

Au départ de l'essai, le four et le récipient vide sont à température ambiante. Pour l'essai, on utilise de l'eau dont la température initiale est de $10\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. La température de l'eau est mesurée immédiatement avant qu'elle ne soit versée dans le récipient.

Une quantité de $1\,000\text{ g} \pm 5\text{ g}$ d'eau est versée dans le récipient, pour obtenir la masse effective. Le récipient est alors immédiatement placé au centre de l'étagère du four située à sa position la plus basse. Le four est mis en fonctionnement et on mesure le temps que met l'eau à atteindre $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Ensuite, on arrête le four et on mesure la température finale de l'eau dans les 60 s suivantes.

NOTE 1 On agite l'eau avant d'en mesurer la température.

NOTE 2 Pour remuer et mesurer, il convient d'utiliser des ustensiles ayant une faible capacité thermique.

La puissance micro-onde restituée est calculée d'après la formule suivante:

$$P = \frac{4,187 \cdot m_w(T_2 - T_1) + 0,55 \cdot m_c(T_2 - T_0)}{t}$$

où

P est la puissance micro-onde restituée, en watts;

m_w est la masse de l'eau, en grammes;

m_c est la masse du récipient, en grammes;

T_0 est la température ambiante en degrés Celsius;

T_1 est la température initiale de l'eau, en degrés Celsius;

T_2 est la température finale de l'eau, en degrés Celsius;

t est le temps de chauffage, en secondes, à l'exclusion de la durée de chauffage du filament de magnétron.

La puissance micro-onde restituée est indiquée en watts, arrondie aux 50 W les plus proches.

9 Rendement

L'énergie consommée pendant l'essai de l'Article 8 est mesurée.

Le rendement du four est calculé d'après la formule suivante:

$$\eta = 100 \frac{Pt}{W_{in}}$$

où

P est la puissance micro-onde restituée, en watts;

t est la durée de chauffage, en secondes, à l'exclusion de la durée de chauffage du filament de magnétron;

η est le rendement;

W_{in} est la consommation d'énergie, y compris l'énergie consommée pendant la durée de chauffage du filament du magnétron.

NOTE L'apport d'énergie inclut l'énergie consommée pendant la durée de chauffage du filament du magnétron.

Le rendement est exprimé en pourcentage, arrondi au chiffre entier le plus proche.

10 Essais techniques d'aptitude à la fonction

10.1 Généralités

Le but de ces essais est d'évaluer l'uniformité de chauffage en utilisant de l'eau. Ils présentent l'avantage de fournir des résultats numériques directs. Puisque le chauffage, la cuisson et la décongélation des aliments dépendent de la géométrie et des autres caractéristiques de la charge en affectant la répartition des micro-ondes, il est recommandé d'utiliser les résultats de ces essais avec précaution. Les essais réalisés avec de l'eau sont complémentaires des essais d'aptitude à la fonction des Articles 11 à 13, et fournissent un complément d'évaluation sur l'uniformité du chauffage.

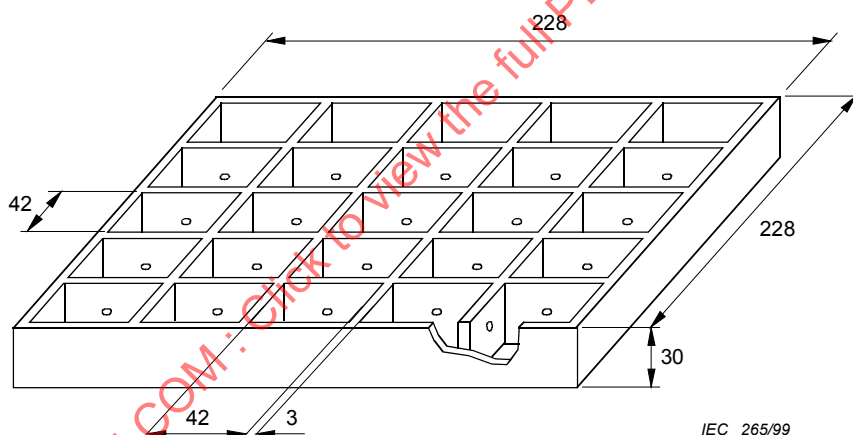
On utilise de l'eau ayant une température de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

La puissance micro-onde restituée, mesurée selon l'Article 8, est utilisée pour calculer les temps de chauffage correspondant aux valeurs énergétiques attribuées aux différentes charges.

10.2 Essai avec le récipient carré

10.2.1 Mode opératoire

Le récipient, tel que spécifié à la Figure 3, est rempli de $1\,000\text{ g} \pm 10\text{ g}$ d'eau.



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Il y a un petit trou approximativement au centre de chaque séparateur.

NOTE 2 Le récipient est fait dans un matériau transparent aux micro-ondes.

Figure 3 – Récipient carré

On mesure la température de l'eau. On place le récipient au centre de l'étagère, un côté parallèle à la face avant de l'appareil. Le four est mis en fonctionnement pour une durée correspondant à une énergie restituée de $100\text{ kW}\cdot\text{s}$.

On retire le récipient du four. On mesure la température de l'eau dans les 30 s suivant la fin de la période de chauffage.

NOTE La mesure de température est facilitée en utilisant un équipement composé de 25 thermocouples.

Si le four comporte plus d'une position d'étagère, l'essai est réalisé autant de fois avec le récipient.

10.2.2 Evaluation

Les valeurs minimale et maximale de montée en température des neuf compartiments intérieurs sont calculées en pourcentage de la montée en température moyenne des 25 compartiments.

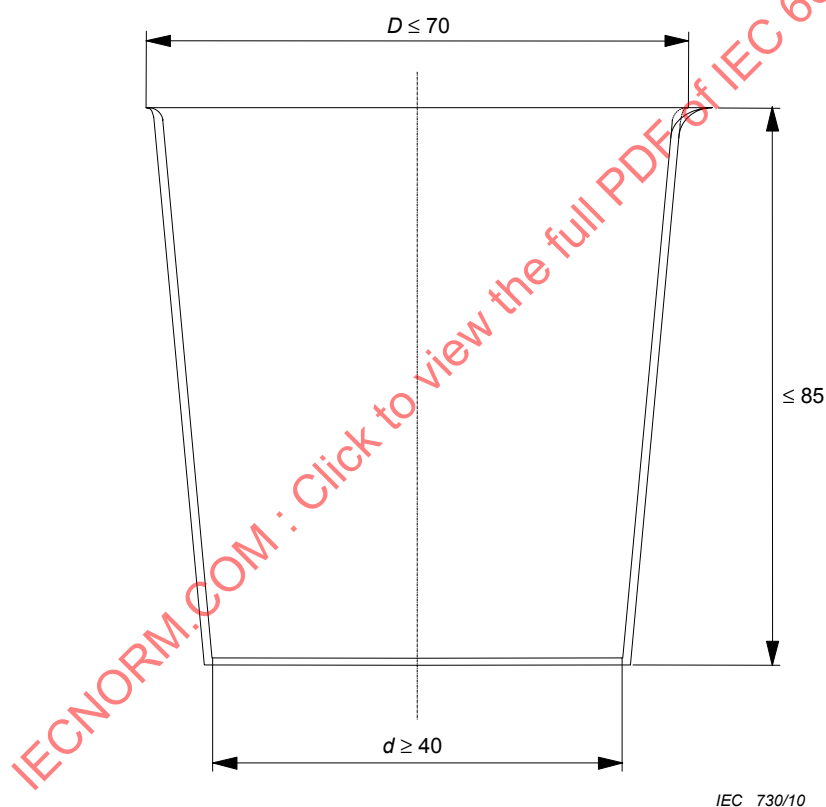
Les valeurs minimale et maximale de montée en température des 16 compartiments extérieurs sont calculées en pourcentages de la montée en température moyenne des 25 compartiments.

Les valeurs calculées sont relevées, arrondies au nombre entier le plus proche.

10.3 Essai avec béciers multiples

10.3.1 Mode opératoire

On immerge les cinq béciers, tels que spécifiés à la Figure 4, dans l'eau pour homogénéiser la température.



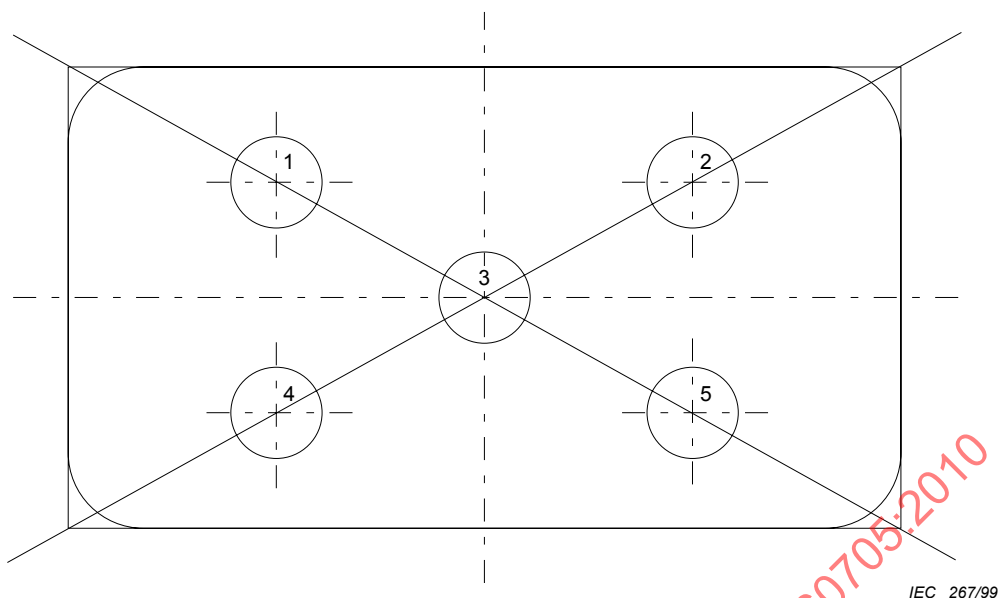
IEC 730/10

Dimensions en millimètres

NOTE Le bécier, de forme circulaire, est fait dans un matériau à paroi mince et transparent aux micro-ondes

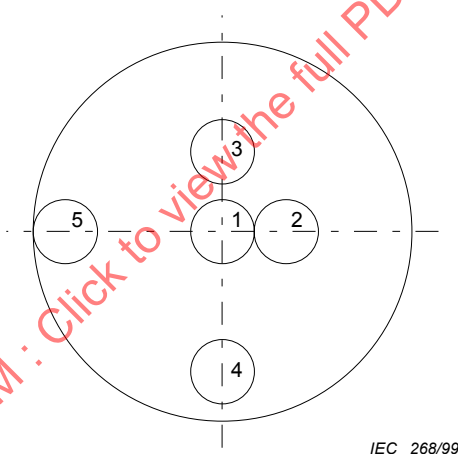
Figure 4 – Bécier

Ensuite, on les retire de l'eau avant de sécher les parois extérieures. Chaque bécier, posé sur un tapis d'isolation thermique, est rempli de $100 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ d'eau. On mesure la température de l'eau avant de placer les béciers sur l'étagère du four comme indiqué à la Figure 5. Ils sont ensuite chauffés pour une période correspondant à une énergie restituée de $50 \text{ kW}\cdot\text{s}$.



Le bécier 3 est placé au centre. Les autres béciers sont placés sur la diagonale à mi-distance entre le centre et chaque coin.

Figure 5a – Position des béciers sur les étagères rectangulaires



Le bécier 1 est au centre du plateau tournant.

Le bécier 2 est contigu au bécier 1.

Le bécier 3 est centré à une distance de $r/3 + d/2$ à partir du centre du plateau tournant.

Le bécier 4 est centré à une distance $2r/3$ à partir du centre du plateau tournant.

Le bécier 5 est contigu au bord du plateau tournant.

r est le rayon du plateau tournant.

d est le diamètre maximal du bécier.

Figure 5b – Position des béciers sur le plateau tournant

Figure 5 – Position des béciers pour l'essai de 10.3

On retire les béciers du four pour les replacer sur le tapis. On agite l'eau avant d'en mesurer la température. On effectue les mesures dans l'ordre numérique des béciers et dans les 30 s suivant la fin de la période de chauffage.

L'essai est répété en mesurant les températures finales dans l'ordre inverse.

10.3.2 Evaluation

On calcule la montée en température moyenne de l'eau pour chaque position de béccher. Ensuite, on calcule la différence entre le maximum et le minimum des cinq valeurs pour la diviser par la montée en température moyenne totale.

Le résultat est exprimé en pourcentage, arrondi au nombre entier le plus proche.

11 Aptitude à la fonction de réchauffage

11.1 Chauffage de boissons

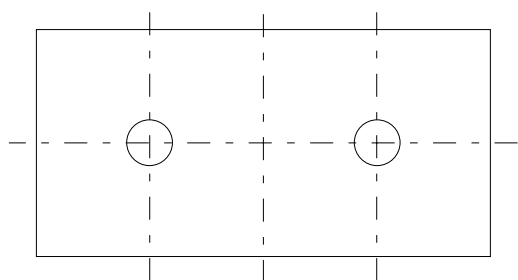
11.1.1 Généralités

Le but de cet essai est d'évaluer l'uniformité des températures et le temps de chauffage lorsque le four est utilisé pour chauffer des boissons.

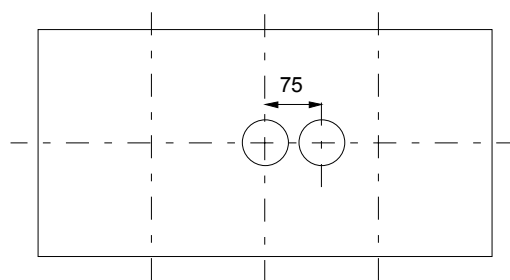
11.1.2 Mode opératoire

Chacun des deux bécchers, tels que décrits à la Figure 4, est rempli de $100\text{ g} \pm 2\text{ g}$ d'eau ayant une température de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. On mesure la température réelle de l'eau. Les bécchers sont placés sur l'étagère, comme indiqué aux Figures 6a ou 6c.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60705:2010



IEC 269/99

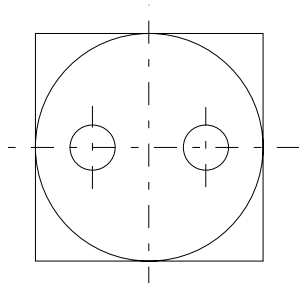


IEC 270/99

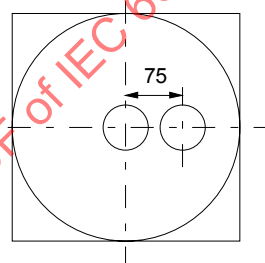
Dimensions en millimètres

Figure 6a – Première position pour des étagères rectangulaires

Figure 6b – Seconde position pour des étagères rectangulaires



IEC 271/99



IEC 272/99

Dimensions en millimètres

Figure 6c – Première position pour des étagères circulaires

Figure 6d – Seconde position pour des étagères circulaires

Figure 6 – Position des béciers pour l'essai de 11.1

Le four est mis en fonctionnement jusqu'à ce que la température moyenne des deux béciers atteigne $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, on mesure la durée de montée en température. Après le chauffage, on enlève les béciers du four pour les placer sur un tapis d'isolation thermique. On brasse l'eau et on mesure les températures dans les 10 s après la fin de la période de chauffage.

NOTE Le temps de chauffage comprend le temps de montée en température du filament du magnétron.

On refait l'essai, mais avec les béciers placés comme indiqué aux Figures 6b ou 6d, le temps de chauffage restant identique.

Si la température moyenne de l'eau des quatre béciers n'est pas située dans la plage de $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, on refait l'essai en ajustant le temps de chauffage pour remplir cette condition.

11.1.3 Evaluation

Le temps de chauffage est calculé pour une montée en température de 60 K. Le résultat exprimé est arrondi à la seconde la plus proche.

On calcule l'échauffement moyen de l'eau des quatre béciers. L'écart le plus grand par rapport à la moyenne est divisé par l'échauffement moyen. Le résultat est exprimé en pourcentage variable, arrondi au nombre entier le plus proche.

11.2 Réchauffage des aliments simulés

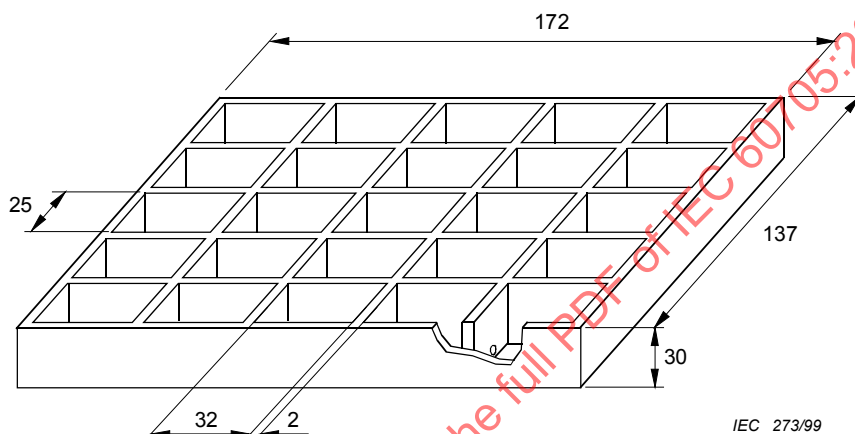
11.2.1 But de l'essai

Le but de cet essai est d'évaluer la capacité du four à chauffer de façon uniforme en utilisant des simulations d'aliments.

NOTE Les résultats sont destinés à être utilisés pour vérifier l'uniformité de chauffage d'une seule portion d'aliments.

11.2.2 Mode opératoire

Le récipient spécifié à la Figure 7 est ramené à une température approximative de 10 °C. On le remplit de 400 g $\pm$ 4 g d'eau ayant une température de 10 °C $\pm$ 2 °C.



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Il y a un petit trou en bas de chaque séparateur de compartiment.

NOTE 2 Le récipient est fait dans un matériau transparent aux micro-ondes.

Figure 7 – Récipient rectangulaire

On place le récipient au centre de l'étagère, les côtés les plus longs parallèles à la façade du four. On place un équipement constitué de 25 thermocouples espacés de façon régulière sur le récipient et on agite l'eau. On mesure la température de l'eau dans chaque compartiment. On retire l'équipement et le four est mis en fonctionnement dans un délai de 15 s suivant la mesure.

On fait chauffer le récipient jusqu'à ce que la température la plus élevée atteigne environ 40 °C $\pm$ 5 °C.

Le récipient toujours dans le four, l'équipement est placé sur le récipient de telle façon que les thermocouples soient au centre de chaque compartiment, approximativement à 10 mm au-dessus de la base, en prenant soin de ne pas agiter l'eau. On mesure les températures dans les 30 s suivant la fin de la période de chauffage.

11.2.3 Evaluation

On calcule la montée en température moyenne de tous les compartiments. On divise l'échauffement le plus élevé et l'échauffement le plus bas par la moyenne.

On exprime les résultats en variations de pourcentage, arrondis au nombre entier le plus proche.

12 Aptitude à la fonction de cuisson

12.1 Généralités

Cet article définit des méthodes d'essais en utilisant des aliments pour vérifier les performances de cuisson et de rôtissage du four. Les essais sont réalisés selon les instructions du fabricant pour les différents types d'aliments, en utilisant des plats en verre de borosilicate ayant une épaisseur maximale de 6 mm.

NOTE Sauf spécification donnée par le constructeur, les essais sont réalisés en utilisant tous les modes de fonctionnement préconisés, par exemple avec plateau fixe ou tournant.

12.2 Evaluation

La vitesse, le résultat et la commodité d'emploi du four sont évalués.

La vitesse est le temps total de cuisson, y compris les périodes de repos. La période de repos spécifiée après le chauffage n'est pas prise en compte.

Le résultat est évalué en vérifiant

- l'uniformité de cuisson, du brunissement et du rôtissage en termes d'aspect et de texture en relation avec les résultats attendus;
- les zones qui ne sont pas cuites en termes de dimensions et d'emplacement;
- les zones brûlées des aliments soumis au brunissement en termes de dimensions et d'emplacement.

Les résultats peuvent être évalués comme suit:

- pas de surcuisson ni de sous-cuisson;
- quelques parties légèrement trop cuites ou quelques parties pas tout à fait assez cuites;
- quelques parties légèrement trop cuites et quelques parties pas tout à fait assez cuites;
- quelques parties trop cuites et quelques parties pas assez cuites;
- quelques parties très surcuites et quelques parties très «sous-cuites».

La commodité d'emploi est évaluée en notant le nombre de modes opératoires requis pendant la cuisson.

EXEMPLES

- La séparation de l'aliment ou de certaines parties
- L'action de retourner l'aliment
- Une période de repos suivie d'une remise en marche manuelle

NOTE Les modes opératoires pour la programmation initiale des commandes ne sont pas évalués.

12.3 Essais

12.3.1 Crème aux œufs

12.3.1.1 But de l'essai

Le but de cet essai est d'évaluer l'uniformité de cuisson d'un aliment ayant la forme d'un grand carré et une épaisseur modérée.