

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Household electric cooking appliances –  
Part 1: Ranges, ovens, steam ovens and grills – Methods for measuring  
performance**

**Appareils de cuisson électrodomestiques –  
Partie 1: Cuisinières, fours, fours à vapeur et grils – Méthodes de mesure  
de l'aptitude à la fonction**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

### A propos de l'IEC

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

### A propos des publications IEC

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

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Household electric cooking appliances –  
Part 1: Ranges, ovens, steam ovens and grills – Methods for measuring  
performance**

**Appareils de cuisson électrodomestiques –  
Partie 1: Cuisinières, fours, fours à vapeur et grils – Méthodes de mesure  
de l'aptitude à la fonction**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 97.040.20

ISBN 978-2-8322-3323-8

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions .....	9
4 List of measurements.....	11
4.1 Dimensions and mass .....	11
4.2 Oven and combi steam oven .....	11
4.3 Steam oven and combi steam oven .....	11
4.4 Grill .....	11
4.5 Warming compartments.....	11
4.6 Cleaning .....	12
5 General conditions for the measurement .....	12
5.1 Test room .....	12
5.2 Electricity supply .....	12
5.3 Instrumentation .....	13
5.4 Positioning the appliance.....	13
5.5 Preheating .....	14
5.6 Setting of controls .....	14
5.7 Rounding .....	14
6 Dimensions and mass.....	14
6.1 Overall dimensions.....	14
6.2 Usable internal dimensions and calculated volume.....	16
6.2.1 General .....	16
6.2.2 Usable height.....	18
6.2.3 Usable width .....	18
6.2.4 Usable depth .....	18
6.2.5 Calculated volume .....	18
6.3 Overall internal dimensions and overall volume.....	18
6.3.1 General .....	18
6.3.2 Overall height ( <i>H</i> ).....	19
6.3.3 Overall width ( <i>W</i> ).....	19
6.3.4 Overall depth ( <i>D</i> ) .....	19
6.3.5 Overall volume of rectangular cavities .....	19
6.3.6 Overall volume of non-rectangular cavities .....	19
6.4 Dimensions of shelves and steaming accessories .....	19
6.5 Dimensions of grill grids .....	19
6.6 Dimensions of warming compartments .....	19
6.7 Level of shelf .....	20
6.8 Mass of the appliance .....	20
7 Ovens and combi steam ovens.....	20
7.1 General.....	20
7.2 Preheating the empty oven .....	21
7.3 Accuracy of the control.....	21
7.4 Energy consumption and time for heating a load .....	22
7.4.1 Purpose .....	22
7.4.2 Test load .....	22

7.4.3	Measurement.....	24
7.4.4	Evaluation and calculation.....	27
7.4.5	Reporting of test results .....	28
7.5	Heat distribution.....	28
7.5.1	General .....	28
7.5.2	Shortbread.....	28
7.5.3	Small cakes .....	31
7.6	Ability to supply heat.....	37
7.6.1	Fatless sponge cake .....	37
7.6.2	Apple pie .....	38
8	Steam ovens and combi steam ovens.....	39
8.1	Ability to supply steam .....	39
8.1.1	Purpose.....	39
8.1.2	Ingredients and steaming accessory.....	39
8.1.3	Procedure.....	40
8.1.4	Assessment .....	41
8.2	Distribution of steam .....	42
8.2.1	Purpose.....	42
8.2.2	Ingredients, steaming accessories and number of levels .....	42
8.2.3	Procedure.....	42
8.2.4	Assessment .....	43
8.3	Determination of the capacity .....	45
8.3.1	Purpose.....	45
8.3.2	Ingredients.....	45
8.3.3	Mass of peas, steaming accessories and number of levels.....	45
8.3.4	Procedure.....	46
8.3.5	Assessment .....	47
8.4	Accuracy of the temperature control .....	48
9	Grills .....	49
9.1	Purpose.....	49
9.2	Grilling area .....	49
9.2.1	Purpose.....	49
9.2.2	Procedure.....	49
9.2.3	Assessment .....	49
9.3	Grilling.....	50
9.3.1	Purpose.....	50
9.3.2	Ingredients.....	50
9.3.3	Procedure.....	50
9.3.4	Assessment .....	50
10	Warming compartments .....	50
11	Cleaning.....	51
11.1	Pyrolytic self-cleaning ovens .....	51
11.2	Ovens with catalytic cleaning.....	51
12	Consumption measurement of low power modes .....	52
Annex A (normative)	Colour measuring instrument .....	53
Annex B (normative)	Brown shade charts .....	54
Annex C (informative)	Addresses of suppliers.....	56
C.1	General.....	56

C.2	Testing ingredients for small cakes .....	56
C.3	Food mixer.....	57
C.4	Lamp for digital measurement systems .....	58
C.5	Digital measurement system.....	58
C.6	Colour measuring instrument.....	59
C.7	Brick for testing energy consumption of ovens .....	59
C.8	Steaming basket .....	59
Annex D (normative)	Description of the test brick .....	60
D.1	Specification .....	60
D.2	Supplier and order specification.....	60
Annex E (informative)	Data and calculation sheet: Energy consumption for heating a load (7.4).....	62
Annex F (normative)	Green shade charts .....	64
Annex G (informative)	Measurement of the energy consumption of the cooling down period.....	66
G.1	Purpose .....	66
G.2	Preliminary measurements .....	66
G.3	Measuring the energy consumption of the cooling down period.....	67
Annex H (informative)	Check of applied microwave energy during the measurement according to 7.4.....	68
H.1	General.....	68
H.2	Procedure .....	68
Annex I (informative)	Marking the temperature setting for checking the oven temperature .....	69
Bibliography	.....	70
Figure 1	– Position of the thermocouple for measuring ambient temperature .....	12
Figure 2	– Dimensions of appliances .....	15
Figure 3	– Dimensions of built-in appliances.....	16
Figure 4	– Usable internal dimensions .....	17
Figure 5	– Gauge for measuring these dimensions .....	17
Figure 6	– Device for checking the level of shelves.....	20
Figure 7	– Example of a thermocouple for the test of 7.4 .....	23
Figure 8	– Shape of the nozzle for extruding pastry .....	29
Figure 9	– Position of pastry strips on the baking sheet .....	30
Figure 10	– Convex colour sample .....	35
Figure 11	– Template for the sectioning of small cakes .....	35
Figure 12	– Reference values of cooking time ( $t_{ref}$ ) .....	48
Figure A.1	– Colour measuring instrument.....	53
Figure D.1	– Position of the thermocouples .....	61
Figure G.1	– Phases of energy consumption measurement – Example .....	66
Figure H.1	– Filament lamp .....	68
Figure I.1	– Polar coordinate paper – Example .....	69
Table 1	– settings .....	25
Table 2	– Ingredients .....	31

Table B.1 – Classification of shade numbers .....54

Table B.2 – Examples for the shade charts.....54

Table C.1 – Ingredient specification .....56

Table C.2 – Food mixer – Revolutions .....58

Table C.3 – Mixing time and setting.....58

Table F.1 – Specification of relevant green shade charts .....64

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD ELECTRIC COOKING APPLIANCES –****Part 1: Ranges, ovens, steam ovens and grills –  
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 60350-1 has been prepared by subcommittee 59K: Performance of household and similar electrical cooking appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- new definitions for "**set to off mode**" and "**set to standby mode**" are included in Clause 3;
- reference to ISO 80000 regarding rounding;
- more exact determination of the mass of the appliances (6.2);
- update of the existing 7.3 in order to improve the clarity of procedure;



- additional temperature requirement in 7.4.3 to ensure an adequate temperature setting during the energy measurement process;
- editorial changes in 7.6.1.3, 7.6.2.1, 7.6.2.2 and 7.6.2.3;
- revision of Clause 8 in order to increase the repeatability for the measurements for steam ovens;
- Clause 12 "Standby power" is renamed to "Consumption measurement of low power modes" and the content is adapted for IEC 62301:2011;
- replacing the supplier for the colouring measurement device in Clause C.6, because the previous device is no longer available;
- adaptation of Annex A to the new supplier of colouring measurement devices;
- adaptation of Annex E;
- measurement method for measuring the consumption of the **cooling down period** is added in the informative, new Annex G;
- measurement method to check applied microwave energy during the measurement according to 7.4 is added in the informative Annex H;
- new Annex I for marking the temperature setting for checking the oven temperature.

This publication contains an attached file in the form of an Excel 97 file. This file is intended to be used as a complement and does not form an integral part of the publication.

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

FDIS	Report on voting
59K/273/FDIS	59K/277/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.

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

A list of all parts in the IEC 60350 series, published under the general title *Household electric cooking appliances*, can be found on the IEC website.

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

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

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

## HOUSEHOLD ELECTRIC COOKING APPLIANCES –

### Part 1: Ranges, ovens, steam ovens and grills – Methods for measuring performance

#### 1 Scope

This part of IEC 60350 specifies methods for measuring the performance of electric **cooking ranges, ovens, steam ovens, and grills** for household use.

The **ovens** covered by this standard may be with or without microwave function.

Manufacturers should define the primary cooking function of the appliance – microwave function or thermal heat. The primary cooking function should be measured with an existing method according to energy consumption. If the primary cooking function is declared in the instruction manual as a microwave function, IEC 60705 is applied for energy consumption measurement. If the primary cooking function is declared as a thermal heat, then IEC 60350-1 is applied for energy consumption measurement.

If the primary function is not declared by the manufacturer, the performance of the microwave function and thermal heat should be measured as far as it is possible.

NOTE 1 For measurement of energy consumption and time for heating a load (see 7.4), this standard is furthermore not applicable to:

- microwave combination function;
- ovens with reciprocating trays or turntable;
- small cavity ovens;
- ovens without adjustable temperature control;
- heating functions other than defined in 3.12 to 3.14;
- appliances with only solo **steam function** (3.15).

NOTE 2 This standard does not apply to

- microwave ovens (IEC 60705),
- portable appliances for cooking, grilling, steaming and similar functions (IEC 61817).

This standard defines the main performance characteristics of these appliances which are of interest to the user and specifies methods for measuring these characteristics.

This standard does not specify a classification or ranking for performance.

NOTE 3 Some of the tests which are specified in this standard are not considered to be reproducible since the results may vary between laboratories. They are therefore intended for comparative testing purposes only.

NOTE 4 This standard does not deal with safety requirements (IEC 60335-2-6 and IEC 60335-2-9).

NOTE 5 Appliances covered by this standard may be built-in or for placing on a working surface or the floor.

NOTE 6 There is no measurement method for the energy consumption for grilling and **steam functions** available.

#### 2 Normative references

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

IEC 60584-2, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*

IEC 62301, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

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

CIE 15, *Colorimetry*

### 3 Terms and definitions

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

#### 3.1

##### **cooking range**

appliance having a **hob** and at least one **oven** and which may incorporate a **grill**

#### 3.2

##### **hob**

appliance or part of an appliance which incorporates one or more **cooking zones** and/or **cooking areas** including a **control unit**

Note 1 to entry: A **hob** is also known as a cooktop.

Note 2 to entry: The **control unit** can be included in the **hob** itself or integrated in a **cooking range**.

#### 3.3

##### **oven**

appliance or compartment of a **cooking range** in which food is cooked by radiation, by natural convection, by forced-air circulation or by a combination of these heating methods

#### 3.4

##### **pyrolytic self-cleaning oven**

**oven** in which cooking deposits are removed by heating the **oven** to a sufficiently high temperature

#### 3.5

##### **steam oven**

appliance or compartment of a **cooking range** in which food is cooked mainly by steam condensation at ambient pressure

Note 1 to entry: Appliances are fitted with their own steam generator.

Note 2 to entry: Steam does not mean the evaporated water from the load.

#### 3.6

##### **combi steam oven**

appliance or compartment of a **cooking range** in which food is cooked by a combination of **oven** (3.3) and **steam oven** (3.5)

Note 1 to entry: Appliances with only a steam assist function also exist. For these **ovens** the **steam function** can only be tested if this function is described in the manual instruction or if the appliance provides a setting for **steam function**.

Note 2 to entry: Steam does not mean the evaporated water from the food.

#### 3.7

##### **grill**

appliance or part of an appliance in which food is cooked by radiant heating

### 3.8

#### **oven with catalytic cleaning**

**oven** in which cooking deposits are removed by breaking them down on a special coating

### 3.9

#### **warming compartment**

separate compartment in which dishes are placed in order to preheat them prior to serving, or in which food is maintained at serving temperature

### 3.10

#### **small cavity oven**

**oven** with the following dimensions:

- both usable width and usable depth < 250 mm, or
- usable height < 120 mm

Note 1 to entry: The defined maximum size of small cavity **ovens** in this standard is due to the size of the test load used in 7.4.

### 3.11

#### **multiple cavity appliance**

appliance that has more than one separate cavity in which food is cooked and which can be controlled independently, but cannot be installed separately

### 3.12

#### **conventional heating function**

heat transmission to the food by radiation and natural convection only

Note 1 to entry: This does not include **conventional heating functions** which operate a top heating element only (i.e. **grill** element).

### 3.13

#### **forced air circulation function**

heat transmission to the food by forced air convection, i.e. by circulating the air with the help of a fan

Note 1 to entry: This does not include circulated air functions which operate a top heating element only (i.e. **grill** element).

### 3.14

#### **hot steam function**

heat transmission to the food by generated steam in combination with radiation and/or convection at ambient pressure (approximately 1 bar) and with a temperature > 100 °C

### 3.15

#### **steam function**

heat transmission to the food mainly by condensation of steam at ambient pressure (approximately 1 bar) and with a temperature ≤ 100 °C

### 3.16

#### **cooling down period**

unstable condition persisting after completion of the active mode and the appliance is **set to off mode** where the power consumption may change without any intervention by the user

### 3.17

#### **set to off mode**

action where the product is switched off using appliance controls or switches that are accessible and intended for operation by the user during normal use to attain the lowest power consumption that may persist for an indefinite time while connected to a main power source and used in accordance with the manufacturer's instructions

Note 1 to entry: All actions required to **set to off mode** such as empty the water tank, remove the food, close the door, etc., have to be taken.

Note 2 to entry: For the definition of off mode IEC 62301 is relevant.

### 3.18

#### **set to standby mode**

action where the product is switched to standby using appliance controls or switches that are accessible and intended for operation by the user during normal use to attain the lowest power consumption that may persist for an indefinite time while connected to a main power source and used in accordance with the manufacturer's instructions

Note 1 to entry: For the definition of standby mode IEC 62301 is relevant.

## 4 List of measurements

### 4.1 Dimensions and mass

The following measurements are carried out:

- overall dimensions (see 6.1);
- internal dimensions (see 6.2);
- dimensions of shelves and steaming accessories (see 6.4);
- dimensions of grill grids (see 6.5);
- dimensions of warming compartments (see 6.6);
- level of the shelf (see 6.7);
- mass of the appliance (see 6.8).

### 4.2 Oven and combi steam oven

The following measurements are carried out:

- preheating the empty **oven** (see 7.2);
- accuracy of the control (see 7.3);
- energy consumption and time for heating a load (see 7.4);
- heat distribution (see 7.5);
- ability to supply heat (see 7.6).

### 4.3 Steam oven and combi steam oven

The following measurements are carried out:

- ability to supply steam (see 8.1);
- distribution of steam (see 8.2)
- determination of the capacity (see 8.3).

### 4.4 Grill

The following measurements are carried out:

- grilling area (see 9.2);
- grilling (see 9.3).

### 4.5 Warming compartments

The following measurements are carried out:

- temperature control and energy consumption (see Clause 10).

## 4.6 Cleaning

The following measurements are carried out:

- cleaning of pyrolytic self-cleaning **ovens** (see 11.1);
- cleaning of **ovens** with catalytic cleaning (see 11.2).

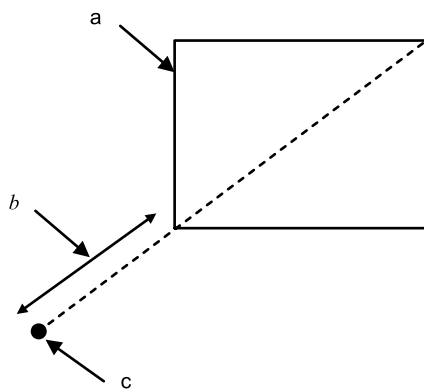
## 5 General conditions for the measurement

### 5.1 Test room

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

For tests 7.2, 7.4 and 7.5.3,  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  shall be maintained during the complete test.

This ambient temperature is measured at a point that is at the same height as the centre of the calculated volume of the **oven** cavity in test and at a distance of 0,5 m diagonally from one of the front edges of the appliance (see Figure 1).



IEC

#### Key

- a **oven** (top view)
- b 0,5 m
- c thermocouple

**Figure 1 – Position of the thermocouple for measuring ambient temperature**

The measurement of the ambient temperature shall not be influenced by the appliance itself or by any other appliance.

### 5.2 Electricity supply

The appliance is supplied at rated voltage  $\pm 1 \%$ .

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.

For tests 7.2, 7.4 and 7.5.3:

- the supply voltage shall be maintained at the main terminal at the rated voltage  $\pm 1 \%$ , while the heating elements are switched on;

- the supply frequency shall be at the rated frequency  $\pm 1\%$  throughout the test. If a frequency range is indicated, then the test frequency shall be the nominal frequency of the country in which the appliance is intended to be used.

NOTE In case of a fixed cable, the plug (or the end of the cable) is the reference point to maintain the voltage.

For Clause 12 and Annex G, the power measurement requirements shall be in accordance with IEC 62301.

### 5.3 Instrumentation

The temperature measuring instrument including thermocouples shall have an accuracy of  $\pm 0,5$  K within the temperature range of  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  and an accuracy of  $\pm 2$  K within the temperature range  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

The energy measuring meter shall have an accuracy of  $\pm 1\%$  of the reading.

For tests 7.2 and 7.4:

- air temperature measurements in the empty **oven** are made with a thermocouple with a welded point (not with a black copper plate);
- temperature measurements in the brick (see 7.4) are made with two thermocouples with a 1 mm steel tube diameter, class 1 according to IEC 60584-2. The thermocouple shall be accurate to  $\pm 1,5$  K;

NOTE The steel tube of the thermocouple eases the insertion of the thermocouple into the brick. Other types of thermocouples can be used provided they are shown to give the same results. The measuring point is the first contact point of the two thermo wires.

- the temperature measurement system excluding the thermocouple shall be accurate to  $\pm 1,0$  K;
- the energy measurements shall be accurate to  $\pm 1.5\%$  of the reading or  $\pm 10$  Wh whatever is the greater;
- the measurement of the voltage shall be accurate to  $\pm 0,5\%$  of the reading;
- the measurements of mass shall be accurate to  $\pm 3$  g;
- the measurements of time shall be accurate to  $\pm 5$  s;
- the scale for weighing the ingredients shall be accurate to  $\pm 0,1$  g.

For tests according to Clause 8 the temperature measurements in the load are made with a 0,5 mm steel tube diameter, class 1 according to IEC 60584-2. The thermocouple shall be accurate to  $\pm 1,5$  K.

For Clause 12 and Annex G, the measurement requirements shall be in accordance with IEC 62301.

### 5.4 Positioning the appliance

Built-in appliances are installed in accordance with the instructions for installation. Other appliances are placed with their back against a wall, unless otherwise specified in the instructions.

Floor-standing appliances are positioned between kitchen cabinets. Table-top appliances are positioned away from side walls.

For installation of the appliance it should be ensured that the surface is horizontal.

For tests 7.2 and 7.4 on **ovens** with integrated air-extraction by a fan (or similar device) to the outside of the building, the air outlet is discharged into a flue which has a pressure drop of 50 Pa when there is an airflow of 200 m<sup>3</sup>/h.

NOTE The condition of measurement for **ovens** with integrated air-extraction is similar to that in IEC 61591.

### 5.5 Preheating

The appliance is initially at room temperature. However, if preheating is specified, the appliance is preheated in accordance with the instructions for use. If no instructions are given, the appliance is considered to be preheated after the thermostat has switched off the first time.

### 5.6 Setting of controls

The control is set to give the temperature specified for the test. However, if the temperature cannot be attained due to the construction of the control, the nearest setting related to the specified temperature is chosen.

The appliance is operated for all tests in the delivery status with unchanged default settings. Ensure that no network is connected to the appliance for the duration of the measurement.

### 5.7 Rounding

If it is required that numbers are rounded, they shall be rounded according to ISO 80000-1:2009, Clause B.3, rule B.

## 6 Dimensions and mass

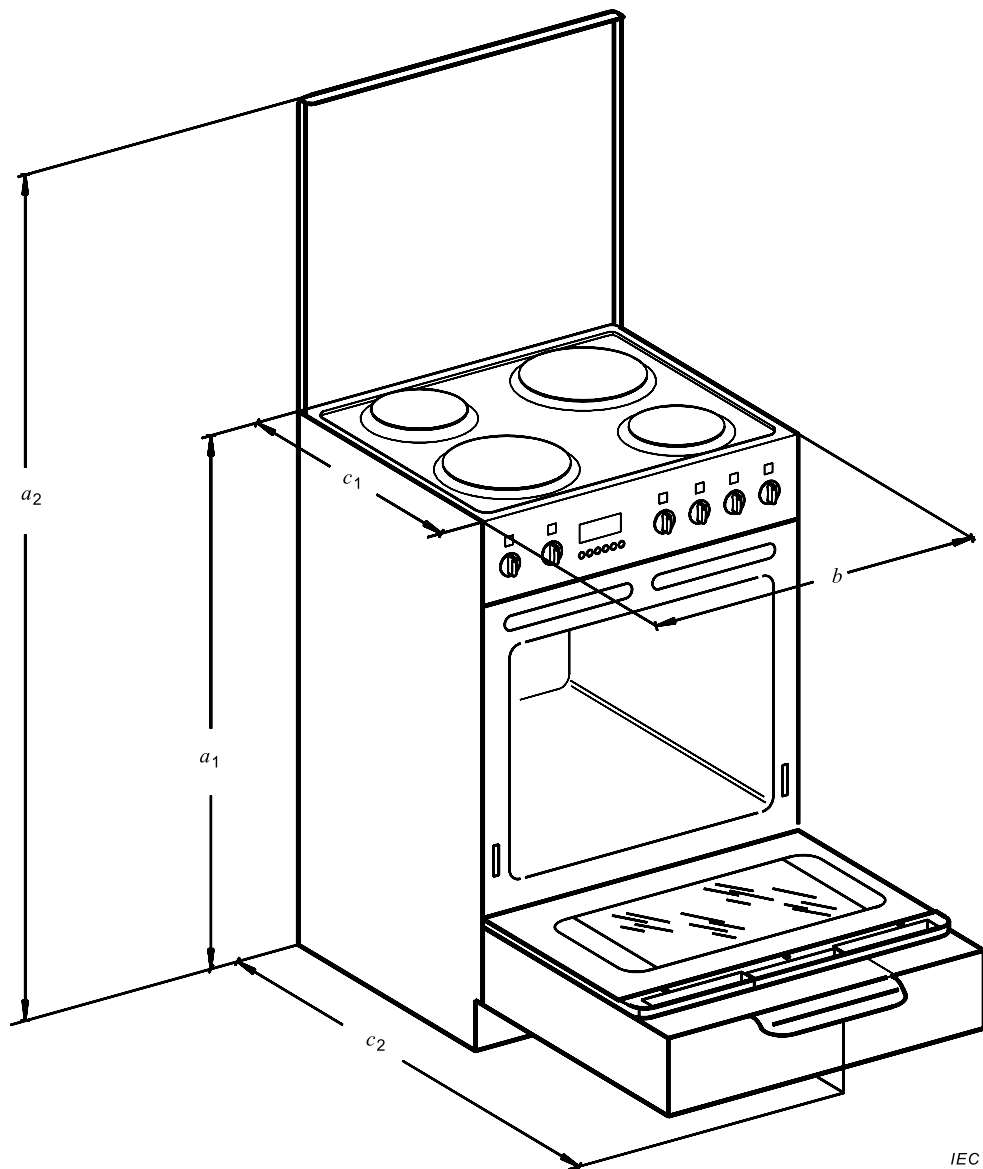
### 6.1 Overall dimensions

The overall dimensions of the appliance are measured and stated in millimetres as follows:

**Cooking ranges** and other appliances placed on a surface are measured as shown in Figure 2.

Built-in **ovens** are measured as shown in Figure 3.





IEC

**Key**

$a_1$  height from the supporting surface to the **hob** surface

NOTE If adjustable feet are provided, the height is measured with the feet in both extreme positions.

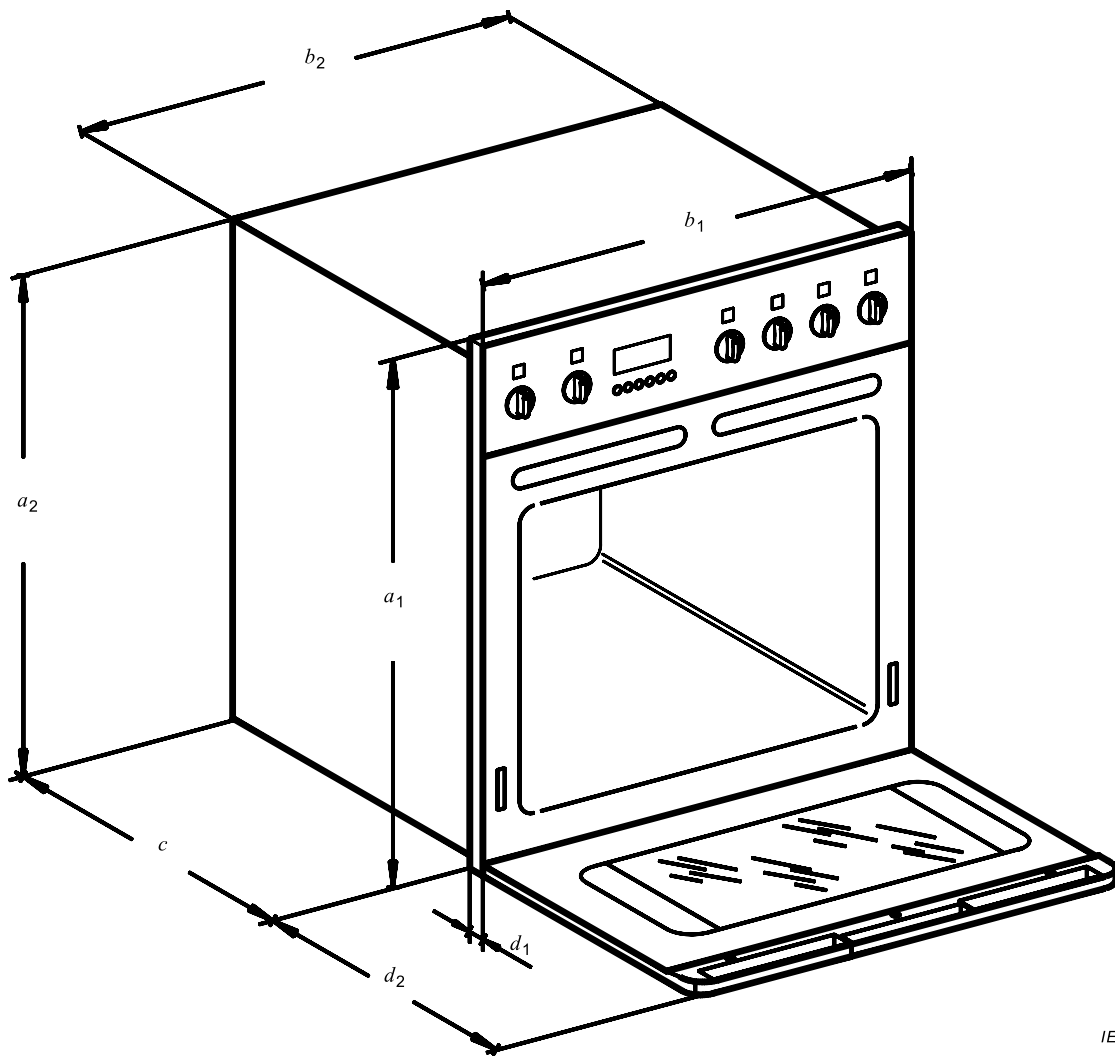
$b$  overall width of the appliance

$a_2$  maximum height from the supporting surface to the uppermost part of the appliance, with any lid in the open position

$c_1$  depth of the appliance, ignoring any knobs, etc.

$c_2$  maximum depth of the appliance, with any doors and drawers fully open

**Figure 2 – Dimensions of appliances**



IEC

**Key**

- $a_1$  front height of the appliance
- $b_1$  front width of the appliance
- $c$  maximum depth of the appliance within the kitchen furniture
- $a_2$  maximum height of the appliance within the kitchen furniture
- $b_2$  maximum width of the appliance within the kitchen furniture
- $d_1$  depth of the appliance outside the kitchen furniture, ignoring any knobs, etc.
- $d_2$  depth of the appliance outside the kitchen furniture, with any doors and drawers fully open

**Figure 3 – Dimensions of built-in appliances**

**6.2 Usable internal dimensions and calculated volume**

**6.2.1 General**

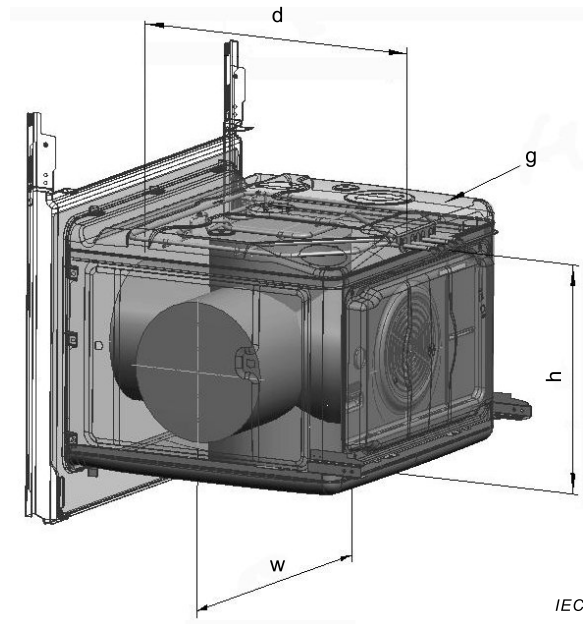
Removable items specified in the user instructions to be not essential for the operation of the appliance in the manner for which it is intended shall be removed before measurement is carried out.

Safety of the operation should be guaranteed. Therefore necessary parts cannot be removed for measuring the calculated volume.

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

The height, width and depth of the calculated volume in the cavity shall be measured in accordance with 6.2.2 to 6.2.4. The measurements are shown in Figure 4.

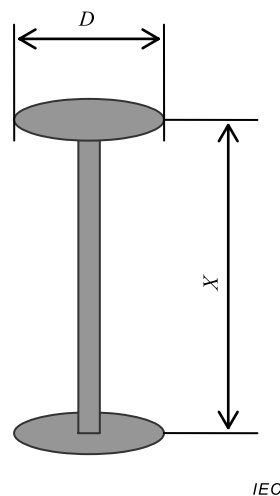
For verification purposes a gauge, as shown in Figure 5, shall be used to determine all of the three dimensions. The gauge shall be used without appreciable force. Dimensions are stated in millimetres.



**Key**

- d usable depth
- g heating element
- h usable height
- w usable width

**Figure 4 – Usable internal dimensions**



**Key**

- $D = 200 \text{ mm}$  or  $120 \text{ mm}$
- $X = \text{dimension to be measured}$

**Figure 5 – Gauge for measuring these dimensions**

### 6.2.2 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 cavity floor 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.

### 6.2.3 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.

### 6.2.4 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.

### 6.2.5 Calculated volume

The calculated volume is determined from these three dimensions and is stated in litres rounded to full litre.

## 6.3 Overall internal dimensions and overall volume

### 6.3.1 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, racks or temperature probes;
- those occupied by heating elements;
- those occupied by minor irregularities in the cooking compartment walls, including covers over temperature sensors and lamps;

- those occupied by the convection baffle;
- corner radii smaller than 50 mm at the intersections of the interior surfaces of the cooking cavity.

Dimensions are stated in millimetres.

### 6.3.2 Overall height ( $H$ )

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

### 6.3.3 Overall width ( $W$ )

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

### 6.3.4 Overall depth ( $D$ )

The maximum horizontal distance in mm from the plane of the inside surface of the door when closed to the plane of the rear cavity wall.

### 6.3.5 Overall volume of rectangular cavities

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

### 6.3.6 Overall volume of non-rectangular cavities

Non-rectangular cavities shall have the volume of any non-conforming section such as a curved door or cavity wall determined by direct measurement and the application of conventional geometrical calculations. The remainder of the cavity shall be treated as a rectangular cavity and the individual volumes added together. The volume is expressed to the nearest litre.

## 6.4 Dimensions of shelves and steaming accessories

The usable width and usable depth of the shelf are measured. The dimensions are determined 5 mm above the surface of the shelf.

The surface area is calculated and stated in square centimetres, rounded to the nearest 10 cm<sup>2</sup>.

NOTE The shelf can be a baking sheet or a steaming accessory.

## 6.5 Dimensions of grill grids

The width and depth of the grill grid are measured.

The surface area is calculated and stated in square centimetres, rounded to the nearest 10 cm<sup>2</sup>.

NOTE If the grill grid is the shelf of an **oven**, the dimensions are measured in accordance with 6.4.

## 6.6 Dimensions of warming compartments

The height, width and depth of the calculated volume within the **warming compartment** are measured and indicated in millimetres.

NOTE When a heating element is located inside the **warming compartment**, the dimensions are measured up to its most protruding part.

### 6.7 Level of shelf

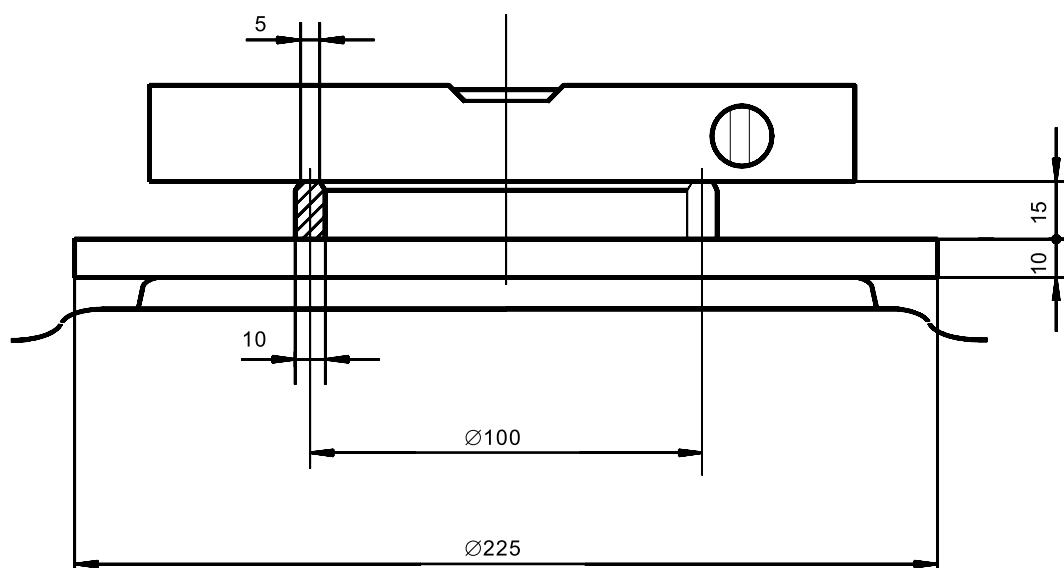
The shelf is placed in a central position in the **oven**.

NOTE 1 The shelf can be a grid or a baking sheet.

A device consisting of a disc and an annular ring is placed centrally on the shelf. A spirit level is placed centrally on the ring as shown in Figure 6. The spirit level is rotated to the position where it shows the maximum inclination from the horizontal. Its lower side is then lifted to the horizontal by inserting a feeler gauge between the level and the ring.

For the measurement of the level of shelves the same devices as for hotplates are used (see IEC 60350-2).

*Dimensions in millimetres*



**Figure 6 – Device for checking the level of shelves**

The deviation from the horizontal is given by the thickness of the gauge, in millimetres, to two decimal places. It is expressed as a percentage, rounded to the nearest 0,1 %.

NOTE 2 The direct conversion from millimetres to percentage is possible due to the ring having a diameter of 100 mm.

### 6.8 Mass of the appliance

The mass of the appliance including only the accessory which is used to perform the test of 7.4 is determined and expressed in kilograms, rounded to the nearest kilogram.

## 7 Ovens and combi steam ovens

### 7.1 General

The purpose of these tests is to assess the performance of the **oven** and **combi steam oven** in relation to preheating, functioning of the control, and energy consumption. The performance is also assessed by means of cooking tests.

The air temperature in the empty **oven** and **combi steam oven** is measured with a thermocouple according to 5.3 fixed to the grid which is delivered with the appliance and placed in the **oven** and **combi steam oven** in a way that the welding point of the

thermocouple is located at the centre of the calculated volume of the **oven** and **combi steam oven** with a distance of at least 30 mm from the grid.

If no grid can be purchased from the manufacturer of the appliance, the thermocouple should be positioned in the centre in a suitable way.

Thermocouples are led through the door gap in a way that the door is completely closed without applying additional force.

It is essential that the door is completely closed.

The baking tests of Clause 7 are carried out using corrected control settings according to the differences determined by the test of 7.3.

NOTE The tests of 7.2, 7.3 and 7.4 are considered to give reproducible results. The tests of 7.5 and 7.6 are applicable for comparative testing only.

## 7.2 Preheating the empty oven

The purpose of this test is to measure the energy consumption and time it takes to preheat an empty **oven** or **combi steam oven** from room temperature by a given temperature rise.

Prior to the measurement, the whole appliance (this includes the material and the insulation) shall be at ambient temperature of  $(23 \pm 2)$  °C. In **multiple cavity appliances**, each **oven** cavity has to be measured separately. Only the cavity measured shall be switched on.

The temperature control is set at the maximum position for each function. The appliance is heated until the rise is

- 180 K for **conventional heating function**,
- 155 K for **forced air circulation function**,
- 155 K for **hot steam function**.

The temperature rise is the difference of the **oven** temperatures measured at the beginning and at the end of the test.

The time  $t_{ph}$  ( $t_{ph}$  means preheating) in minutes and seconds and the energy consumption  $E_{ph}$  in kWh shall be measured.

The time for preheating of the empty **oven**,  $t_{ph}$ , shall be reported and rounded to the nearest half minute.

The energy consumption for preheating the empty **oven**,  $E_{ph}$ , shall be reported and rounded to the nearest kWh to two decimals.

If the **oven** has an additional preheating setting, the test is repeated with this setting.

NOTE The energy consumption of components, such as lamps and fans which are automatically switched on with the appliance, is included in the measurement.

## 7.3 Accuracy of the control

The purpose of this test is to determine the accuracy of the temperature control.

Prior to the measurements, the whole appliance shall be at ambient temperature of  $(23 \pm 2)$  °C.

The temperature control element is set to the position marked 150 °C and the appliance is heated for  $t_{\text{check}, 150} = 60$  min. Then the temperature control element is set to the position marked 200 °C and the appliance is heated for further  $t_{\text{check}, 200} = 60$  min. Then the temperature control element is set to the position marked 250 °C and the appliance is heated for further  $t_{\text{check}, 250} = 60$  min.

Markings of the control element for grilling are ignored. If 250 °C is not marked, the next higher marked setting is taken into account. If the highest marked setting is below 250 °C, the highest possible marked setting has to be chosen. If the control element is not marked in degrees Celsius, the control element is set at appropriate markings taking into account the instructions for use.

Measurements are performed without the fast preheating function.

The **oven** temperature is recorded continuously in line with 7.1.

The **oven** temperature is respectively determined as the arithmetic mean of the minimum and maximum temperature reached during the last 20 min of  $t_{\text{check}}$ .

The arithmetic mean of the **oven** temperature and the minimum and maximum temperatures are noted for each setting.

## 7.4 Energy consumption and time for heating a load

### 7.4.1 Purpose

The purpose of this test is to measure the energy consumption and the time for heating a load. The load is a water saturated brick which simulates both the thermal properties and the water content of food (e.g. meat).

Prior to the measurement, the whole appliance (this includes the material and the insulation) shall be at ambient temperature of  $(23 \pm 2)$  °C. In **multiple cavity appliances**, each **oven** cavity has to be measured separately. Only the cavity measured shall be switched on.

### 7.4.2 Test load

#### 7.4.2.1 General

The test load shall be a brick with two holes for temperature measurements, as shown in Figure D.1.

#### 7.4.2.2 Pre-treatment

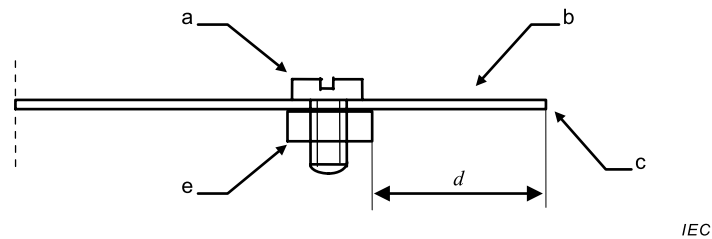
A new brick shall be dried before using it for the first time in an **oven** of about 50 l volume with a **forced air circulation function** at  $\geq 175$  °C for 3 h. No more than two bricks shall be dried at the same time in the same **oven**.

NOTE 1 A brick which is still damp due to a previous test needs at least 8 h to be dried as described above. However, see Note 1 in 7.4.2.3.

The weight  $m_d$  ( $_d$  means dry) of the completely dry brick without thermocouples shall be measured within 5 min after removal from the **oven** and shall be noted in grams. The dry weight  $m_d$  shall be in accordance with the dry weight specified in Clause D.1. The brick shall be identified for accurate calculation of the water absorption according to 7.4.2.3.

Place markings 32 mm from the measuring point of the two thermocouples according to 5.3, and insert the thermocouples into the holes until the marking matches with the surface of the brick. The thermocouples shall be fixed to ensure that the measuring points remain at a depth of 32 mm during the whole test procedure.



**Key**

- a screw with a hole of 1 mm
- b steel tube
- c measuring point
- d 32 mm
- e nut

**Figure 7 – Example of a thermocouple for the test of 7.4**

The thermocouples may be fixed by means of a droplet of silicon glue at the surface of the brick or by other suitable means.

Due to the porosity of the brick, care should be taken that the holes of the brick are not enlarged if the thermocouples are removed and reinserted.

NOTE 2 A brick can be used for about twenty tests when handled with normal care.

#### 7.4.2.3 Preparation

The brick, pre-treated according to 7.4.2.2, shall be prepared for energy measurement as follows.

NOTE 1 It is not necessary to pre-treat the brick between uses. It gets approximately the same water content each time it is soaked in water.

The brick shall be put into a water container so that it is completely covered with water at less than 20 °C. The water container with the brick is placed for at least 8 h into a refrigerator and cooled down to a centre temperature (both thermocouples) of  $(5 \pm 2)$  °C.

A hot brick shall be cooled down in air to a centre temperature below 25 °C before putting it into the cold water.

NOTE 2 A hot brick put directly into cold water would absorb substantially more water due to the capillary effect and different water viscosity at different temperatures.

Between test series, the brick should be stored in a refrigerator and preferably not soaked with water. The brick soaking water should be kept (to reduce dissolving processes), i.e. the brick storage water can be reused.

After the brick has been taken out of the water container, excessive water is allowed to drip off (for about 1 min). Then the weight of the wet brick  $m_w$  shall be measured and the absorbed amount of water is determined in g taking into account the weight of the thermocouples, if appropriate, by calculating  $\Delta m = m_w - m_d$  ( $m_w$  means wet or water;  $m_d$  is measured according to 7.4.2.2). The amount of absorbed water shall be as specified in Clause D.1.

The temperature of the brick is measured. Both thermocouples shall read  $(5 \pm 2)$  °C.

### 7.4.3 Measurement

#### 7.4.3.1 Procedure

Three tests are performed for each heating function, as appropriate (see 3.12 to 3.14 and Table 1).

In case an **oven** has several variants of the functions as described in 3.12 to 3.14, the manufacturer can choose the variant to be tested. This should be reported (see 7.4.4). Make sure that the function used is not combined with a microwave.

With the appliance at ambient temperature, according to 7.4.1, the brick, prepared according to 7.4.1, is placed in the geometric centre of the calculated cavity with its largest surface centrally on the grid delivered with the appliance, with the thermocouples on the upper side. The grid is inserted into a shelf support level of the appliance so that the centre of the brick comes as close as possible to the centre but not higher than the centre of the calculated cavity. The longest axis of the brick shall be parallel with the appliance front.

If no grid can be purchased from the manufacturer of the appliance, any suitable grid should be used, however not a baking sheet, tin or similar.

Where the grid can be inserted in two different positions (e.g. upside down gives a different height), the position should be taken that brings the brick centre closest to the cavity centre, but not higher.

The thermocouple shall be lead through the door gap in a way that the door is completely closed without applying additional force.

If the appliance is prepared with the thermocouples it should not be operated with a function combined with microwave energy. Out-coupled microwave power through the thermocouples can damage instruments.

The measurement shall be started by switching on the appliance within 3 min from the removal of the brick from the refrigerator. The temperature control is set to positions where the mean **oven** temperature rises  $\Delta T_k^i$  as defined in Table 1 can be expected.  $\Delta T_k^i$  is the difference between the average ambient temperature and the actual **oven** temperature (measured in 7.4.3.2);  $k = 1, 2, 3$  ( $k$  is the summing index,  $i$  is the heating function).

The temperature setting  $T_{ks}^i$  shall be noted, where  $T_{ks}^i$  is the temperature setting of the thermostat and / or the control display ( $s$  is the setting).

If the temperature steps are not clearly marked, the setting temperature should be determined by the angle considering the visible marks on the knob using polar coordinate paper (see Annex I).

If the temperature is set by a knob, the knob should always be turned from zero to the required setting.

The average ambient temperature during the test is determined by the arithmetic mean of the ambient temperatures at the beginning of the test (i.e. when switching on the appliance) and when the last of the two thermocouples in the brick has reached a centre temperature rise of 55 K.

**Table 1 – settings**

temperature rise	Heating functions		
	Conventional ( <i>ic</i> )	Forced air circulation ( <i>if</i> )	Hot steam ( <i>ih</i> )
$\Delta T_1^i$	(140 ± 10) K	(135 ± 10) K	(135 ± 10) K
$\Delta T_2^i$	(180 ± 10) K	(155 ± 10) K	(155 ± 10) K
$\Delta T_3^i$	(220 ± 10) K <sup>a</sup>	(175 ± 10) K <sup>a</sup>	(175 ± 10) K <sup>a</sup>

<sup>a</sup> or the maximum temperature rise if this value cannot be reached.

The following data is measured:

- the energy consumption(s)  $E_{k,\dots}^{i,\dots}$  in kWh and the time(s)  $t_k^{i,\dots}$  in min and s, as appropriate, when the last of the two thermocouples in the brick reaches a temperature rise of 55 K,  $k = 1, 2, 3$ ;
- centre temperatures of the brick in °C;
- ambient temperature at the start of the test (when the appliance is switched on) and at the end of the test (i.e. when the last of the two thermocouples in the brick has reached 55 K temperature rise) in °C.

NOTE The energy consumption of components such as lamps and fans, which are automatically switched on with the appliance, is included in the measurement.

#### 7.4.3.2 Checking the oven temperature

After the test according to 7.4.3.1, the brick is removed from the appliance and the appliance is run without changing the setting for for  $t_{\text{check}} = 60$  min. The **oven** temperature  $T_{k,\text{measured}}^i$  is determined in line with 7.1 as the arithmetic mean between the maximum and minimum temperatures reached during the last 20 min of  $t_{\text{check}}$ .

The measured **oven** temperature  $T_{k,\text{measured}}^i$  is stated.

The difference between  $T_{ks}^i$  and  $T_{k,\text{measured}}^i$  is calculated according to equations (1) and (2), where  $n = 3$ .

$$\Delta T_{k,\text{setting}}^i = T_{ks}^i - T_{k,\text{measured}}^i \quad (1)$$

$$\Delta T_{k,\text{setting}}^i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta T_{k,\text{setting}}^i \quad (2)$$

$\Delta T_{k,\text{setting}}^i$  shall be  $\leq 20$  K.

If is  $\Delta T_{k,\text{setting}}^i > 20$  K the test shall be carried out on further three appliances, which shall be randomly selected from the market. The arithmetical mean of the values of these three appliances shall not be greater than 20 K.

Note The tolerance of 20 K is needed due to the long chain of tolerances (e.g. thermostat, connection, power of heating elements, control element and printing) and the fact that the temperature scale covers different heating functions.

### 7.4.3.3 Acceptance verification of the test results

Results of the tests according to 7.4.3.1 shall only be accepted if

- a) the mean temperature rises  $\Delta T_k^{i\dots}$  are within the temperatures specified in Table 1, and
- b) the standard deviation  $\sigma^{i\dots}$  as defined in equation (1) is below 0,050 kWh.

Otherwise, for the appropriate function, all measurements according to 7.4.2 shall be repeated.

The standard deviation  $\sigma^{i\dots}$  is calculated from the data pairs  $\Delta T_k^{i\dots} / E_k^{i\dots}$  measured according to 7.3.2.1 and calculated according to equation (1) for each tested function,  $k = 1, 2, 3$  (see Sachs 1).

$$\sigma^{i\dots} = 1,2 \sqrt{\frac{Q_y^{i\dots} - (Q_{xy}^{i\dots})^2 / Q_x^{i\dots}}{n - 2}} \quad (3)$$

where

$n$  is the number of measuring points (for the purposes of this standard,  $n = 3$ );

1,2 is an approximation factor for  $f$ .

NOTE For the purpose of this standard,  $\Delta T_k^{i\dots}$  can only vary between 125 K and 185 K for **forced air circulation** and **hot steam functions** resulting in factor  $f$  between 1,16 and 1,21, and between 130 K and 230 K for **conventional heating function** resulting in factor  $f$  between 1,155 and 1,168.

$$f^{i\dots} = \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T_0^{i\dots} - \Delta T^{i\dots})^2}{Q_x^{i\dots}}} \quad (4)$$

$$Q_y^{i\dots} = \sum_{k=1}^n (E_k^{i\dots})^2 - \frac{\left( \sum_{k=1}^n E_k^{i\dots} \right)^2}{n} \quad (5)$$

$$Q_{xy}^{i\dots} = \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \cdot E_k^{i\dots} - \overline{E^{i\dots}} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \quad (6)$$

$$Q_x^{i\dots} = \sum_{k=1}^n (\Delta T_k^{i\dots})^2 - \frac{\left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \right)^2}{n} \quad (7)$$

<sup>1</sup> Applied statistics, equations 5.29a and 5.69, modified. See the Bibliography.

$$\overline{\Delta T}^{i\dots} = \frac{1}{n_k} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \quad (8)$$

$$\overline{E}^{i\dots} = \frac{1}{n_k} \sum_{k=1}^n E_k^{i\dots} \quad (9)$$

#### 7.4.4 Evaluation and calculation

##### 7.4.4.1 Electric energy consumption

The energy consumption  $E_{\Delta T}^{i\dots}$  for the reference temperature rise  $\Delta T_0^{i\dots}$  is calculated using the linear regression based on the measured data points  $\Delta T_k^{i\dots} / E_k^{i\dots}$ , according to the equation:

$$E_{\Delta T}^{i\dots} = S^{i\dots} \cdot \Delta T_0^{i\dots} + B^{i\dots} \quad (10)$$

where

$E_{\Delta T}^{i\dots}$  is the calculated nominal energy consumption in kW·h for heating a load for the different heating functions *ic*, *if* or *ih* at  $\Delta T_0^{i\dots}$ ;

$\Delta T_0^{i\dots} = 180$  K for **conventional heating function**,  
 $= 155$  K for both **forced air circulation** and **hot steam functions**;

$S^{i\dots}$  is the slope related to the different heating functions *ic*, *if* or *ih*, which is calculated according to equation (2);

$B^{i\dots}$  is the intercept which is calculated according to equation (3):

$$S^{i\dots} = \frac{n \sum_{k=1}^n (\Delta T_k^{i\dots} \cdot E_k^{i\dots}) - \left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \right) \left( \sum_{k=1}^n E_k^{i\dots} \right)}{n \sum_{k=1}^n (\Delta T_k^{i\dots})^2 - \left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots} \right)^2} \quad (11)$$

$$B^{i\dots} = \frac{\sum_{k=1}^n E_k^{i\dots} - S^{i\dots} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i\dots}}{n} \quad (12)$$

where

$\Delta T_k^{i\dots}$  is the actual temperature difference for the different heating functions *ic*, *if* or *ih*, as defined in Table 1;

$E_k^{i\dots}$  is the energy consumption in kW·h measured according to 7.4.3.1 at the different  $\Delta T_k^{i\dots}$  for the different heating functions *ic*, *if* or *ih*;

$n$  is the number of measuring points; for the purpose of this standard,  $n = 3$ .

As an example for data and calculation sheets, see Annex E. An Excel 97-2003<sup>2</sup> evaluation program, which corresponds directly to Annex E, is available with this document for the automatic calculation of the energy consumption (see 7.4). These calculations may be made in any other spreadsheet programs that lead to equal results.

#### 7.4.4.2 Time for heating the load

The time for heating the load shall be calculated and determined in the same way as the energy consumption is calculated and determined according to 7.4.4.1.

Replace in the equations (10) to (12) the  $E$  values by the appropriate  $t$  values, i.e. replace

- in equation (10)  $E_{\Delta T}^{i...}$  by  $t_{\Delta T}^{i...}$  and
- in equations (12) and (10)  $E_k^{i...}$  by  $t_k^{i...}$

where

$t_k^{i...}$  is the time measured in min and s according to 7.4.3.1 at the different  $\Delta T_k^{i...}$  for the different heating functions *ic*, *if* or *ih*;

$t_{\Delta T_0}^{i...}$  is the calculated nominal time in min and s for heating a load for the different heating functions *ic*, *if* or *ih* at  $\Delta T_0^{i...}$ .

#### 7.4.5 Reporting of test results

The following data shall be reported for all heating functions:

- a) type of the appliance, available heating function(s) according to 3.12 to 3.14;
- b) supply voltage at which the measurements were made;
- c) tested functions or variant;
- d) energy consumption(s) in kW·h to two decimals, according to 7.4.4.1;
- e) time(s) in min according to 7.4.4.2, rounded to the nearest half minute;
- f) water absorption of the brick according to 7.4.2.3.

This data shall be reported for the heating functions according to 3.12 to 3.14 as appropriate. For **multiple cavity appliances**, the values shall be reported separately for each cavity.

### 7.5 Heat distribution

#### 7.5.1 General

The heat distribution is assessed by means of the tests of 7.5.2 or 7.5.3 depending on the construction of the **oven** and the instructions for use.

#### 7.5.2 Shortbread

##### 7.5.2.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the heat distribution within the appliance.

<sup>2</sup> Microsoft Excel is the trade name of a product supplied by Microsoft Corporation.

This information is given for the convenience of users of this standard and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

### 7.5.2.2 Ingredients

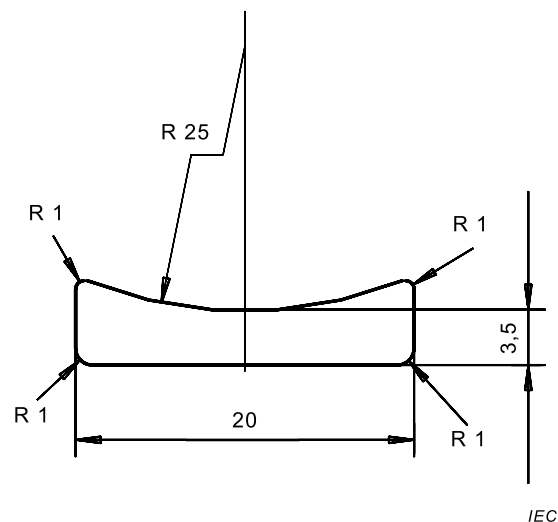
- 500 g white wheat flour, without raising agent
- 200 g baking margarine with 80 % fat content, or salted butter
- 200 g castor sugar (max. grain size 0,3 mm)
- 2 eggs (55 g to 60 g, with shell)
- 3 g salt

### 7.5.2.3 Procedure

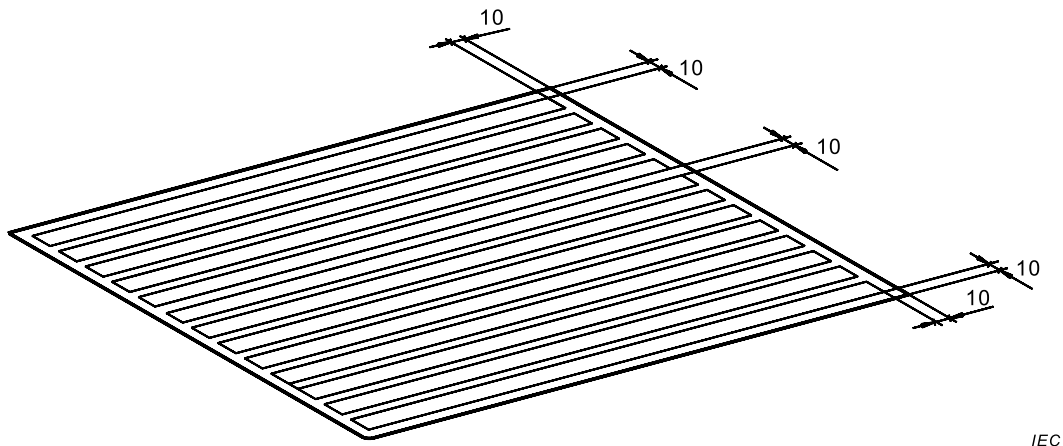
Mix together the flour, castor sugar and salt. Rub in the margarine. Beat the eggs and add to the flour mixture, mix lightly in a food mixer until the dough is smooth. Remove the dough from the mixing bowl and form it into a loaf. Cover and store it in a refrigerator at a temperature of  $(5 \pm 2) ^\circ\text{C}$  for at least 8 h. Remove the loaf from the refrigerator approximately 1 h before further handling.

Extrude the loaf into strips by means of a worm conveyor attachment using the nozzle as shown in Figure 8. Cut the strips to a length that fits the baking sheet supplied with the appliance or that recommended by the manufacturer. Position the pastry strips as shown in Figure 9 so that they will be parallel to the appliance door.

*Dimensions in millimetres*



**Figure 8 – Shape of the nozzle for extruding pastry**

*Dimensions in millimetres*

IEC

**Figure 9 – Position of pastry strips on the baking sheet**

#### 7.5.2.4 Preliminary measurements

Preliminary tests are carried out to determine the appropriate baking time to achieve the specified browning.

The control is set in accordance with the instructions for use for this type of mixture.

If instructions are not given, the control is set so that the centre **oven** temperature is 175 °C for **ovens** with forced-air circulation and 200 °C for **ovens** with natural convection without preheating.

The sheet is inserted into the appliance in accordance with the instructions for use. If instructions are not given, the sheet is positioned as close as possible to the centre of the appliance. The sheet is removed from the appliance when the strips have attained a golden brown colour. The baking time is noted.

The sheet is placed on a grid and allowed to cool down. The browning of the top is measured using the colour measuring instrument specified in Annex A or a digital measuring system according to 7.5.3.6.3. Circles with a diameter of 20 mm are measured over the strips lengthwise, beginning and ending approximately 20 mm (related to the centre of the circle) from the end of each strip. The measurements are carried out in steps of approximately 50 mm. In case the surface at the defined areas is damaged by cracks, holes, etc. the measurement is shifted to other areas.

The average browning is calculated by dividing the sum of the values by their number.

The baking time is suitable when the average browning on top of the strips correlates to a reflection value  $R_V$  of  $(43 \pm 5) \%$ .

NOTE A supplier of the colour measuring instrument and digital measuring systems is given in Annex C.

#### 7.5.2.5 Heat distribution test

The procedure stated for preliminary measurements is followed, the strips being baked for the time which has been determined.

The strips are loosened from the sheet while still hot but left in their original position.



If the instructions state that a number of sheets can be baked simultaneously, an additional test is carried out with the maximum number of sheets, the baking time being increased, if necessary.

### 7.5.2.6 Assessment

Within 1 h after baking, the browning is determined for both the top and bottom of the strips as stated for the preliminary measurements.

The following results are calculated and stated:

- the maximum browning difference on the top;
- the maximum browning difference on the bottom;
- the average browning on the top;
- the average browning on the bottom.

### 7.5.3 Small cakes

#### 7.5.3.1 Purpose

This test is intended to assess the vertical and horizontal heat distribution, especially for a mixture that rises during cooking.

NOTE The test is carried out using the general conditions of measurements as stated in Clause 5.

#### 7.5.3.2 Ingredients

The quantities of ingredients for 30 to 40 small cakes are indicated in Table 2. For a reproducible result always prepare the same amount and discard any surplus mixture. Ingredients as defined in Annex C should be used.

**Table 2 – Ingredients**

Ingredients	Quantities g	Remarks
Butter, with a fat content of (83 ± 2) %	340 ± 0,5	Unsalted butter should be used. If unsalted butter is not available the salt content of butter should be subtracted from the salt added to the mixture.
White sugar, fine (grain size 0,10 mm to 0,35 mm, d95/d05)	340 ± 0,5	d95/d05: 90 % of the sugar crystals shall have a grain size of 0,10 mm to 0,35 mm.
Eggs	300 ± 1	Middle sized hen eggs, approximately (55 ± 5) g, are beaten and sieved until homogeneous, then weighed. If frozen egg mixture is used follow the instructions of Clause C.1.
Wheat flour without raising agent, unbleached. Mineral content: maximum 0,5 % (dry substance)	450 ± 1	Gluten: at least 24 %.
Baking powder	15 ± 0,5	Phosphate baking powder (double acting) shall be used (not baking soda).
Salt	6 ± 0,1	
If more than 40 small cakes are required, two identical kitchen machines should be used simultaneously.		
NOTE The eggs are sieved to remove any chalazae.		

### 7.5.3.3 Paper cases

As the paper quality affects the rising height and spreading, only the paper cases specified in Annex C shall be used for reproducible results. The paper cases are 48 mm in base diameter and 29 mm in height. They are made of 70 g/m<sup>2</sup> bleached greaseproof paper.

NOTE A supplier of paper cases is indicated in Annex C.

### 7.5.3.4 Number of small cakes and positioning on the baking sheet

The baking sheet shall be measured according to 6.4 and cover at least 80 % of the usable width and 70 % of the usable depth of the cavity measured according to 6.2. If the supplied baking sheet or the sheet recommended in the instructions fits these dimensions, this baking sheet shall be used. If the supplied or recommended baking sheet does not fit the above condition or no recommendation is given, then a baking sheet fitting the above condition, made of aluminium, no coating, matt finished, (0,9 ± 0,1) mm thickness, lip height maximum 6 mm shall be used.

The width and the depth of the baking sheets are measured in accordance with 6.4 and each divided by 75 mm to give the number of small cakes to be placed along its sides. The numbers are rounded to give a whole number of cakes. Multiply the number of cakes from the depth and the width to give the total number for the whole tray.

#### EXAMPLE

A width of 470 mm divided by 75 mm equals 6,3. This gives 6 columns of cakes.

A depth of 295 mm divided by 75 mm equals 3,9. This gives 3 rows of cakes.

Therefore the total number of cakes on the tray is 18.

The base of the outermost cakes should be at a distance of approximately 14 mm from the edge of the usable area of the baking sheet measured according to 6.4. Distribute the cakes evenly on the tray, in such a way that they do not touch each other.

The manufacturer's instructions regarding the number of baking sheets, which may be cooked simultaneously, are followed.

### 7.5.3.5 Procedure

All ingredients shall be at ambient temperature before starting.

Beat together butter and sugar in a food mixer until the mixture becomes soft and pale in colour so that all the sugar is incorporated into the mix. Gradually add the egg mixture. Sift the flour, baking powder and salt together and gently fold into the mixture; loosen the mixture as required from the edge of the bowl to ensure that the mixture is homogeneous.

The temperature of the mixture shall be (23 ± 2) °C directly after mixing.

NOTE 1 A suitable food mixer for which the mixing time has been determined is indicated in Annex C.

Ensure that the paper cases maintain a uniform circular shape by carefully peeling cases from the outside of the batch without distortion.

Weigh (28 ± 0,5) g of the mixture into the centre of the paper cases and place them evenly on the baking sheets. Bake immediately.

NOTE 2 The tests are carried out using corrected temperature control settings according to the differences determined by the test of 7.3.

#### a) Baking on one level

Follow the operating instructions with respect to the heating function, temperature, shelf position and preheating. If preheating is recommended, small cakes are placed in the appliance when the end of the preheating phase is indicated, for example by visual or acoustic signal, or after a recommended preheating time. If no instructions are given, the appliance is set to 160 °C for a **forced air circulation function** or to 185 °C for a **conventional heating function** and the baking sheet is placed in the middle of the cold appliance. While the small cakes are baking, the position of the baking sheet shall not be changed.

The baking time shall not exceed 40 min when baking on one level (including preheating time).

#### b) Baking on two levels

The baking sheets are placed simultaneously in the appliance one above the other and removed simultaneously at the end of baking. While the small cakes are baking, the position of the baking sheets shall not be changed. Follow the operating instructions with respect to the heating function, temperature, shelf position and preheating. If preheating is recommended, the small cakes are placed in the appliance when the end of the preheating phase is indicated, for example by visual or acoustic signal, or after a recommended preheating time.

If no instructions for small cakes on two levels are given, the appliance is set to 160 °C for a **forced air circulation function** and the baking sheets are spaced evenly in the cold appliance. The horizontal position of the baking sheets shall be in the middle of the cavity base area. The vertical position of the sheets shall be spaced at one-third and two-third of the usable height as near as possible without modifying the shelf racks.

NOTE 3 Baking on two levels is not carried out for small oven cavities, as defined in 3.10.

The baking time shall not exceed 50 min when baking on two levels (including preheating time).

#### c) Baking on more than two levels

If the operating instructions recommend baking on more than two levels simultaneously then cakes are baked in accordance with the instructions (heating function, temperature, shelf position, preheating and baking time).

### 7.5.3.6 Assessment

#### 7.5.3.6.1 General

Within 30 min after baking, the paper cases are very carefully removed so that the largest base area possible can be assessed. For assessment according to 7.5.3.6.3, at least 50 % of the base shall be undamaged. Otherwise the test shall be repeated.

NOTE Cooling the small cakes quickly can aid the clean removal of paper cases.

The browning of the top and base of the cakes, the differences of browning between these, and the evenness of rise, are assessed within 1 h after baking. If small cakes have been baked on several levels simultaneously each sheet shall be assessed separately (single result) and they are also assessed together (overall result).

The requirements of the results of these small cakes baked on one or more levels are different. This shall be considered in the evaluation.

### 7.5.3.6.2 Visual assessment

For comparative results the evaluation of browning may be done by a visual check using the criteria for assessment in 7.5.3.6.4.

The shade numbers of Table B.1 are used to evaluate browning. For a visual check, the same background colour and illumination shall be used for each tray.

### 7.5.3.6.3 Digital assessment

For reproducible results of the evaluation of browning, any digital measurement system shall be used which meets the following requirements when the measurements are taken.

#### a) Evenness of light distribution on the measurement area

The reflection value  $R_Y$  of a uniform coloured shade chart shall be measured over the entire surface to be analysed, for example, the size of the baking sheet or one small cake. The shade chart shall be coloured in shade number 10, which is defined in Annex B.

The mean value of the reflection value  $R_Y$  over the entire surface is determined. More than 90 % of the entire surface may deviate from the mean value by up to  $\pm 5$  %. Less than 10 % of the entire surface may deviate by up to  $\pm 8$  %.

The entire surface is divided in 1 cm<sup>2</sup> sections. None of the mean values of the 1 cm<sup>2</sup> sections shall deviate by more than  $\pm 5$  % of the mean value of the entire surface.

NOTE 1 Shade number 10 is used to check the quality of the illumination as it is the most desired shade.

NOTE 2 Each small cake can be measured separately.

#### b) Recognition of the reference colours

The shade numbers defined in Annex B shall be confirmed in all positions of the surface to be assessed.

This is ensured using the following check:

Flat circular calibrated colour samples with a diameter of 70 mm in every shade number defined in Annex B are placed at a height of 28 mm. The reflection value  $R_Y$  of the calibrated colour samples shall be measured in the corners of the area to be assessed (where the outermost small cakes are positioned during the measurement), as well as in the centre.

The reflection value  $R_Y$  of the calibrated colour samples shall be measured with the deviations given in Annex B.

NOTE 3 To ensure that the light conditions and the focal length which will be used for the assessment are comparable, the colour samples are positioned at the height of 28 mm.

NOTE 4 Squared colour samples with a length of 70 mm and width of 70 mm could be used as well.

NOTE 5 Technical details are not fixed in order to be open for technical progress (e.g. camera, software).

#### c) Consistent colour recognition on a convex surface

A convex colour sample (shape as defined in Figure 10) with a smooth and matt finished surface painted in shade number 10, is placed at a height of 13 mm in the corners of the area to be assessed (where the outermost small cakes are positioned during the measurement), as well as in the centre. The reflection value is measured in 13 sections (defined in Figure 11). The mean value of the reflection values of all sections in each position is calculated. The extreme values may deviate by  $\pm 9$  % of the mean value.

Definition of the convex colour sample: a ball with a smooth surface and a diameter of 100 mm is cut at a depth of 15 mm, as illustrated in Figure 10, and the smaller section is used as the convex colour sample.

The surface of the convex colour sample should be  $< 35$  specular gloss value for an angle of 85° (according to ISO 2813).

NOTE 6 To ensure that the light conditions and the focal length which will be used for the assessment are comparable, the convex colour samples (height of convex colour sample is 15 mm) are positioned at the height of 13 mm (total height 28 mm at the highest point).

Dimensions in millimetres

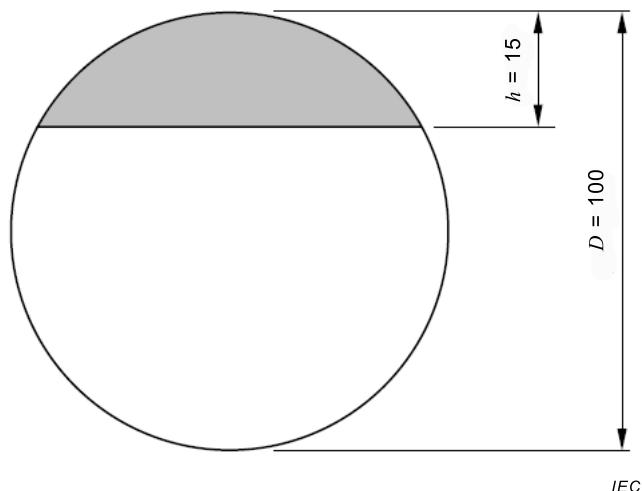


Figure 10 – Convex colour sample

## d) Definition of the illuminance

The measurement is taken under a full spectral fluorescent triband or equivalent from 5 700 K to 7 000 K, with a colour rendering index  $R_a > 90$  % of illumination.

NOTE 7 Suppliers for suitable lamps are indicated in Annex C.

NOTE 8 Suppliers of colour measuring systems which meet these requirements, are given in Annex C.

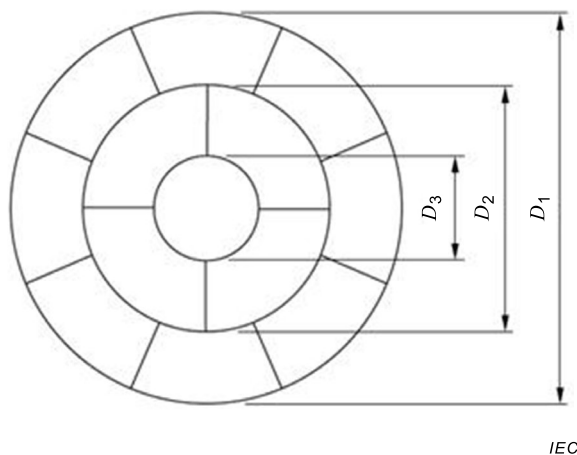
## 7.5.3.6.4 Criteria for assessment (digital and visual)

The following criteria are relevant for the assessment:

## a) Evaluation on the top of the small cakes

The top of each small cake is divided into 13 nearly equally sized sections, as shown schematically in Figure 11.

The values are adapted to the size and shape of each small cake.

**Key:**

- $D_1$  dimension of small cake  
 $D_2$  dimension of middle section  
 $D_3$  dimension of central section

$$D_2 = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{13}} \times D_1 \approx 0,6 \times D_1$$

$$D_3 = \frac{1}{\sqrt{13}} \times D_1 \approx 0,3 \times D_1$$

Figure 11 – Template for the sectioning of small cakes

The arithmetic average of reflection value  $R_Y$  is calculated for the whole area of each section.

A shade number is determined according to Annex B and noted for each section.

1) Acceptable browning on the top

The average browning on the top of each single sheet and of all sheets baked simultaneously is calculated by dividing the sum of the shade numbers by thirteen times the number of cakes.

$$\text{average browning} = \frac{\text{sum of the shade numbers}}{13 \times \text{number of cakes}}$$

The average browning on the top is reported to one decimal place (single results per sheet and overall result).

The results of the test according to 7.5.3 shall only be accepted if the average browning on the top of all baking sheets baked simultaneously is in the range of 9,5 to 10,5. Otherwise, the test shall be repeated with a modified setting. If the baking time exceeds 40 min (preheating time included) for baking on one level or 50 min (preheating time included) for baking on two levels respectively, the **oven** temperature shall be increased accordingly.

The average browning should be within the given range for a comparable result.

2) CPB (cakes properly browned) on the top

All cakes with at least one section having a shade number outside the range 8 to 12 are not included.

CPB = number of cakes where all sections have shade numbers between 8 and 12

3) PPB (percentage properly browned) on the top

PPB = CPB / total number of cakes × 100 %

4) Browning difference on the top

The maximum difference between the shade numbers of all sections is determined and reported as browning difference on the top of each baking sheet separately and of all sheets baked simultaneously (single results per sheet and overall results).

b) Evaluation of the base of the small cakes

The reflection value  $R_Y$  for the undamaged part of the base of each small cake is determined. A shade number is determined according to Annex B and noted for each small cake.

At least 50 % of the base of each small cake should not be damaged after removing the paper case. Otherwise the test should be repeated.

1) Average browning on the base

The average browning on the base for each sheet separately and of all sheets baked simultaneously is calculated by dividing the sum of the shade numbers by the number of cakes.

$$\text{Average browning on the base} = \frac{\text{sum of the shade numbers}}{\text{number of cakes}}$$

The average browning on the base is reported to one decimal place (single results per sheet and overall result).

2) Browning difference on the base

The maximum browning difference between the shade numbers is determined and reported as browning difference on the base of each baking sheet separately and for all sheets baked simultaneously (single result per sheet and overall result).

c) Evaluation of the browning difference between top and base (top – base)

The browning difference between top and base is calculated by subtracting the average browning on the base from the average browning on the top.

top – base = |average browning on the top - average browning on the base|

The browning difference between top and base (absolute value) is reported for each sheet separately and for all sheets baked simultaneously (single results per sheet and overall result).

d) Measurement of the height of small cakes

The highest point of each small cake is measured and recorded in millimetres. Cutting or stabbing shall not affect the height of the cake.

The minimum height and the maximum height shall be recorded for each sheet separately.

## 7.6 Ability to supply heat

### 7.6.1 Fatless sponge cake

#### 7.6.1.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the evenness of the heat supply by cooking a medium load at medium temperature.

NOTE This test is applicable for comparative testing only.

#### 7.6.1.2 Ingredients

100 g white wheat flour without raising agent  
100 g maize flour (corn flour)  
3 g baking powder  
150 g castor sugar (max. grain size 0,3 mm)  
3 eggs (55 g to 60 g, with shell)  
30 ml water (approximately 45 °C)

These ingredients are sufficient to make one cake.

#### 7.6.1.3 Procedure

Separate the egg whites from the yolks.

Whisk the egg whites with the water until a firm consistency is reached. Add the sugar and egg yolks and whisk for 2,5 min. Sift the wheat flour, maize flour and baking powder together and gently fold into the egg and sugar mixture.

Line the base of an ungreased baking tin with greaseproof paper. The tin is made from steel, black coloured without non-stick coating, not enamelled and has an inner bottom diameter of  $(260 \pm 15)$  mm and a height of  $(65 \pm 10)$  mm. Spoon in the dough and distribute to a uniform thickness. Follow the instructions for use for this type of cake with regard to preheating, positioning in the appliance and setting of the control. If no instructions are given, place the cake as close as possible to the centre of the cavity and set the control so that the **oven** temperature is 150 °C for **ovens** with forced-air circulation and 175 °C for **ovens** with natural convection. After baking for approximately 35 min, take the cake out of the appliance and allow it to cool. Remove the cake from the tin and carefully remove the paper lining.

If the instructions for use state that the cakes can be baked on more than one level, the test is carried out accordingly.

#### 7.6.1.4 Assessment

The shade chart of Annex B is used to assess browning. Small irregularities are ignored.

The following results are stated:

- the maximum browning difference on the top;
- the maximum browning difference on the bottom.

The cake is cut vertically through the centre and the baking is evaluated. The height of the cake is measured at the centre and at the lowest and highest point of the edge.

The evaluation of baking includes a visual assessment of the thickness of the crust, cracks, craters and texture. The baking result may be documented by photographs.

## 7.6.2 Apple pie

### 7.6.2.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the ability to supply sufficient heat to cook a heavy load.

NOTE This test is applicable for comparative testing only.

### 7.6.2.2 Ingredients

Dough:

300 g	white wheat flour without raising agent
175 g	butter, with a fat content of $(83 \pm 2) \%$ (salted)
75 g	castor sugar (max. grain size 0,3 mm)
1	egg (55 g to 60 g, with shell)
≤ 50 ml	water

Filling:

25 g	white breadcrumbs
50 g	seedless raisins
400 g	fresh cooking apples (prepared weight)
75 g	castor sugar, grain size max. 0,3 mm

These ingredients are sufficient to make one pie.

### 7.6.2.3 Procedure

Mix the flour and sugar together and rub in the butter. Add the beaten egg and sufficient water to bind into soft dough. Mix until a uniform consistency has been reached and knead the dough into a ball. Cover and store for at least half-an-hour in a refrigerator at a temperature of  $(5 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Peel, core and cut the apples into slices approximately 13 mm thick.

Remove the dough from the refrigerator and divide it into a two-third and one-third portion. Roll out each portion to a thickness of 5 mm without kneading it again. Use the larger portion to line the base and sides of a baking tin having an inner bottom diameter of  $(200 \pm 15)$  mm and a height of  $(50 \pm 15)$  mm. The tin is made from steel, black coloured without non-stick coating and not enamelled.

Sprinkle the breadcrumbs evenly over the dough. Place the apple slices, raisins and sugar evenly over the breadcrumbs packing them down well. Cover the top with the remaining layer of pastry. Seal and trim the edges. Make an incision in the top to allow the steam to escape.

Follow the instructions for use for this type of pie with regard to preheating, positioning in the **oven**, setting of control and cooking time. If no instructions are given, the pie is positioned as close as possible to the centre of the cavity and the control is set so that the mean **oven**



temperature is 160 °C for **ovens** with forced-air circulation and 185 °C for **ovens** with natural convection and the pie is left in the appliance until it is cooked.

In **ovens** with forced-air circulation, the maximum number of shelves is used in accordance with the instructions for use, one pie being placed on each shelf. All the pies are removed from the appliance at the same time.

In **ovens** with natural convection up to two pies are baked simultaneously, in accordance with the instructions for use, either on one shelf or two separate shelves. If two separate shelves are used, one pie may be removed from the appliance first and the other moved into its place. Alternatively, the pies may be interchanged once.

NOTE Only one pie is cooked if there is insufficient space in the appliance to cook two pies simultaneously.

#### 7.6.2.4 Assessment

The pie is removed from the appliance and allowed to cool down.

The uniformity of browning on the top and on the bottom of the pie is assessed by using the colour measuring instrument specified in Annex A or the shade chart specified in Annex B.

The following results are stated:

- the maximum browning difference on the top;
- the maximum browning difference on the bottom.

The pie is cut vertically and assessed to check whether the filling is sufficiently cooked. The cooking time is stated.

## 8 Steam ovens and combi steam ovens

NOTE These tests are applicable for comparative testing only.

### 8.1 Ability to supply steam

#### 8.1.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the ability to supply sufficient steam to steam a small and comparable load of green vegetables by comparing the colour of the load with the colour of a reference probe.

NOTE 1 The more the colour of the load differs from the reference probe the lower is the ability to supply steam.

NOTE 2 Tests in Clause 8 are applicable for **combi steam ovens**, if a **steam function** is available, and for **steam ovens**.

#### 8.1.2 Ingredients and steaming accessory

The measurements are made with  $(300 \pm 10)$  g fresh broccoli with a uniform green colour, divided into equal florets. The florets shall have a diameter of 35 mm to 45 mm. Cut stalks short, but the florets should not fall to pieces. A stalk length of approximately 5 mm is necessary to determine the doneness sufficiently. Do not rinse the broccoli.

NOTE 1 For comparative testing, broccoli is used only from one batch bought from the same supplier at the same time and stored under the same conditions until needed for the tests.

NOTE 2 Small yellow parts are removed.

NOTE 3 Large florets may be cut in pieces to reduce waste.

NOTE 4 Rinsing water can influence the result.

The florets shall be at ambient temperature.

Use the accessory according to the manufacturer's instructions. If no accessory is supplied and no instructions are given take a square glass container with a height of  $(50 \pm 10)$  mm and outer bottom dimensions of 250 mm × 250 mm.

### 8.1.3 Procedure

#### 8.1.3.1 Reference probe

Prepare a reference probe and a main probe.

Use a cooking zone with a diameter of  $\geq 180$  mm and  $\leq 220$  mm and of  $(1\,700 \pm 200)$  W. Take a stainless steel cookware with an outer bottom diameter of  $(220 \pm 10)$  mm. Fill in approximately 400 g water, cover with a lid and heat up the water with the maximum power setting.

When the water starts boiling a steaming basket filled with  $(300 \pm 10)$  g of prepared broccoli florets is positioned.

NOTE 1 A supplier for a suitable steaming basket is indicated in Annex C.

Steam the broccoli by maximum setting until the stalks of the florets are al dente (reference doneness).

NOTE 2 Al dente means steamed but still crunchy stalks and not mashed florets.

After steaming the broccoli is removed.

NOTE 3 For comparative testing ideally the reference probe(s) and the main probe are ready steamed at the same time.

#### 8.1.3.2 Main probe

The temperature of water shall be  $(15 \pm 1)$  °C.

For appliances without fixed fresh water supply the tank shall be filled with water until the maximum level.

Distribute  $(300 \pm 10)$  g fresh broccoli florets evenly on the accessory.

Steam according to the manufacturer's instructions for this type of food with respect to the **steam function**, temperature, shelf position and preheating. If preheating is recommended, the broccoli is placed in the **steam oven** when the end of the preheating phase is indicated, for example by visual or acoustical signal, or after the recommended preheating time.

If no instructions are given:

- set the **steam function**;
- adjust the temperature to the highest possible setting  $\leq 100$  °C;
- place the accessory in the middle of the cavity. The middle of the cavity is calculated in accordance with 6.2;
- do not preheat.

Steam the broccoli until the doneness of the main probe is identical to the doneness of the reference probe. The main probe shall be al dente, too.

Only testing results with nearly the same doneness are allowed to be compared.

If the doneness of the main probe and the reference probe differ, the test shall be repeated by adapting the cooking time of the main probe.

NOTE Preliminary tests could be necessary to achieve the desired doneness of the probe.

While the broccoli is steamed, the position of the accessory shall not be changed.

After steaming the broccoli is removed.

#### 8.1.4 Assessment

The assessment shall be carried out immediately after steaming and shall be finished no more than 5 min after steaming.

The doneness has to be assessed with several same sized florets immediately after the steaming process. For comparative testing it is necessary that all probes have the same doneness as the reference probe (see 8.1.3.1).

If the doneness is valid, the colours of the main probe and reference probe are determined as follows:

- inspect the upper side of the florets only, bottom side and stalks are not relevant;
- find the Natural Colour System (NCS®<sup>3</sup>) shade charts which characterize the colours of the main probe and the reference probe best by using the shade charts specified in Annex F; colour shall be visible in a concentrated area, while single florets are not relevant;
- state the yellow parts  $G_{\text{main}}$  and  $G_{\text{R}}$  in % (for an example, see Annex F, Note 3);
- calculate the difference  $\Delta G_{\text{supply}}$  as follows and state in %:

$$\Delta G_{\text{supply}} = |G_{\text{main}} - G_{\text{R}}| \quad (13)$$

where:

$G_{\text{main}}$  is the yellow part of the colour of the main probe;

$G_{\text{R}}$  is the yellow part of the colour of the reference probe;

$\Delta G_{\text{supply}}$  is the difference between  $G_{\text{main}}$  and  $G_{\text{R}}$ .

The difference  $\Delta G_{\text{supply}}$  defines the ability of the appliance to supply steam. The bigger  $\Delta G_{\text{supply}}$  the lower is the ability to supply steam.

The water consumption is recorded either by a water meter or by metering the residual water content of the tank and steam generator.

NOTE Residual water is water which can be used for further cooking processes.

The following data are stated:

- $\Delta G_{\text{supply}}$ ;
- the cooking time (preheating time included);

<sup>3</sup> NCS® is the trade name of a product supplied by NCS Colour.

This information is given for the convenience of users of this standard and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

- the energy consumption in W·h (preheating included);
- the water consumption;
- whether the water tank shall be refilled during steaming.

## 8.2 Distribution of steam

### 8.2.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the horizontal distribution of steam and optionally the vertical distribution.

NOTE The main application of **steam ovens** is usually steaming on one level. Some **steam ovens** allow steaming on more levels simultaneously.

The distribution of steam becomes apparent in the distribution of the green colours of steamed broccoli. The more the colours of the broccoli differ the more uneven the distribution of steam is.

In addition, the main probe is compared with a reference probe in order to notice the best achievable colour of the used batch broccoli.

### 8.2.2 Ingredients, steaming accessories and number of levels

The measurements are made with fresh broccoli florets prepared according to 8.1.2.

The quantity of the florets depends on the size of the steaming accessory. Use approximately 1 g/cm<sup>2</sup>.

The steaming accessory measured according to 6.4 shall cover at least 80 % of the usable width and 70 % of the usable depth of the cavity measured according to 6.2.

If the supplied steaming accessory recommended in the instruction fits these dimensions this accessory shall be used. If the supplied or recommended accessory does not fit the above conditions another steaming accessory, which shall be a perforated container fitting the above condition as far as possible, shall be used.

For testing the horizontal distribution of steam one level is used.

Optionally the vertical distribution of steam can be tested if steaming on more levels is recommended in the manufacturer's instructions. The manufacturer's instructions regarding the number of levels steamed simultaneously are followed.

### 8.2.3 Procedure

Prepare the reference probe according to 8.1.3.1 and the main probe as follows.

NOTE 1 For comparative testing ideally the reference probe and the main probe(s) are steamed at the same time.

For appliances without a fixed fresh water supply the tank shall be filled with water until the maximum level. The temperature of water shall be (15 ± 1) °C.

Distribute the florets on the accessory, in such a way that they cover the whole surface of the accessory and do not lie upon each other (single layer). The florets are placed side by side in the accessory with stalks downward. The upper side of the florets should be approximately at the same level.

The mass of broccoli filled in is stated.

Steam the broccoli according to the manufacturer's instructions for this type of food with respect to the **steam function**, temperature, shelf position and preheating. If preheating is recommended, the broccoli is placed in the **steam oven** when the end of the preheating phase is indicated, for example by visual or acoustical signal, or after recommended preheating time.

For testing the vertical distribution of steam (only if recommended in the manufacturer's instructions), the accessories are placed simultaneously in the **steam oven** following the manufacturer's instructions.

If no instructions are given:

- set the **steam function**;
- adjust the temperature to the highest possible setting  $\leq 100$  °C;
- place the accessory in the middle of the calculated cavity;
- do not preheat.

Steam the broccoli until the doneness of the main probe is identical with the doneness of the reference probe. If the doneness of the main probe is unequal, steam until all areas of the main probe are at least al dente, even if other areas are overcooked.

Only testing results with nearly the same doneness are allowed to be compared.

If the doneness of the main probe and the reference probe differ, the test shall be repeated by adapting the cooking time of the main probe.

NOTE 2 Preliminary tests could be necessary to achieve the desired doneness of the probe.

While the broccoli is steamed, the position of the accessory/accessories shall not be changed.

After steaming the broccoli is removed.

If more levels are steamed (test of the vertical distribution of steam) all accessories are removed simultaneously.

#### 8.2.4 Assessment

The assessment shall be carried out immediately after steaming and shall be finished no more than 5 min after steaming.

The doneness has to be assessed with several same sized florets immediately after the steaming process. For comparative testing it is necessary that all probes have the same doneness as the reference probe (see 8.1.3.1).

If the doneness is valid, the colours of the main probe and reference probe are determined as follows:

- inspect the upper side of the florets only, bottom side and stalks are not relevant;
- detect the areas of the upper side of the main probe with the minimum (= best) yellow part  $G_{\min}$  and the maximum (= worst) yellow part  $G_{\max}$  of the green colour; colours shall be visible in concentrated areas, while single florets are not relevant;
- find the NCS shade charts which characterize the colours of both areas best by using the shade charts specified in Annex F;
- state the yellow parts  $G_{\max}$  and  $G_{\min}$  of the main probe in % (for an example see Annex F, Note 3);
- calculate the difference  $\Delta G_{\text{distribute}}$  as follows and state in %:

$$\Delta G_{\text{distribute}} = |G_{\text{max}} - G_{\text{min}}| \quad (14)$$

where:

$G_{\text{min}}$  is the yellow part of the colour of the greenest area within the main probe in %;

$G_{\text{max}}$  is the yellow part of the colour of the most olive-brown turned area within the main probe in %;

$\Delta G_{\text{distribute}}$  is the difference of the yellow parts  $G_{\text{max}}$  and  $G_{\text{min}}$ ;

- find the NCS shade chart which characterizes the colour of the reference probe best and state the yellow part  $G_{\text{R}}$  of the reference probe;
- calculate the difference  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  as follows and state in %:

$$\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}} = |G_{\text{min}} - G_{\text{R}}| \quad (15)$$

where:

$\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  is the minimum colour difference between main probe and reference probe;

$G_{\text{min}}$  is the yellow part of the colour of the greenest area within the main probe in %;

$G_{\text{R}}$  is the yellow part of the colour within the reference probe in %.

- calculate the difference  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  as following and state in %:

$$\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}} = |G_{\text{max}} - G_{\text{R}}| \quad (16)$$

where:

$\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  is the maximum colour difference between main probe and reference probe;

$G_{\text{max}}$  is the yellow part of the colour of the most olive-brown turned area within the main probe in %;

$G_{\text{R}}$  is the yellow part of the colour within the reference probe in %.

The difference  $\Delta G_{\text{distribute}}$  determined on one level defines the horizontal distribution of steam.

The difference  $\Delta G_{\text{distribute}}$  determined on more levels defines the vertical distribution of steam.

The differences  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  and  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  define the differences between the green colour of the main probe and the best achievable colour.

NOTE 1 The bigger  $\Delta G_{\text{distribute}}$  the more uneven is the distribution of steam. The bigger  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  and  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  the worse is the ability to steam broccoli in general.

The water consumption is recorded either by a water meter or by metering the residual water content of the tank and steam generator.

NOTE 2 Residual water is water which can be used for further cooking processes.

The following data are stated for the horizontal steam distribution:

- $\Delta G_{\text{distribute}}$  ,  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  and  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  in %;
- the mass of broccoli per level (before steaming);
- the cooking time (preheating time included);
- the energy consumption (preheating included) in W·h;
- the water consumption;
- whether the water tank shall be refilled during steaming.

If the optional test for vertical steam distribution has been carried out, the following data are stated:

- $\Delta G_{\text{distribute}}$  ,  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  and  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  in %;
- the number of levels used simultaneously;
- the mass of broccoli per level and over all levels (before steaming);
- the cooking time (preheating time included);
- the energy consumption (preheating included) in W·h;
- the water consumption;
- whether the water tank shall be refilled during steaming.

NOTE 3 Energy consumption, cooking time and water consumption are not comparable as different amounts of broccoli are taken as a basis.

### 8.3 Determination of the capacity

#### 8.3.1 Purpose

The purpose of this test is to assess the capacity of the appliance. The measurements are made with deep frozen peas, which simulate a heavy load. The capacity of the appliance is determined by the maximum mass ( $= m_{\text{max}}$  in g) of frozen peas steamed.

This heavy load is representative of the capacity of the appliance, for example of the extent to which it is possible to prepare a full meal for one or more persons. The amount of frozen peas, which can be steamed up to  $(85 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , be uniform in colour, in a certain time with only the range of one water tank filling, categorizes the **steam oven** to a high level capacity, middle level capacity and low level capacity.

#### 8.3.2 Ingredients

The measurements are made with deep frozen peas. Care has to be taken to ensure that the peas are without any bits of ice. The colour of frozen peas shall be homogenous and green as far as possible.

NOTE 1 The peas are stored in a freezer having a temperature of approximately  $-20 ^\circ\text{C}$ .

NOTE 2 The peas have a diameter of approximately 8 mm, and be classified as “petits pois”.

#### 8.3.3 Mass of peas, steaming accessories and number of levels

The mass of peas, the number of levels used simultaneously and the accessory/accessories are determined according to the manufacturer’s instructions.

If no instructions are given:

- the maximum load depends on the size of the supplied steaming accessory;
- the height of the load measured in the accessory shall be  $(40 \pm 2)$  mm. If the height of the accessory is lower than 40 mm the peas shall be filled at maximum height;

- only one level is used.

The thermocouple shall always be covered by peas. A minimum filling height of approximately 20 mm is needed to position the thermocouple correctly.

### 8.3.4 Procedure

#### 8.3.4.1 General

For appliances without a fixed fresh water supply the tank shall be filled with water until the maximum level. The temperature of water shall be  $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

Take the peas out of the freezer and fill the necessary amount into the steaming accessory/accessories.

Check the height of the load with a gauge and weigh the total amount. Steam the peas immediately after filling in the accessory.

Steam according to the manufacturer's instructions for this type of food with respect to the **steam function**, temperature, shelf position/s and preheating.

If preheating is recommended, the peas are placed in the **steam oven** when the end of the preheating phase is indicated, for example by visual or acoustical signal, or after the recommended preheating time.

If no instructions are given:

- set the **steam function**;
- adjust the temperature to the highest possible setting  $\leq 100 ^\circ\text{C}$ ;
- place the accessory/accessories in the middle of the calculated cavity;
- do not preheat.

Thermocouples are led through the door gap in such a way that the door is completely sealed.

While the peas are steaming, the position of the accessory shall not be changed.

At the end of steaming remove all accessories immediately and simultaneously.

#### 8.3.4.2 Preliminary test

A preliminary test is carried out to determine the position of the coldest spot of the load.

Fix one thermocouple according to 5.3 on each used level in the geometrical centre of the load.

Steam the peas according to 8.3.4.1.

When the centre of the load reaches approximately  $70 ^\circ\text{C}$ , remove the accessory/accessories.

Detect the coldest spot and check the temperature distribution of the whole load in a sensory manner (e.g. visually or by feeling the coldest spot).

The position of the coldest spot is noted (area, height and level if necessary).

NOTE 1 The coldest spot is easier to determine if more thermocouples are evenly distributed in the load.

NOTE 2 Normally the coldest spot is located under the surface.



### 8.3.4.3 Main test

For the main test five thermocouples are used. One is positioned at the detected coldest spot. The others are evenly distributed in the mass of the peas in order to detect if the coldest spot moves.

When the last of the thermocouples has reached a temperature of  $(85 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , the steaming process is finished. State the cooking time.

### 8.3.5 Assessment

#### 8.3.5.1 Criteria for validity

In a first step ensure the validity of the main test. In a second step state the final result (see 8.3.5.2).

Results of the main test according to 8.3.4.3 are valid and shall only be accepted if the following criteria are fulfilled.

##### a) Uniformity of colour

Determine the colour of the peas immediately after steaming. The determination shall be finished no more than 5 min after steaming.

Detect the areas of the steamed peas with the minimum (= best) and maximum (= worst) yellow part of the green colour. Colours shall be visible in concentrated areas, while single peas are not relevant. Check also the peas under the surface.

Find the NCS charts which characterize the colours of the best and worst area by using the shade charts specified in Annex F. State the yellow parts of these colours. Calculate the difference of the yellow parts (for an example see Annex F, Note 3). The difference between the minimum and maximum yellow parts shall not be more than 10 %.

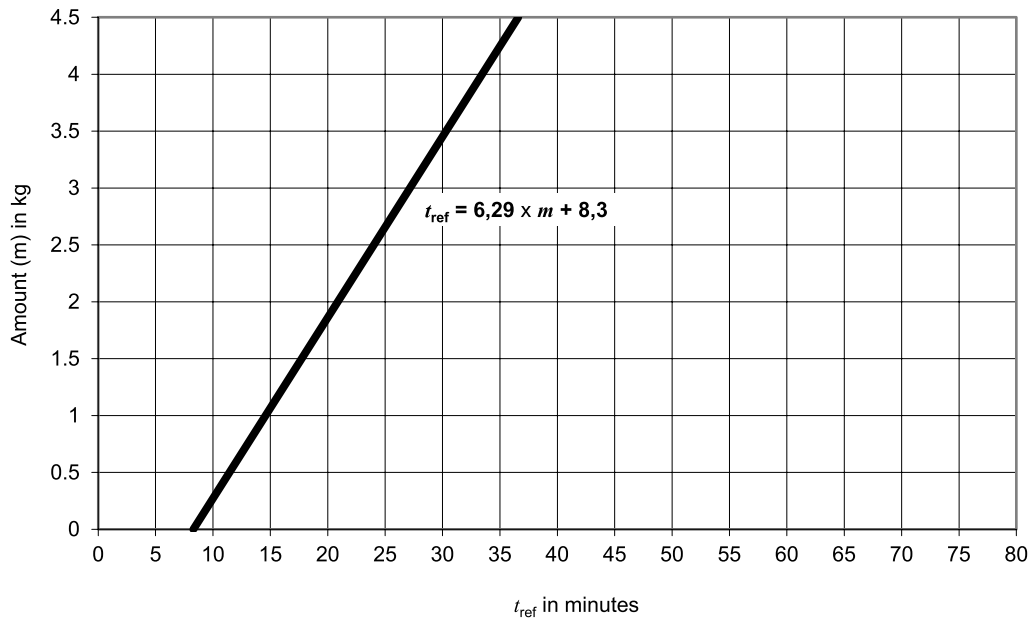
##### b) Cooking time

The cooking time is determined in relation to the reference time  $t_{\text{ref}}$  given in Figure 12 for this load, preheating time included.

Cooking time shall not be longer than two times of the reference time.

The determined cooking time can be included into Figure 12.

NOTE The reference line in Figure 12 is determined empirically.



IEC

**Figure 12 – Reference values of cooking time ( $t_{ref}$ )**

c) Water tank

The water tank shall not be refilled during steaming.

If one of these criteria is not fulfilled the test shall be repeated with a lower mass of peas. The mass of peas shall be reduced in 20 % increments from the frozen peas mass before steaming.

**8.3.5.2 Final result**

If the result is valid the capacity – i.e. the maximum amount of peas  $m_{max}$  steamed with an acceptable quality according to the criteria in 8.3.5 – shall be stated.

NOTE 1 Steaming more than 2 000 g of frozen peas is representative for a high level capacity **steam oven** which is more applicable, for example for menu cooking for a group of persons. A **steam oven** which steams less than 1 000 g of frozen peas has a low level capacity.

The number of levels used simultaneously is stated.

The energy consumption is expressed in W·h (preheating included).

NOTE 2 Energy consumption and cooking time are not comparable as different amounts of peas are taken as a basis.

**8.4 Accuracy of the temperature control**

The purpose of this test is to determine the accuracy for the **steam function** of the temperature control for a low setting.

Prior to the measurements, the whole appliance shall be at ambient temperature of  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . The temperature control element is set to the position marked  $90 ^\circ\text{C}$  and the appliance is heated for  $t_{check,90} = 45 \text{ min}$ .

If the control element is not marked at 90 °C, the next lower marked setting is taken into account.

The temperature is recorded continuously in line with 7.1.

The temperature is respectively determined as the arithmetic mean of the minimum and maximum temperature reached during the last 20 min of  $t_{\text{check}}$ .

The arithmetic mean of the temperature and the minimum and maximum temperatures are noted.

## 9 Grills

### 9.1 Purpose

The purpose of these tests is to determine the performance of **grills** in relation to their size and ability to cook.

### 9.2 Grilling area

#### 9.2.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the effective area of the **grill**.

NOTE This test is applicable for comparative testing only.

#### 9.2.2 Procedure

The measurements are made with factory-made white bread which is commonly available and suitable for toasting. Care has to be taken to ensure that if more than one loaf is necessary, bread from the same batch is used.

Slices of bread of uniform size with a thickness of  $(12 \pm 1)$  mm are used for the test with the crust removed. The grill grid is completely covered with bread.

NOTE If necessary some slices are trimmed to fit the grill grid.

Preheat the **grill** in accordance with the instructions for use. If no instructions are given preheat the **grill** for 5 min on maximum setting.

The grill grid, together with the grill pan, is placed under the **grill** element in the position recommended in the instructions for use. If no instructions are given, the grill grid is placed in the highest position suitable for grilling. The door is in the open position, unless otherwise specified in the instructions for use.

The **grill** grid is removed when a part of the bread is well browned but before burning occurs. If there is any shrinkage of the bread, the slices are moved so that the edges coincide with those of the grill grid.

#### 9.2.3 Assessment

The shade chart of Annex B is used to determine the area of the bread where the browning is within shade numbers 8 to 14. The effective grilling area is stated in square centimetres and expressed as a percentage of the surface area of the grill grid.

### 9.3 Grilling

#### 9.3.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the uniformity of cooking and browning of meat.

NOTE This test is applicable for comparative testing only.

#### 9.3.2 Ingredients

2 500 g fresh minced beef, fat content 10 % to 20 %.

This quantity is sufficient for 20 burgers.

#### 9.3.3 Procedure

Form the minced beef into burgers using a ring mould, each burger weighing 125 g and having a diameter of 75 mm. Compress the burger so that its height is approximately 35 mm.

Distribute the burgers evenly over the **grill** grid, allowing approximately 15 mm between each burger and between the burgers and the edges.

Preheat the grill following the instructions for use for maximum grill setting. If no instructions are given, preheat the **grill** for 5 min.

Place the **grill** grid and the grill pan under the grill element in the position recommended in the instructions for use. If no instructions are given, place the grill grid so that the top of the burgers is 50 mm to 75 mm below the **grill** element. The door is in the open position, unless otherwise specified in the instructions for use.

Grill the burgers as recommended in the instructions for use. If no instructions are given, grill one side for 12 min to 15 min, turn the burgers over and grill the other side for 10 min to 15 min.

#### 9.3.4 Assessment

The **grill** grid is removed from the appliance and the temperature is measured at the centre of five burgers using a temperature measuring probe. The burgers are selected from the four corners and the centre of the **grill** grid. The measurement shall be performed within 2 min.

The difference between the maximum and minimum centre temperatures is stated.

The browning of each burger is assessed as follows and recorded:

- heavily charred      – A
- lightly charred      – B
- medium dark        – C
- medium light        – D
- grey                    – E

## 10 Warming compartments

The purpose of this test is to evaluate the temperature control and the energy consumption of **warming compartments**.

NOTE This test is considered to give reproducible results.

A thermocouple is placed in the geometrical centre of the **warming compartment**. The control is set to the lowest marked position and the **warming compartment** is heated until steady conditions are established. The control is then set to the medium position and heating is continued. When steady conditions are established heating is continued with the control at maximum setting.

When steady conditions are again established the test is continued for 1 h and the energy consumption is measured during this period.

The temperatures for the different settings of the control are stated. If the control is not linear, the average temperatures and the temperature differentials are stated.

The energy consumption is stated in W·h for 1 h of operation.

## 11 Cleaning

### 11.1 Pyrolytic self-cleaning ovens

The purpose of this test is to evaluate the self-cleaning process of the **oven**.

NOTE 1 This test is applicable for comparative testing only.

The interior surfaces of the cavity and door are artificially soiled using a paintbrush.

NOTE 2 The soil is not applied to the door seal and overlapping surfaces between the door and the cavity.

The artificial soil is made from

- 30 g gravy (20 g meat extract and 10 g water);
- 15 g hydrogenated oil shortening (vegetable cooking fat).

The mixture is evenly applied in a quantity of 0,15 g/dm<sup>2</sup>.

The door is closed and the **oven** energized for 3 h with the temperature control set to 250 °C or the maximum obtainable if this is lower. The **oven** is then allowed to cool down. The **oven** is then operated in the cleaning mode in accordance with the instructions for use and the energy consumption is measured. After the **oven** has cooled down it is inspected. It is stated to what extent residues are left and whether they can be removed by means of a damp cloth.

The energy consumption during the cleaning cycle is measured and stated in kilowatt-hours, rounded off to 0,1 kWh.

### 11.2 Ovens with catalytic cleaning

The purpose of this test is to evaluate the catalytic cleaning ability of the **oven**.

NOTE 1 This test is applicable for comparative testing only.

Approximately 1 000 g of pork belly is placed in an open roasting pan and 0,125 l of water added. The pan is positioned as close as possible to the centre of the **oven** and heated for 1,5 h at an **oven** temperature of 200 °C for **ovens** with forced-air circulation and 225 °C for **ovens** with natural convection. The pan is removed and the **oven** is allowed to cool down.

The **oven** is inspected and the extent of residues remaining on surfaces with catalytic coating is stated.

NOTE 2 Pork belly is used because this meat provides sufficient fat for soiling the surfaces.

## 12 Consumption measurement of low power modes

In addition to IEC 62301, the following requirements are given.

For an appliance composed of a combination of separate units which may consist of one of a variety of different **hobs** and one of a variety of different **ovens**, the recommended combination as declared in the manufacturer's instruction is used for the test.

If appliance A (e.g. **hob**) can only be operated in combination with appliance B (e.g. **oven**), first the low power mode for appliance B without appliance A is measured and noted. Afterwards the low power mode for the appliance B combined with the appliance A is measured. The low power consumption of appliance A is calculated by the difference between these two measurements.

When preparing the test report for a device composed of a combination of separate units, the combination of the types of main powered parts (**hobs**, **ovens**, **grills**, warming plates, griddles, etc.) used for the measurement shall be recorded. The consumption of low power modes shall be noted for each unit A and B separately.

NOTE The measurement procedure for the energy consumption of **hobs** is described in IEC 60350-2.

When testing appliances that are fitted with a clock, the clock shall be adjusted to the correct time and date as specified in the instructions.

In case energy consumption is influenced by the continuously changing displayed time of a clock, a measurement period of 24 h is necessary. The average value from this measurement is noted.

If the appliance has an ambient light sensor, two illuminance levels in accordance with IEC 62301 shall be measured during the 24 h period, each illuminance level for 12 h.

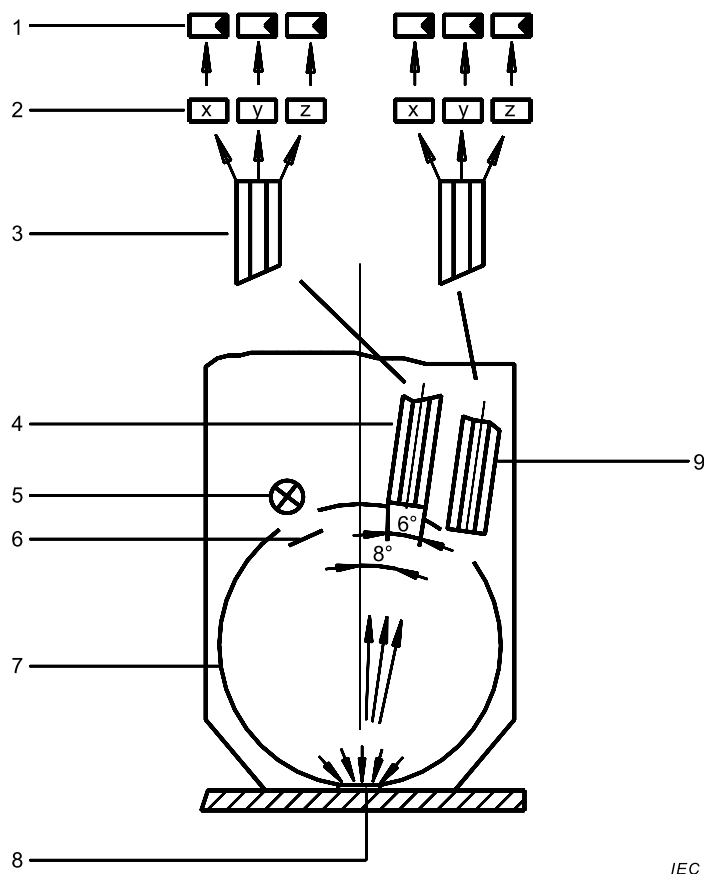
If an option is provided to the user to switch off the display, both the switched on and switched off mode are to be tested and reported.

## Annex A (normative)

### Colour measuring instrument

The instrument (see Figure A.1) is in accordance with CIE 15 with the following specification:

- measuring geometry: diffuse, 8° vertical deviation;
- measuring aperture: diameter ( $15 \pm 3$ ) mm;
- calibration standard: white, pressed barium sulfate ( $\text{BaSO}_4$ ), Opal CRM406, polytetrafluoroethylene (PTFE) or equivalent;
- standard illuminant: CIE standard illuminant D65;
- standard observer: 10°
- evaluation: reflection value  $R_y$ .



#### Key

- |   |                   |   |                                   |
|---|-------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | photoreceptors    | 6 | shutter                           |
| 2 | filters           | 7 | integrating sphere                |
| 3 | light wave guide  | 8 | specimen under measuring aperture |
| 4 | measuring channel | 9 | reference channel                 |
| 5 | xenon flash bulb  |   |                                   |

Figure A.1 – Colour measuring instrument

**Annex B**  
(normative)

**Brown shade charts**

Annex B specifies the relation between the reflection value  $R_y$  and the shade numbers corresponding to the NCS shade charts (see Tables B.1 and B.2).

**Table B.1 – Classification of shade numbers**

Measured reflection value $R_y$		Tolerances for 7.5.3.6.3	Shade number
$\geq$	$<$		
	7,2	$\pm 14$ %	17
7,2	9,3	$\pm 13$ %	16
9,3	12,2	$\pm 12$ %	15
12,2	16,4	$\pm 11$ %	14
16,4	20,1	$\pm 10$ %	13
20,1	22,9	$\pm 10$ %	12
22,9	26,5	$\pm 9$ %	11
26,5	31,7	$\pm 9$ %	10
31,7	38,5	$\pm 8$ %	9
38,5	46,9	$\pm 8$ %	8
46,9	54,2	$\pm 8$ %	7
54,2	64,3	$\pm 8$ %	6
64,3	75,2	$\pm 8$ %	5
75,2		$\pm 8$ %	4

**Table B.2 – Examples for the shade charts**

NCS		
Shade chart	$L^*$	$R_y$
S 8502-Y	30,3	6,4
S 7020-Y50R	34,4	8,2
S 6030-Y50R	38,6	10,4
S 5040-Y40R	44,5	14,2
S 4050-Y30R	50,4	18,8
S 4040-Y30R	53,4	21,4
S 4030-Y30R	56,6	24,5
S 3040-Y30R	60,5	28,7
S 2060-Y20R	65,7	34,9
S 2040-Y20R	71,1	42,3
S 1050-Y20R	77,1	51,7
S 1040-Y20R	80,1	56,9
S 0530-Y10R	88,1	72,3
S 0520-Y10R	90,9	78,3



NOTE 1 The measured reflection value  $R_y$  does not correlate linearly to the visual perception. Although the widths of the intervals given above increase with the increasing reflection value  $R_y$ , visually the steps from shade number to shade number are fairly uniform.

NOTE 2  $R_y$  Reflection values are calculated from the  $L^*$  values based on the CIE  $L^*a^*b^*$  colour system (measuring conditions: standard illuminant D65 / standard colorimetric observer CIE 1964/10°).

NOTE 3 The NCS shade charts can be ordered at official NCS Centres all over the world. The following address shows potential distributors.

Sweden (**Head Office**)  
Scandinavian Colour Institute AB

Address: P.O. Box 49022, S -100 28 Stockholm  
Internet: [www.ncscolour.com](http://www.ncscolour.com)  
E-mail: [info@ncscolour.com](mailto:info@ncscolour.com)

## Annex C (informative)

### Addresses of suppliers

#### C.1 General

The following information is given for the convenience of users of this standard and does not constitute an endorsement by the IEC of the products named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

#### C.2 Testing ingredients for small cakes

All ingredients for preparation of small cakes as specified in this standard as well as the paper cases may be obtained from: Stamminger & Demirel Testmaterialien

Erbsenbodenstr. 31  
D-91207 Lauf – Germany  
e-mail: [r.stamminger@web.de](mailto:r.stamminger@web.de)  
Phone: +49 (0) 9123-988975  
Fax: +49 (0) 9123-988489  
[www.sta-de.com](http://www.sta-de.com)

All ingredients used for reproducible results shall be from the same batch. It is recommended that the ingredients used match the definitions in Table C.1.

**Table C.1 – Ingredient specification**

Ingredients	Problems of constant quality	Quality criteria
Butter	Variation with season and region of origin  Salt content	Ingredients: cow's cream, lactobacilli  Fat content 82,5 % (minimum 82 %)  Water content < 16 %  Unsalted, pH value in serum 5,2 to 6,3
Sugar	Humidity uptake	Disaccharide saccharose, anhydrous  Refined white sugar EU cat.1 "Raffinade fein RFF" grain size 0,10 mm to 0,35 mm, d95/d05
Egg mixture	Variation of biochemical constitution of eggs with season and nutrition	Hen's egg mixture, pasteurised, homogeneous  Packed in Tetra Brik <sup>4</sup> , deep frozen (at least –18 °C)  pH 6.4 to 7.0  Dry substance 22,7 % to 23,7 %

<sup>4</sup> Tetra Brik is the trade name of a product supplied by Tetra Pak®. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

Ingredients	Problems of constant quality	Quality criteria
Flour	Variation with season and region of origin Humidity uptake Additives	Wheat flour ( <i>triticum aestivum</i> L.) Mineral content: maximum 0,5 % (dry substance) Humidity: maximum 15,0 % Falling number: at least 250 s Gluten: at least 24,0 % Sedimentation: at least 26 ml Protein: approx. 10,6 % (dry substance) Fat: approx. 1,0 % Carbohydrates: approx. 70,9 % Energy: approx. 1 409 kJ / approx. 332 kcal Additive: ascorbic acid
Salt		Grain size < 1 mm
Baking powder	Relation and sort of expanding agent	Substance of content: Natriumhydrogencarbonate (E 500, 33,3 %), Dinatriumdiphosphate (E 450, 46,7 %) Wheat starch

## a) Specification for the paper cases

48 mm in base diameter and 29 mm in height. 70 g/m<sup>2</sup> bleached greaseproof paper

Manufacturer: Bacher und Demmler GmbH & Co. KG  
Kaiser-Wilh.-Str. 7-15  
Germany – 12247 Berlin  
[bu@demmler.de](mailto:bu@demmler.de)

Artikel no: Backförmchen weiß, PE 4,8/2,9cm, 70 4812 70 109 20 14

## b) Handling the frozen egg mixture

For defrosting the frozen whole egg package, put approximately 5 l of water into a large vessel at a temperature of  $(30 \pm 2)$  °C. Put one package of frozen egg into the warm water so that it is covered completely. It might be necessary to weight it down, for example with a cup. Stir the water from time to time and shake the package.

After 1 h discard the first lot of water and completely renew with another 5 l of warm water at  $(30 \pm 2)$  °C completely covering the package again. Stir the water from time to time and shake the Tetra Brik.

It should be defrosted within 2 h. The whole egg mixture can be used when it has reached a temperature of  $(23 \pm 2)$  °C. Open the package and mix the egg with a fork for approximately 30 s until it looks homogenous and can thus be used like fresh eggs.

After opening, the package should be used within one day. The egg mixture is beaten with a fork until homogeneous, prior to use.

An unopened package can be stored in a fridge.

### C.3 Food mixer

Specification: power rating:  $(550 \pm 50)$  W

- Revolutions per minute (see Table C.2).

**Table C.2 – Food mixer – Revolutions**

	Revolutions per minute			
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Wire whisk	(53 ± 5)	(93 ± 5)	(185 ± 5)	(325 ± 5)

- Wire balloon whisk.
- Bowl, approximately 3 500 cm<sup>3</sup>, top diameter (23 ± 2) cm.
- The machine should be able to beat the sugar and butter to a soft and pale mixture in approximately 5 min. A supplier is BSH Hausgeräte GmbH.

Recommended mixing time (small cakes) determined for Bosch MUM 4600 (see Table C.3):

**Table C.3 – Mixing time and setting**

	Mixing time (small cakes)	Recommended setting
Beat together butter and sugar	Approx. 5 min	After stirring at level 1 speed up to level 4
Add egg mixture	Approx. 2,5 min	Start with level 1 and gradually increase to level 4
Fold in flour, baking powder and salt	Approx. 1 min	After stirring at level 1 process at level 4

## C.4 Lamp for digital measurement systems

A possible supplier is:

Narva Typ Bio Vital 958  
 NARVA – Lichtquellen GmbH + Co. KG  
[www.narva-bel.de](http://www.narva-bel.de)  
[office@nava-bel.de](mailto:office@nava-bel.de)  
 Erzstraße 22  
 Germany 09618 Brand-Erbisdorf  
 Telephone: +49 37322/17200  
 Fax: +49 37322/17203

## C.5 Digital measurement system

Possible suppliers are

1. SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH  
 Burgstädterstraße 20  
 Germany – 09232 Hartmannsdorf  
<http://www.slq.de.com>  
[service@slq.de.com](mailto:service@slq.de.com)  
 Telephone: +49(0)3722/7323-0  
 Fax: +49(0)3722/7323-899
2. Ing.-Büro W. Neubauer  
 Paradiesweg 4  
 Germany – 96148 Baunach  
<http://www.fpga-design.de>  
[wn@fpga-design.de](mailto:wn@fpga-design.de)  
 Telephone: +49(0)170/286 60 38

## **C.6 Colour measuring instrument**

(See 7.5.2 and Annex A.)

Possible suppliers of the colour measuring instrument are:

FMS Jansen GmbH & Co. KG

HunterLab

<http://www.hunterlab.de>

[info@hunterlab.de](mailto:info@hunterlab.de)

Konica Minolta Sensing Europe B.V. European Service Center

<http://www.konicaminolta.eu>

[esc@seu.konicaminolta.eu](mailto:esc@seu.konicaminolta.eu)

## **C.7 Brick for testing energy consumption of ovens**

(See 7.4.)

Bricks are available under the type designation “Skamol Hipor” from the following supplier:

Skamol Insulation

Østergade 58-60

Denmark - 7900 Nykøbing Mors

## **C.8 Steaming basket**

(See Clause 8)

A possible supplier is:

Fackelmann

<http://www.fackelmann.de>

Art.-no.: 42491

## Annex D (normative)

### Description of the test brick

#### D.1 Specification

Name	Hipor <sup>5</sup>
Bulk density, dry	$(550 \pm 40) \text{ kg/m}^3$
Total porosity	77 %
Dry weight	$(920 \pm 75) \text{ g}$ (without thermocouples), see 7.4.2.2
Water absorption	$(1\ 050 \pm 50) \text{ g}$ , see 7.4.2.3
Height	$(64 \pm 0,5) \text{ mm}$

The brick is brittle. Tolerances of dry weight, water absorption and height are critical and have to be checked.

#### D.2 Supplier and order specification

A possible supplier of the brick is:

SKAMOL INSULATION  
Östergade 58 – 60  
DK – 7900 Nyköbing Mors

When ordering please state:

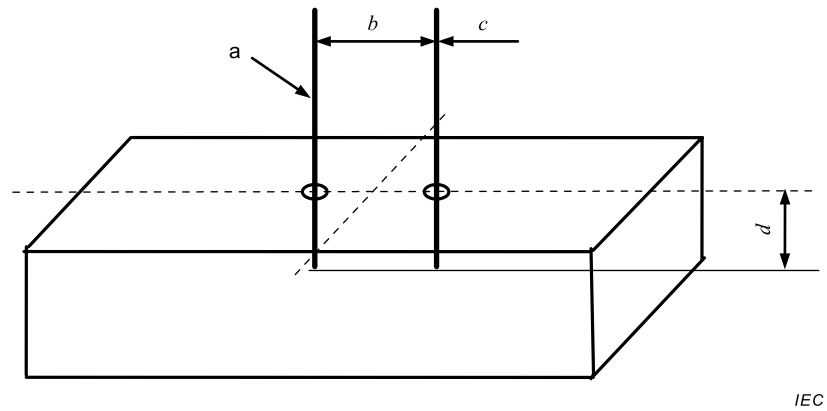
- the brick name "Hipor", according to the Electrolux agreement,
- length × width × height: 230 mm × 114 mm × 64 mm (see sketch in Figure D.1),
- machined on all six surfaces, tolerances  $\pm 0,5 \text{ mm}$ .

The diameter of the hole need not and should not be bigger than the diameter of the thermocouple.

If it is not possible to drill the holes 32 mm deep, drill the holes to a depth of about 25 mm, insert the thermocouples into the holes and push them carefully further down the remaining 7 mm. Alternatively, a self-made rigid wire with 1 mm diameter could serve as a drill.

---

<sup>5</sup> Hipor is the trade name of a product supplied by SKAMOL INSULATION. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.



IEC

**Key**

- a Two metal sheet tube thermocouples
- b 50 mm, with holes which are equidistant to brick center line
- c 1 mm  $\varnothing$ , both thermocouples and holes
- d 32 mm both thermocouples

**Figure D.1 – Position of the thermocouples**

## Annex E (informative)

### Data and calculation sheet: Energy consumption for heating a load (7.4)

The data and calculation sheet should be used to determine the energy consumption for heating a load.

#### Calculation Sheet: Energy Consumption for heating a load (7.4)

<b>Brand &amp; Factory:</b>	<b>Oven Type / Model:</b>	<b>Testlab:</b>
<b>Rated Voltage:</b>	<b>Supply voltage:</b>	<b>Operator:</b>
<b>Rated Power:</b>	<b>Calculated Volume (6.2):</b>	<b>Date:</b>

Heating function: Conventional heating (ic)										nominal temperature rise: 180 K						
bricks						measured		room	oven temperature							
no.	dry weight $m_d$ (g)	wet weight $m_w$ (g)	absorbed water $\Delta m$ (g)	end cooking weight (informative) (g)	weight loss (informative) (g)	start temperatures thermocouple		energy consumption $E_k$ (kWh)	time $t_k$ (min)	average ambient temp. (°C)	nominal value $\Delta T^{ic}$ (K)	real value $\Delta T_{k,setting}^{ic}$ (°C)	real value $\Delta T^{ic}$ (K)	setting $T_{ks}^{ic}$ (°C)	temperature difference (K)	
						no. 1 (°C)	no. 2 (°C)									
			calc.		calc.						<b>140±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>180±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>220±10</b>		calc.		calc.	
<b>Results at <math>\Delta T_0 = 180</math> K</b>			<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Slope S</b>		<b>Intercept B</b>		<b>Standard deviation <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{ic} \leq 20</math> K</b>		
<b>Energy (linear regression)</b>			(kWh)				<b>calc.</b>		calc.		calc.		calc.		calc.	
<b>Time (linear regression)</b>			(min)				<b>calc.</b>		calc.		calc.		calc.		calc.	



60350\_1\_Calculation  
sheet.xls



Heating function: Forced air circulation (if)										nominal temperature rise: 155 K						
bricks							measured		room	oven temperature						
no.	dry weight	wet weight	absorbed water	end cooking weight	weight loss	start temperatures thermocouple		energy consumption $E_k$ (kWh)	time $t_k$ (min)	average ambient temp. (°C)	nominal value	real value	real value	setting	temperature difference (K)	
	$m_d$ (g)	$m_w$ (g)	$\Delta m$ (g)	(informative) (g)	(informative) (g)	no. 1 (°C)	no. 2 (°C)				$\Delta T^{if}$ (K)	$\Delta T_{k,setting}^{if}$ (°C)	$\Delta T^h$ (K)	$T_{ks}^{if}$ (°C)		
			calc.		calc.						<b>135±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>155±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>175±10</b>		calc.		calc.	
Results at $\Delta T_0 = 155$ K			<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Slope S</b>		<b>Intercept B</b>		<b>Standard deviation <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{if} \leq 20</math> K</b>		
Energy (linear regression)			(kWh)	<b>calc.</b>				calc.		calc.		calc.			<b>calc.</b>	
Time (linear regression)			(min)	<b>calc.</b>				calc.		calc.		calc.			<b>calc.</b>	

Heating function: Hot steam (ih)										nominal temperature rise: 155 K						
bricks							measured		room	oven temperature						
no.	dry weight	wet weight	absorbed water	end cooking weight	weight loss	start temperatures thermocouple		energy consumption $E_k$ (kWh)	time $t_k$ (min)	average ambient temp. (°C)	nominal value	real value	real value	setting	temperature difference (K)	
	$m_d$ (g)	$m_w$ (g)	$\Delta m$ (g)	(informative) (g)	(informative) (g)	no. 1 (°C)	no. 2 (°C)				$\Delta T^{ih}$ (K)	$\Delta T_{k,setting}^{ih}$ (°C)	$\Delta T^h$ (K)	$T_{ks}^{ih}$ (°C)		
			calc.		calc.						<b>135±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>155±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>175±10</b>		calc.		calc.	
Results at $\Delta T_0 = 155$ K			<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Slope S</b>		<b>Intercept B</b>		<b>Standard deviation <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{ih} \leq 20</math> K</b>		
Energy (linear regression)			(kWh)	<b>calc.</b>				calc.		calc.		calc.			<b>calc.</b>	
Time (linear regression)			(min)	<b>calc.</b>				calc.		calc.		calc.			<b>calc.</b>	

**Annex F**  
(normative)

**Green shade charts**

Annex F specifies the relevant NCS shade numbers and the yellow parts of the green colours for steamed peas and broccoli (see Table F.1 and Clause 8).

**Table F.1 – Specification of relevant green shade charts**

NCS shade number	Hue	Yellow part of the green colour [%]
S 2070-G30Y S 3060-G30Y S 4050-G30Y S 5040-G30Y S 6030-G30Y S 7020-G30Y S 8010-G30Y	G30Y	30 %
S 2070-G40Y S 3060-G40Y S 4050-G40Y S 5040-G40Y	G40Y	40 %
S 2070-G50Y S 3060-G50Y S 4050-G50Y S 5040-G50Y S 6030-G50Y S 7020-G50Y S 8010-G50Y	G50Y	50 %
S 2070-G60Y S 3060-G60Y S 4050-G60Y S 5040-G60Y	G60Y	60 %
S 2070-G70Y S 3060-G70Y S 4050-G70Y S 5040-G70Y S 6030-G70Y S 7020-G70Y S 8010-G70Y	G70Y	70 %
S 2070-G80Y S 3060-G80Y S 4050-G80Y S 5040-G80Y	G80Y	80 %

NCS shade number	Hue	Yellow part of the green colour [%]
S 2070-G90Y	G90Y	90 %
S 3060-G90Y		
S 4050-G90Y		
S 5040-G90Y		
S 6030-G90Y		
S 7020-G90Y		
S 8010-G90Y		

NOTE 1 The NCS shade charts, such as the NCS shade charts in Annex B, can be ordered at official NCS Centres all over the world.

NOTE 2 For testing peas and broccoli only the yellow part of the green colour is relevant. First the NCS shade number (see Table F.1) which fits best with the colour of broccoli / peas is determined. Then the yellow part of this green colour is stated.

NOTE 3 Example for stating the difference of the yellow parts of the green colours:

One determined NCS shade number is S2070-G40Y, accordingly the yellow part of this colour is 40 %.

Another determined shade number is S3060-G60Y, accordingly the yellow part of this colour is 60 %.

The difference between the yellow parts of both colours is  $60 \% - 40 \% = 20 \%$ .

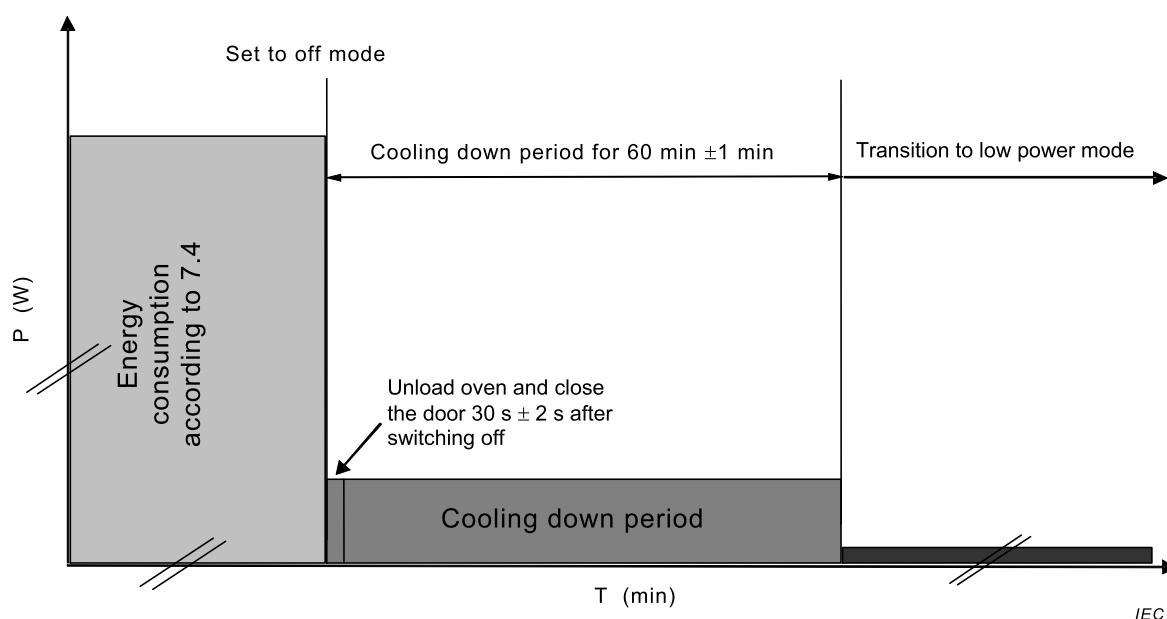
## Annex G (informative)

### Measurement of the energy consumption of the cooling down period

#### G.1 Purpose

The purpose of this test is to measure the energy consumption of the **cooling down period**.

For **cooking ranges, ovens** and **steam ovens** the energy consumption of the **cooling down period** is measured, see Figure G.1.



**Figure G.1 – Phases of energy consumption measurement – Example**

#### G.2 Preliminary measurements

For measuring the energy consumption of the **cooling down period** a pre-test to fix the relevant temperature setting is carried out.

A thermocouple is placed in the empty appliance as described in Clause 7.

The temperature control is set to positions where the mean **oven** temperature rises  $\Delta T_2^i$ , as defined in Table 1, can be expected. The appliance is run for some time without changing the setting until steady state conditions are reached. The **oven** temperature is determined as the arithmetic mean between the maximum and minimum temperatures at steady state conditions.

NOTE Steady conditions are considered to be attained after five cycles of the thermostat or 1 h, whichever is shorter.

The temperature control setting is adapted until the arithmetic mean between the maximum and minimum temperature is  $\Delta T_2^i \pm 5$  K. This temperature control setting is noted for measuring the energy consumption of the **cooling down period**.

The appliance is cooled down to ambient temperature.

### G.3 Measuring the energy consumption of the cooling down period

The procedure to prepare the brick stated in 7.4.2.2 and 7.4.2.3 is followed. The brick is positioned in the appliance according to 7.4.3.1. The appliance is switched on within 3 min from the removal of the brick from the refrigerator. The temperature control is set to the position determined in Clause G.2. The appliance is operated for the time  $t_{\Delta T_0}^{i\dots}$  determined in 7.4.4.2.

The measurement shall be started by setting the appliance to **off mode**. The brick is removed and the door shall be closed after  $(30 \pm 2)$  s. The measurement of the low power energy consumption is started immediately when the appliance is **set to off mode**.

If the appliance doesn't offer an off mode it is **set to standby mode**.

The measurement is stopped after  $(60 \pm 1)$  min independently of whether the ventilation stops automatically.

The energy consumption for the **cooling down period** is noted in W·h for each heating mode according to Table 1.

Ensure that the following conditions remain relevant for the duration of the measurement:

- appliance connected to mains power for the duration of the test;
- no network is connected to the product.

## Annex H (informative)

### Check of applied microwave energy during the measurement according to 7.4

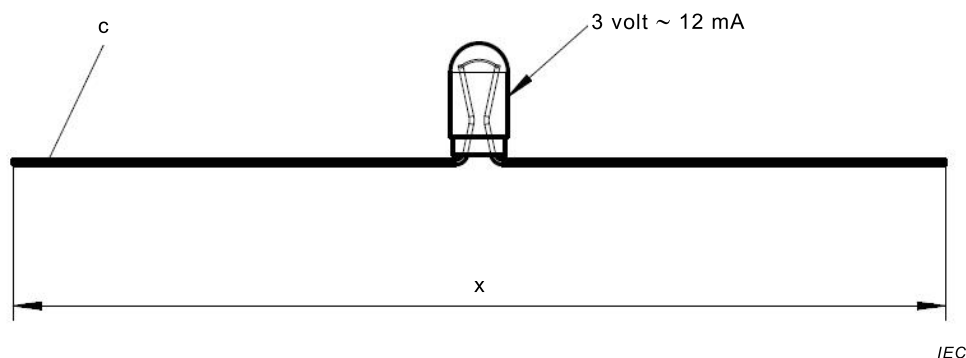
#### H.1 General

Heating up the brick according to 7.4 shall only be done with thermal heating. It is not allowed to switch on a magnetron, not even for a short period.

The sophisticated method to check possible applied microwave energy during the energy consumption measurement according to 7.1 is to prove whether the magnetron is switched on and off. Depending on the design of the appliances it is not always possible to determine clearly whether the microwave energy is switched on during the long lasting heating up process. Therefore the following method can be used in a pre-test.

#### H.2 Procedure

A filament lamp with a rated current of 12 mA and a rated voltage of less than 6 V with bended connecting wires is used. The lengths of the wires are approximately half of the wave length of the microwave so the current distribution is maximum in the middle where the filament of the lamp is positioned (see Figure H.1).



#### Key

- c connecting wire
- x in the range of 50 mm to 60 mm

**Figure H.1 – Filament lamp**

The brick is prepared as described in 7.4.2.3 and placed in the appliance as described in 7.4.3.1. The filament lamp is placed on the upper surface of the wet brick. The appliance is switched on and operated according to 7.4.3.1 for at least the time which is necessary to have a temperature rise in the brick of 55 K.

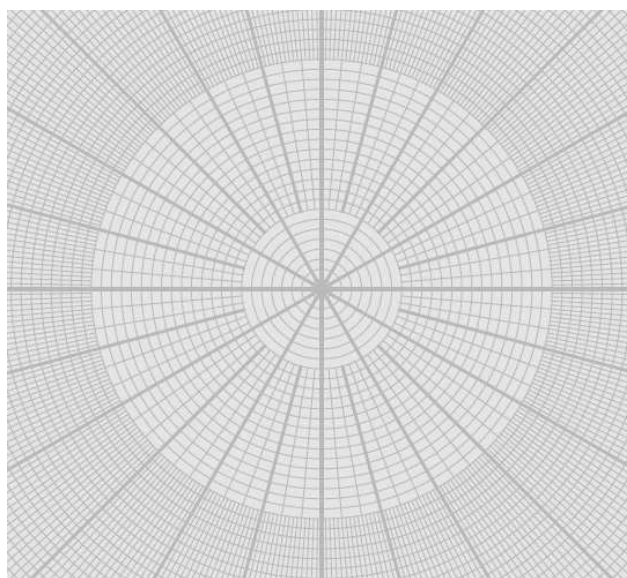
The appliance is then switched off and the filament lamp is tested. If microwave energy was applied, the electric field during microwave operation will induce currents much more than 12 mA, thereby damaging the filament. The lamp can be tested with a resistance-test equipment or with a small tester for LED lamps. The lamp is put into a socket and the filament will light up if it is not damaged. Otherwise this means microwave energy was applied.

## **Annex I** (informative)

### **Marking the temperature setting for checking the oven temperature**

For marking the temperature setting on the panel, a polar coordinate paper can be useful.

A polar coordinate paper has concentric circles divided into small arcs to allow an exact marking around a knob (see Figure I.1).



*IEC*

**Figure I.1 – Polar coordinate paper – Example**

## Bibliography

IEC 60335-2-6, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-6: Particular requirements for stationary cooking ranges, hobs, ovens and similar appliances*

IEC 60335-2-9, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-9: Particular requirements for grills, toasters and similar portable cooking appliances*

IEC 60350-2, *Household electric cooking appliances – Part 2: Hobs – Methods for measuring performance*

IEC 60705, *Household microwave ovens – Methods for measuring performance*

IEC 61591, *Household range hoods – Methods for measuring performance*

IEC 61817, *Household portable appliances for cooking, grilling and similar use – Methods of measuring performance*

IEC TR 61923, *Household electrical appliances – Method of measuring performance – Assessment of repeatability and reproducibility*

ISO 2813, *Paints and varnishes – Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°*

ISO 11664-2, *Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants*

SACHS L. *Applied Statistics – A handbook of techniques*. Second Edition. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1984

---





## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	76
1 Domaine d'application.....	78
2 Références normatives .....	79
3 Termes et définitions .....	79
4 Liste des mesurages.....	81
4.1 Dimensions et masse .....	81
4.2 Four et four à vapeur combiné.....	81
4.3 Four à vapeur et four à vapeur combiné.....	81
4.4 Gril .....	82
4.5 Compartiments de réchauffage .....	82
4.6 Nettoyage .....	82
5 Conditions générales d'exécution du mesurage .....	82
5.1 Salle d'essai .....	82
5.2 Alimentation électrique.....	83
5.3 Instrumentation .....	83
5.4 Positionnement de l'appareil.....	84
5.5 Préchauffage .....	84
5.6 Réglage des commandes .....	84
5.7 Arrondi.....	84
6 Dimensions et masse.....	84
6.1 Dimensions hors tout.....	84
6.2 Dimensions intérieures utiles et volume calculé .....	86
6.2.1 Généralités .....	86
6.2.2 Hauteur utile .....	88
6.2.3 Largeur utile .....	88
6.2.4 Profondeur utile .....	88
6.2.5 Volume calculé .....	88
6.3 Dimensions intérieures globales et volume global .....	88
6.3.1 Généralités .....	88
6.3.2 Hauteur globale ( <i>H</i> ).....	89
6.3.3 Largeur globale ( <i>W</i> ).....	89
6.3.4 Profondeur globale ( <i>D</i> ).....	89
6.3.5 Volume global des cavités rectangulaires .....	89
6.3.6 Volume global des cavités non rectangulaires.....	89
6.4 Dimensions des étagères et des accessoires de vapeur.....	89
6.5 Dimensions des grilles de gril .....	89
6.6 Dimensions des compartiments de réchauffage.....	90
6.7 Horizontalité de l'étagère.....	90
6.8 Masse de l'appareil .....	90
7 Fours et fours à vapeur combinés .....	91
7.1 Généralités .....	91
7.2 Préchauffage du four vide .....	91
7.3 Exactitude de la commande.....	92
7.4 Consommation d'énergie et temps de chauffage d'une charge .....	92
7.4.1 Objet .....	92
7.4.2 Charge d'essai.....	92

7.4.3	Mesurage.....	94
7.4.4	Évaluation et calcul.....	97
7.4.5	Rapport des résultats d'essai .....	98
7.5	Répartition de la chaleur .....	99
7.5.1	Généralités .....	99
7.5.2	Sablés .....	99
7.5.3	Petits gâteaux.....	101
7.6	Aptitude à produire de la chaleur .....	109
7.6.1	Biscuit de Savoie sans graisse .....	109
7.6.2	Tarte aux pommes .....	110
8	Fours à vapeur et fours à vapeur combinés .....	111
8.1	Aptitude à produire de la vapeur.....	111
8.1.1	Objet .....	111
8.1.2	Ingrédients et accessoire de vapeur .....	111
8.1.3	Procédure .....	112
8.1.4	Vérification .....	113
8.2	Répartition de la vapeur .....	114
8.2.1	Objet .....	114
8.2.2	Ingrédients, accessoires de vapeur et nombre de niveaux.....	114
8.2.3	Procédure .....	114
8.2.4	Vérification .....	115
8.3	Détermination de la capacité .....	117
8.3.1	Objet .....	117
8.3.2	Ingrédients.....	118
8.3.3	Masse de pois, accessoires de vapeur et nombre de niveaux.....	118
8.3.4	Procédure .....	118
8.3.5	Vérification .....	119
8.4	Exactitude de la commande de température.....	121
9	Grils .....	121
9.1	Objet .....	121
9.2	Surface de grillage .....	121
9.2.1	Objet .....	121
9.2.2	Procédure .....	121
9.2.3	Vérification .....	122
9.3	Grillage.....	122
9.3.1	Objet .....	122
9.3.2	Ingrédients.....	122
9.3.3	Procédure .....	122
9.3.4	Vérification .....	122
10	Compartiments de réchauffage .....	123
11	Nettoyage.....	123
11.1	Fours autonettoyants par pyrolyse.....	123
11.2	Fours à nettoyage par catalyse.....	124
12	Mesurage de la consommation des modes faible puissance.....	124
Annexe A (normative) Colorimètre.....		125
Annexe B (normative) Nuanciers de bruns.....		126
Annexe C (informative) Adresses des fournisseurs .....		128
C.1	Généralités .....	128

C.2	Ingrédients pour les essais des petits gâteaux .....	128
C.3	Batteur.....	129
C.4	Lampe pour systèmes de mesure numériques.....	130
C.5	Système de mesure numérique.....	130
C.6	Colorimètre .....	131
C.7	Brique pour l'essai de consommation d'énergie des fours.....	131
C.8	Panier vapeur .....	131
Annexe D (normative)	Description de la brique d'essai .....	132
D.1	Spécifications .....	132
D.2	Fournisseur et spécification de commande.....	132
Annexe E (informative)	Feuille de données et de calcul: Consommation d'énergie de chauffage d'une charge (7.4) .....	134
Annexe F (normative)	Nuanciers de verts .....	136
Annexe G (informative)	Mesurage de la consommation d'énergie de la période de refroidissement.....	138
G.1	Objet .....	138
G.2	Mesurages préliminaires .....	138
G.3	Mesurage de la consommation d'énergie de la période de refroidissement. ....	139
Annexe H (informative)	Vérification de l'énergie à micro-ondes appliquée au cours des mesurages selon 7.4.....	140
H.1	Généralités .....	140
H.2	Procédure .....	140
Annexe I (informative)	Marquage du réglage de température pour la vérification de la température du four .....	142
Bibliographie	.....	143
Figure 1	– Position du couple thermoélectrique pour le mesurage de la température ambiante .....	82
Figure 2	– Dimensions des appareils.....	85
Figure 3	– Dimensions des appareils à encastrer.....	86
Figure 4	– Dimensions intérieures utiles .....	87
Figure 5	– Jauge pour la détermination des dimensions.....	87
Figure 6	– Dispositif pour la vérification de l'horizontalité des étagères .....	90
Figure 7	– Exemple d'un couple thermoélectrique pour l'essai de 7.4.....	93
Figure 8	– Forme de la douille d'extrusion de la pâte .....	100
Figure 9	– Position des bandes de pâte sur la plaque à pâtisserie .....	100
Figure 10	– Échantillon de couleur convexe.....	106
Figure 11	– Gabarit pour la division en sections des petits gâteaux.....	107
Figure 12	– Valeurs de référence du temps de cuisson ( $t_{ref}$ ).....	120
Figure A.1	– Colorimètre .....	125
Figure D.1	– Position des couples thermoélectriques .....	133
Figure G.1	– Phases du mesurage de la consommation d'énergie – Exemple.....	138
Figure H.1	– Lampe à filament .....	140
Figure I.1	– Feuille de papier à coordonnées polaires – Exemple .....	142
Tableau 1	– Réglages .....	95

Tableau 2 – Ingrédients .....	102
Tableau B.1 – Classification des numéros de nuances.....	126
Tableau B.2 – Exemples de nuanciers.....	126
Tableau C.1 – Spécification des ingrédients .....	128
Tableau C.2 – Batteur – Tours .....	130
Tableau C.3 – Temps de mélange et réglage.....	130
Tableau F.1 – Spécification des nuanciers de verts pertinents .....	136

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## APPAREILS DE CUISSON ÉLECTRODOMESTIQUES –

### Partie 1: Cuisinières, fours, fours à vapeur et grils – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60350-1 a été établie par le sous-comité 59K: Aptitude à la fonction des appareils de cuisson électrodomestiques et analogues, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- inclusion à l'Article 3 de nouvelles définitions des termes "**mise en mode arrêt**" et "**mise en mode veille**";
- référence à l'ISO 80000 pour l'arrondi;

- détermination plus exacte de la masse des appareils (6.2);
- mise à jour du paragraphe 7.3 existant afin de clarifier la procédure;
- exigence supplémentaire de température en 7.4.3 pour garantir un réglage adéquat de la température pendant le processus de mesure de l'énergie;
- modifications rédactionnelles en 7.6.1.3, 7.6.2.1, 7.6.2.2 et 7.6.2.3;
- révision de l'Article 8 afin d'augmenter la répétabilité pour les mesurages des fours à vapeur;
- l'Article 12 "Consommation en veille" est renommé "Mesurage de la consommation des modes faible puissance" et le contenu est adapté à l'IEC 62301:2011;
- remplacement du fournisseur pour le colorimètre à l'Annexe C.6, car le dispositif précédemment indiqué n'est plus disponible;
- adaptation de l'Annexe A au nouveau fournisseur de colorimètres;
- adaptation de l'Annexe E;
- ajout, dans la nouvelle Annexe G informative, d'une méthode de mesure pour la consommation de la **période de refroidissement**;
- ajout, dans la nouvelle Annexe H informative, d'une méthode de mesure pour vérifier l'énergie à micro-ondes appliquée au cours des mesurages selon 7.4;
- nouvelle Annexe I pour le marquage du réglage de température afin de vérifier la température du four.

La présente publication comprend un fichier joint au format Excel 97. Ce fichier est destiné à être utilisé comme complément et ne fait pas partie intégrante de la publication.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59K/273/FDIS	59K/277/RVD

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

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

Dans la présente norme, les termes en caractères **gras** sont spécifiquement définis à l'Article 3.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60350, publiées sous le titre général *Appareils de cuisson électrodomestiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

## APPAREILS DE CUISSON ÉLECTRODOMESTIQUES –

### Partie 1: Cuisinières, fours, fours à vapeur et grils – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60350 définit des méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des **cuisinières**, des **fours**, des **fours à vapeur** et des **grils** électriques à usage domestique.

Les **fours** couverts par la présente Norme peuvent disposer ou non d'une fonction micro-ondes.

Il convient que les fabricants définissent la fonction de cuisson principale de l'appareil, micro-ondes ou chaleur thermique. Il convient de mesurer la fonction de cuisson principale au moyen d'une méthode existante en fonction de la consommation d'énergie. Lorsque la fonction de cuisson principale est déclarée dans le manuel d'instruction comme étant la fonction micro-ondes, l'IEC 60705 s'applique pour le mesurage de la consommation d'énergie. Lorsque la fonction de cuisson principale est déclarée comme étant la chaleur thermique, l'IEC 60350-1 s'applique pour le mesurage de la consommation d'énergie.

Lorsque la fonction principale n'est pas déclarée par le fabricant, il convient de mesurer autant que possible l'aptitude à la fonction micro-ondes et à la fonction chaleur thermique.

NOTE 1 Pour le mesurage de la consommation d'énergie et du temps de chauffage d'une charge (voir 7.4), la présente Norme n'est de plus pas applicable aux:

- fonctions micro-ondes combinées;
- fours avec plateau coulissant ou plateau tournant;
- fours de petite cavité;
- fours sans dispositif de commande de température;
- fonctions de chauffage autres que celles qui sont définies de 3.12 à 3.14;
- appareils avec **fonction de vapeur** uniquement (3.15).

NOTE 2 La présente Norme ne s'applique pas

- aux fours à micro-ondes (IEC 60705),
- aux appareils mobiles pour cuire, griller ou à usage similaire (IEC 61817).

La présente Norme définit les principales caractéristiques d'aptitude à la fonction des appareils concernés qui intéressent l'utilisateur et décrit les méthodes de mesure de ces caractéristiques.

La présente Norme ne spécifie pas une classification ou un classement de l'aptitude à la fonction.

NOTE 3 Etant donné que les résultats de certains essais peuvent varier d'un laboratoire à un autre, il est considéré que certains essais décrits dans la présente Norme ne sont pas reproductibles. Ils sont donc destinés uniquement à des fins d'essais comparatifs.

NOTE 4 La présente Norme ne traite pas des exigences de sécurité (IEC 60335-2-6 et IEC 60335-2-9).

NOTE 5 Les appareils couverts par la présente Norme peuvent être posés sur le sol, encastrés ou prévus pour être placés sur un plan de travail.

NOTE 6 Il n'existe aucune méthode disponible de mesure de la consommation d'énergie pour les **fonctions de vapeur** et de gril.



## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60584-2, *Couples thermoélectriques – Partie 2: Tolérances*

IEC 62301, *Appareils électrodomestiques – Mesure de la consommation en veille*

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

CIE 15, *Colorimétrie*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **cuisinière**

appareil possédant une **table de cuisson** et au moins un **four** et qui peut comporter un **gril**

### 3.2

#### **table de cuisson**

appareil ou partie d'un appareil qui comporte une ou plusieurs **zones de cuisson** et/ou **surfaces de cuisson** comprenant une unité de **commande**

Note 1 à l'article: **table de cuisson** est également appelée plaque de cuisson.

Note 2 à l'article: L'unité de **commande** peut être intégrée dans la **table de cuisson** elle-même ou dans une **cuisinière**.

### 3.3

#### **four**

appareil ou compartiment d'une **cuisinière** dans lequel l'aliment est cuit par radiation, par convection naturelle, par circulation forcée de l'air ou par combinaison de ces méthodes de chauffage

### 3.4

#### **four autonettoyant par pyrolyse**

**four** dans lequel les salissures de cuisson sont enlevées par élévation de la température du **four** à une valeur suffisamment haute

### 3.5

#### **four à vapeur**

appareil ou compartiment d'une **cuisinière** dans lequel l'aliment est cuit principalement par condensation de vapeur à pression ambiante

Note 1 à l'article: Les appareils sont équipés de leur propre générateur de vapeur.

Note 2 à l'article: Le terme vapeur ne fait pas référence à l'eau évaporée de la charge.

### 3.6

#### **four à vapeur combiné**

appareil ou compartiment d'une **cuisinière** dans lequel l'aliment est cuit par une combinaison du **four** (3.3) et du **four à vapeur** (3.5)

Note 1 à l'article: Il existe également des appareils ne comportant qu'une fonction de vapeur secondaire. Pour ces fours, la **fonction de vapeur** ne peut être soumise à l'essai que si elle figure dans le manuel d'instruction ou si l'appareil prévoit un réglage de la **fonction de vapeur**.

Note 2 à l'article: Le terme vapeur ne fait pas référence à l'eau évaporée de l'aliment.

### 3.7

#### **gril**

appareil ou partie d'appareil dans lequel l'aliment est cuit au moyen de chaleur rayonnante

### 3.8

#### **four autonettoyant par catalyse**

**four** dans lequel les salissures de cuisson sont enlevées par décomposition sur un revêtement spécial

### 3.9

#### **compartiment de réchauffage**

compartiment séparé, dans lequel les assiettes sont placées pour être préchauffées avant le service ou dans lequel les aliments sont maintenus à une température adaptée au service

### 3.10

#### **four de petite cavité**

**four** avec les dimensions suivantes:

- largeur et profondeur utiles < 250 mm, ou
- hauteur utile < 120 mm

Note 1 à l'article: Dans la présente Norme, les dimensions maximales définies pour les **fours** de petite cavité sont adaptées à la taille de la charge d'essai utilisée en 7.4.

### 3.11

#### **appareil à cavité multiple**

appareil qui a plus d'une cavité séparée dans laquelle l'aliment est cuit et qui peut être commandé de façon indépendante, mais qui ne peut être installé séparément

### 3.12

#### **fonction de chauffage conventionnelle**

transmission de chaleur à la nourriture par radiation et convection naturelle uniquement

Note 1 à l'article: Cela n'inclut pas les **fonctions de chauffage conventionnelles** ne faisant fonctionner qu'un élément chauffant supérieur (c'est-à-dire l'élément **gril**).

### 3.13

#### **fonction à ventilation forcée**

transmission de chaleur à la nourriture par convection d'air pulsé, c'est-à-dire en faisant circuler l'air à l'aide d'un ventilateur

Note 1 à l'article: Cela n'inclut pas les fonctions de circulation d'air ne faisant fonctionner qu'un élément chauffant supérieur (c'est-à-dire l'élément **gril**).

### 3.14

#### **fonction de vapeur brûlante**

transmission de chaleur à la nourriture par vapeur générée en combinaison avec la radiation et/ou la convection à pression ambiante (environ 1 bar) et à une température > 100 °C

### 3.15

#### **fonction de vapeur**

transmission de chaleur à la nourriture principalement par condensation de vapeur à pression ambiante (environ 1 bar) et à une température ≤ 100 °C

### 3.16

#### **période de refroidissement**

état instable persistant à la fin du mode actif et lorsque l'appareil est **mis en mode arrêt**, pendant lequel la consommation de puissance peut varier sans aucune intervention de l'utilisateur

### 3.17

#### **mise en mode arrêt**

action par laquelle le produit est mis à l'arrêt au moyen des commandes ou des interrupteurs de l'appareil qui sont accessibles et destiné(e)s à être manœuvré(e)s par l'utilisateur au cours d'une utilisation normale pour obtenir la plus faible consommation de puissance pouvant persister pendant une durée indéterminée, tout en étant relié à une source d'alimentation principale et utilisé selon les instructions du fabricant

Note 1 à l'article: Toutes les actions nécessaires pour la **mise en mode arrêt**, telles que vider le récipient d'eau, retirer la nourriture, fermer la porte, etc., doivent être effectuées.

Note 2 à l'article: Pour la définition du mode arrêt, l'IEC 62301 est pertinente.

### 3.18

#### **mise en mode veille**

action par laquelle le produit est mis en veille au moyen des commandes ou des interrupteurs de l'appareil qui sont accessibles et destiné(e)s à être manœuvré(e)s par l'utilisateur au cours d'une utilisation normale pour obtenir la plus faible consommation de puissance pouvant persister pendant une durée indéterminée, tout en étant relié à une source d'alimentation principale et utilisé selon les instructions du fabricant

Note 1 à l'article: Pour la définition du mode veille, l'IEC 62301 est pertinente.

## 4 Liste des mesurages

### 4.1 Dimensions et masse

Les mesurages suivants sont effectués:

- dimensions hors tout (voir 6.1);
- dimensions internes (voir 6.2);
- dimensions des étagères et des accessoires de vapeur (voir 6.4);
- dimensions des grilles du gril (voir 6.5);
- dimensions des compartiments de réchauffage (voir 6.6);
- horizontalité de l'étagère (voir 6.7);
- masse de l'appareil (voir 6.8).

### 4.2 Four et four à vapeur combiné

Les mesurages suivants sont effectués:

- préchauffage du **four** vide (voir 7.2);
- exactitude de la commande (voir 7.3);
- consommation d'énergie et temps de chauffage d'une charge (voir 7.4);
- répartition de la chaleur (voir 7.5);
- aptitude à fournir de la chaleur (voir 7.6).

### 4.3 Four à vapeur et four à vapeur combiné

Les mesurages suivants sont effectués:

- aptitude à fournir de la vapeur (voir 8.1);

- répartition de la vapeur (voir 8.2)
- détermination de la capacité (voir 8.3).

#### 4.4 Gril

Les mesurages suivants sont effectués:

- surface de grillage (voir 9.2);
- grillage (voir 9.3).

#### 4.5 Compartiments de réchauffage

Les mesurages suivants sont effectués:

- commande de température et consommation d'énergie (voir Article 10).

#### 4.6 Nettoyage

Les mesurages suivants sont effectués:

- nettoyage des **fours** autonettoyants par pyrolyse (voir 11.1);
- nettoyage des **fours** autonettoyants par catalyse (voir 11.2).

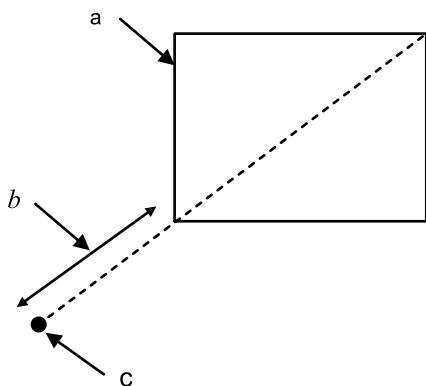
### 5 Conditions générales d'exécution du mesurage

#### 5.1 Salle d'essai

Les essais sont réalisés dans une salle pratiquement exempte de courants d'air dans laquelle la température ambiante est maintenue à  $(20 \pm 5)$  °C.

Pour les essais de 7.2, 7.4 et 7.5.3, une température de  $(23 \pm 2)$  °C doit être maintenue durant l'essai complet.

Cette température ambiante est mesurée à un point qui est à la même hauteur que le centre du volume calculé de la cavité du **four** à l'essai et à une distance de 0,5 m en diagonale à partir d'un des bords frontaux de l'appareil (voir Figure 1).



IEC

#### Légende

- a **four** (vue de dessus)
- b 0,5 m
- c couple thermoélectrique

**Figure 1 – Position du couple thermoélectrique pour le mesurage de la température ambiante**

Le mesurage de la température ambiante ne doit pas être influencé par l'appareil lui-même ou par tout autre appareil.

## 5.2 Alimentation électrique

L'appareil est alimenté à la tension assignée  $\pm 1$  %.

Si l'appareil dispose d'une plage de tensions assignées, les essais sont effectués à la tension nominale du pays dans lequel l'appareil est destiné à être utilisé.

Pour les essais de 7.2, 7.4 et 7.5.3:

- la tension d'alimentation doit être maintenue à la borne principale à la tension assignée  $\pm 1$  %, pendant que les éléments chauffants sont allumés;
- la fréquence d'alimentation doit être à la fréquence assignée  $\pm 1$  % pendant toute la durée de l'essai. Si une plage de fréquences est indiquée, la fréquence d'essai doit alors être la fréquence nominale du pays dans lequel l'appareil est destiné à être utilisé.

NOTE Dans le cas d'un câble fixe, la fiche (ou l'extrémité du câble) est le point de référence pour maintenir la tension.

Pour l'Article 12 et l'Annexe G, les exigences de mesure de la consommation doivent être conformes à l'IEC 62301.

## 5.3 Instrumentation

L'exactitude de l'appareil de mesure de température comprenant des couples thermoélectriques doit être de  $\pm 0,5$  K à l'intérieur de la plage de températures 0 °C à 100 °C et de  $\pm 2$  K à l'intérieur de la plage de températures 100 °C à 300 °C.

L'exactitude de l'appareil de mesure de consommation d'énergie doit être de  $\pm 1$  % du relevé.

Pour les essais de 7.2 et 7.4:

- les mesurages de la température de l'air dans le **four** vide sont effectués avec un couple thermoélectrique avec un point soudé (et non une plaque de cuivre noire);
- les mesurages de température dans la brique (voir 7.4) sont effectués avec deux couples thermoélectriques avec un tube d'acier de 1 mm de diamètre, classe 1 conformément à l'IEC 60584-2. Le couple thermoélectrique doit être exact à  $\pm 1,5$  K;

NOTE Le tube d'acier du couple thermoélectrique facilite l'insertion du couple thermoélectrique dans la brique. D'autres types de couples thermoélectriques peuvent être utilisés à condition de démontrer qu'ils donnent les mêmes résultats. Le point de mesure est le premier point de contact des deux thermofils.

- le système de mesure de température hormis le couple thermoélectrique doit être exact à  $\pm 1,0$  K;
- les mesurages d'énergie doivent être exacts à  $\pm 1,5$  % du relevé ou  $\pm 10$  Wh, en prenant la plus élevée des deux valeurs;
- le mesurage de la tension doit être exact à  $\pm 0,5$  % du relevé;
- les mesurages de la masse doivent être exacts à  $\pm 3$  g;
- les mesurages de temps doivent être exacts à  $\pm 5$  s;
- la balance nécessaire à la pesée des ingrédients doit être exacte à  $\pm 0,1$  g.

Pour les essais selon l'Article 8, les mesurages de température dans la charge sont effectués avec un tube d'acier de 0,5 mm de diamètre, classe 1, conformément à l'IEC 60584-2. Le couple thermoélectrique doit être exact à  $\pm 1,5$  K.

Pour l'Article 12 et l'Annexe G, les exigences de mesure doivent être conformes à l'IEC 62301.

#### 5.4 Positionnement de l'appareil

Les appareils encastrés sont installés selon les instructions d'installation. Les autres appareils sont placés dos contre un mur, sauf spécification contraire dans les instructions.

Les appareils à poser sur le sol sont positionnés entre des éléments de cuisine. Les appareils à poser sur table sont placés loin des murs.

Pour l'installation de l'appareil, il convient de s'assurer que la surface est horizontale.

Pour les essais de 7.2 et 7.4 sur les **fours** équipés d'un dispositif intégré d'extraction d'air à l'extérieur de l'immeuble par un ventilateur (ou dispositif similaire), la sortie d'air est évacuée dans un conduit dont la chute de pression est de 50 Pa lorsque le débit d'air est de 200 m<sup>3</sup>/h.

NOTE Les conditions de mesure pour les fours équipés d'un dispositif intégré d'extraction d'air sont similaires aux conditions de l'IEC 61591.

#### 5.5 Préchauffage

L'appareil est initialement à la température ambiante. Cependant, si un préchauffage est spécifié, l'appareil est préchauffé selon les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, l'appareil est considéré comme préchauffé après que le thermostat a pour la première fois commandé la coupure.

#### 5.6 Réglage des commandes

La commande est réglée pour donner la température spécifiée pour l'essai. Cependant, si la température ne peut être atteinte pour des raisons de construction, le réglage le plus proche correspondant à la température spécifiée est choisi.

L'appareil est mis en fonctionnement pour tous les essais dans l'état où il a été livré, sans modifier les réglages par défaut. S'assurer qu'aucun réseau n'est relié à l'appareil pendant toute la durée du mesurage.

#### 5.7 Arrondi

S'il est exigé que des nombres soient arrondis, ils doivent être arrondis conformément à l'ISO 80000-1:2009, Article B.3, règle B.

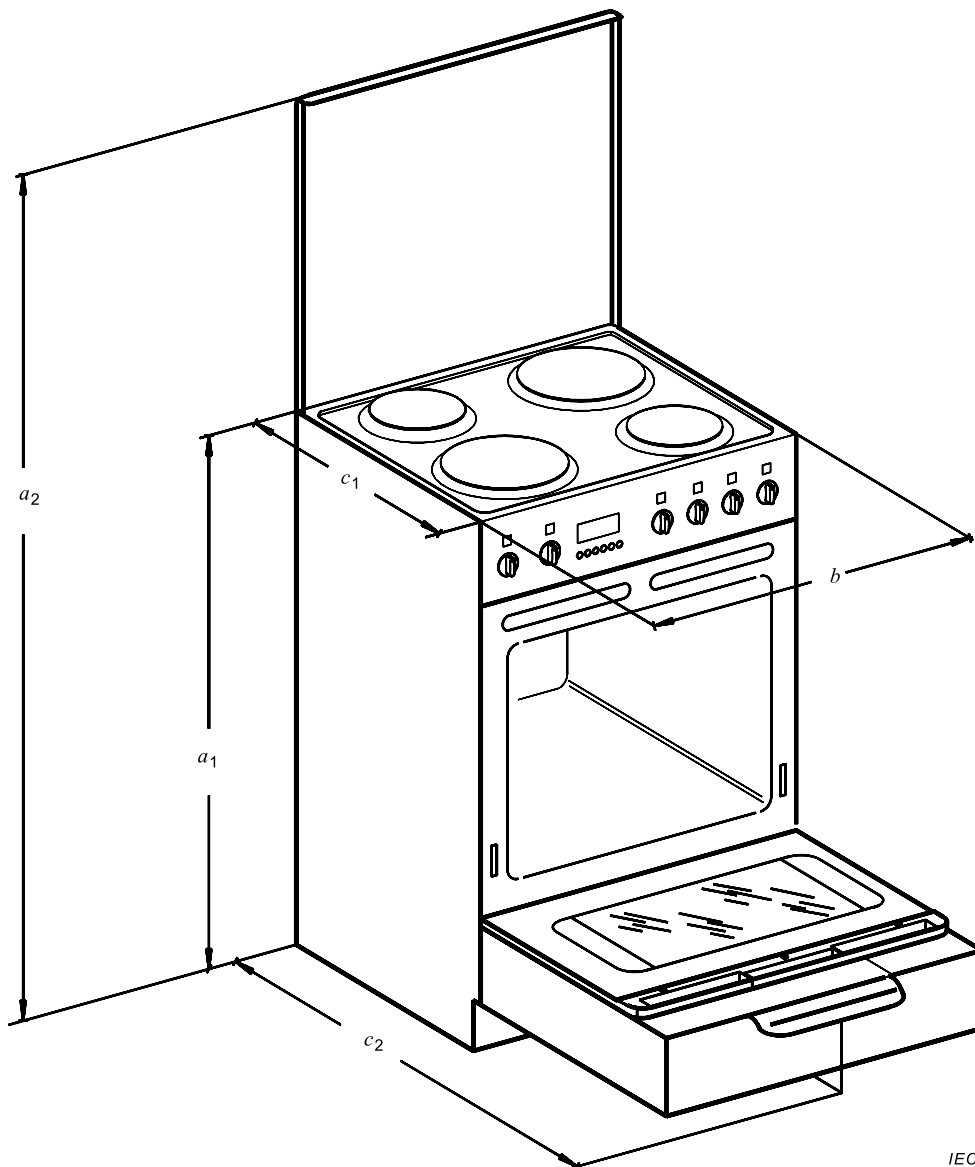
### 6 Dimensions et masse

#### 6.1 Dimensions hors tout

Les dimensions hors tout de l'appareil sont mesurées et exprimées en millimètres comme suit:

Pour les **cuisinières** et les appareils posés sur une surface, les dimensions données à la Figure 2 sont mesurées.

Pour les **fours** à encastrer, les dimensions données à la Figure 3 sont mesurées.

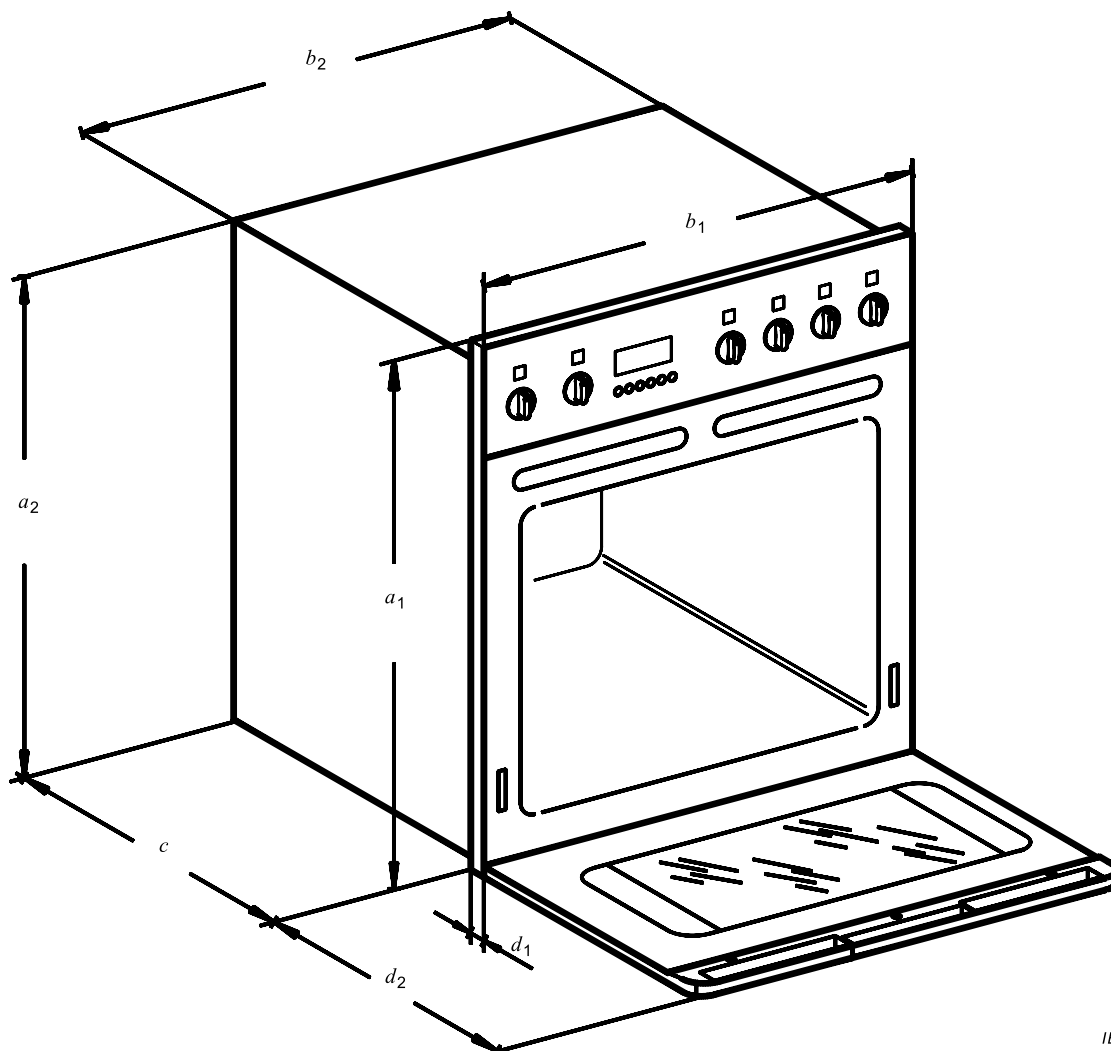


IEC

**Légende**

- $a_1$  hauteur mesurée, depuis la surface de support à la **table de cuisson**  
 NOTE Si des pieds réglables sont fournis, la hauteur est mesurée avec les pieds placés dans les deux positions extrêmes.
- $b$  largeur hors tout de l'appareil
- $a_2$  hauteur maximale, de la surface de support à la partie la plus élevée de l'appareil, tout couvercle en position ouverte
- $c_1$  profondeur de l'appareil, hors boutons, etc.
- $c_2$  profondeur maximale de l'appareil, portes et tiroirs complètement ouverts

**Figure 2 – Dimensions des appareils**



IEC

### Légende

- $a_1$  hauteur frontale de l'appareil
- $b_1$  largeur frontale de l'appareil
- $c$  profondeur maximale de l'appareil à l'intérieur de l'élément de cuisine
- $a_2$  hauteur maximale de l'appareil à l'intérieur de l'élément de cuisine
- $b_2$  largeur maximale de l'appareil à l'intérieur de l'élément de cuisine
- $d_1$  profondeur de l'appareil à l'extérieur de l'élément de cuisine, hors boutons, etc.
- $d_2$  profondeur de l'appareil à l'extérieur de l'élément de cuisine, portes ou tiroirs complètement ouverts

**Figure 3 – Dimensions des appareils à encastrer**

## 6.2 Dimensions intérieures utiles et volume calculé

### 6.2.1 Généralités

Les éléments amovibles spécifiés dans les instructions d'utilisation comme non essentiels au fonctionnement pour lequel est prévu l'appareil doivent être enlevés avant de réaliser le mesurage.

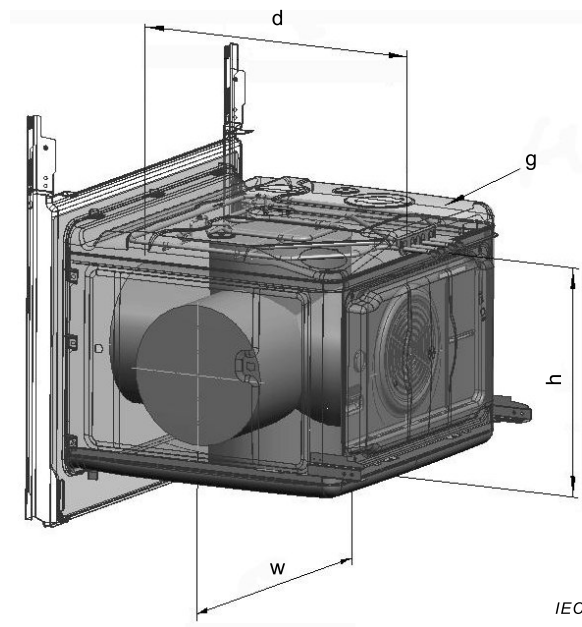
Il convient de garantir la sécurité de fonctionnement. Les parties nécessaires ne peuvent donc pas être enlevées pour mesurer le volume calculé.



Le volume calculé doit être mesuré à température ambiante.

La hauteur, la largeur et la profondeur du volume calculé de la cavité doivent être mesurées selon 6.2.2 à 6.2.4. Les mesurages sont représentés à la Figure 4.

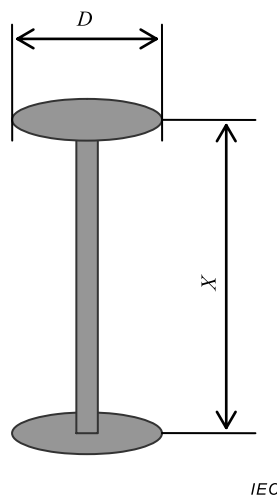
Pour les besoins de vérification, la jauge représentée à la Figure 5 doit être utilisée pour déterminer chacune des trois dimensions. La jauge doit être utilisée sans force notable. Les dimensions sont exprimées en millimètres.



#### Légende

- d profondeur utile
- g élément chauffant
- h hauteur utile
- w largeur utile

**Figure 4– Dimensions intérieures utiles**



#### Légende

- $D = 200 \text{ mm}$  ou  $120 \text{ mm}$
- $X =$  dimension à mesurer

**Figure 5 – Jauge pour la détermination des dimensions**

### 6.2.2 Hauteur utile

La hauteur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm qui s'insère verticalement entre le centre du plancher de la cavité et le point le plus bas du 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.

Si une des deux autres dimensions de la cavité, dans le cas présent largeur ou profondeur, est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre à mesurer doit être réduit à 120 mm.

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

### 6.2.3 Largeur utile

La largeur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm qui s'insère horizontalement entre la paroi latérale gauche de la cavité et la paroi latérale droite de la cavité.

Si une des deux autres dimensions de la cavité, dans le cas présent hauteur ou profondeur, est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre à mesurer doit être réduit à 120 mm.

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

### 6.2.4 Profondeur utile

La profondeur utile est la longueur maximale d'un cylindre de diamètre 200 mm qui s'insère horizontalement entre le centre de la paroi arrière de la cavité et la face intérieure de la porte fermée.

Si une des deux autres dimensions de la cavité, dans le cas présent largeur ou hauteur, est inférieure à 250 mm, le diamètre du cylindre à mesurer doit être réduit à 120 mm.

Pour mesurer la profondeur utile, la jauge est placée sur un support de façon telle que son axe soit situé horizontalement au centre de la cavité, la longueur de l'axe étant légèrement supérieure à la profondeur utile attendue. La porte est ensuite fermée soigneusement de façon à compresser la jauge pour donner la profondeur utile.

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

### 6.2.5 Volume calculé

Le volume calculé est déterminé à partir de ces trois dimensions et est exprimé en litres, arrondi au litre.

## 6.3 Dimensions intérieures globales et volume global

### 6.3.1 Généralités

Lorsque les surfaces formant les limites de la cavité comprennent des renflements ou des creux, les plans utilisés pour le mesurage 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, des grilles ou des sondes de température;

- ceux occupés par les éléments chauffants;
- ceux occupés par des irrégularités mineures dans les parois du compartiment de cuisson, y compris les caches sur les capteurs de température et les lampes;
- ceux occupés par le déflecteur de convection;
- les rayons de courbure inférieurs à 50 mm aux intersections entre les surfaces intérieures de la cavité de cuisson.

Les dimensions sont exprimées en millimètres.

### 6.3.2 Hauteur globale ( $H$ )

La distance verticale maximale, en mm, entre le plan du plancher de la cavité de cuisson et le plan du plafond de la cavité.

### 6.3.3 Largeur globale ( $W$ )

La distance horizontale maximale, en mm, entre les plans des parois latérales de la cavité.

### 6.3.4 Profondeur globale ( $D$ )

La distance horizontale maximale, en mm, entre le plan de la surface intérieure de la porte lorsqu'elle est fermée et le plan de la paroi arrière de la cavité.

### 6.3.5 Volume global des cavités rectangulaires

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

### 6.3.6 Volume global des cavités non rectangulaires

Pour les cavités non rectangulaires, le volume de chaque section non conforme, telle qu'une porte ou une paroi incurvée, doit être déterminé par un mesurage direct et en appliquant les calculs géométriques conventionnels. Le reste de la cavité doit être traité comme une cavité rectangulaire, et les volumes individuels additionnés ensemble. Le volume est exprimé au litre le plus proche.

## 6.4 Dimensions des étagères et des accessoires de vapeur

La largeur et la profondeur utiles de l'étagère sont mesurées. Les dimensions sont déterminées 5 mm au-dessus de la surface de l'étagère.

La surface est calculée et exprimée en centimètres carrés, arrondie aux 10 cm<sup>2</sup> les plus proches.

NOTE L'étagère peut être une plaque à pâtisserie ou un accessoire de vapeur.

## 6.5 Dimensions des grilles de grill

La largeur et la profondeur de la grille du grill sont mesurées.

La surface est calculée et exprimée en centimètres carrés, arrondie aux 10 cm<sup>2</sup> les plus proches.

NOTE Si la grille du grill est l'étagère d'un **four**, ses dimensions sont mesurées selon 6.4.

### 6.6 Dimensions des compartiments de réchauffage

La hauteur, la largeur et la profondeur du volume calculé à l'intérieur du **compartiment de réchauffage** sont déterminées et exprimées en millimètres.

NOTE Lorsqu'un élément chauffant est situé à l'intérieur du **compartiment de réchauffage**, les dimensions sont mesurées en tenant compte de ses parties les plus protubérantes.

### 6.7 Horizontalité de l'étagère

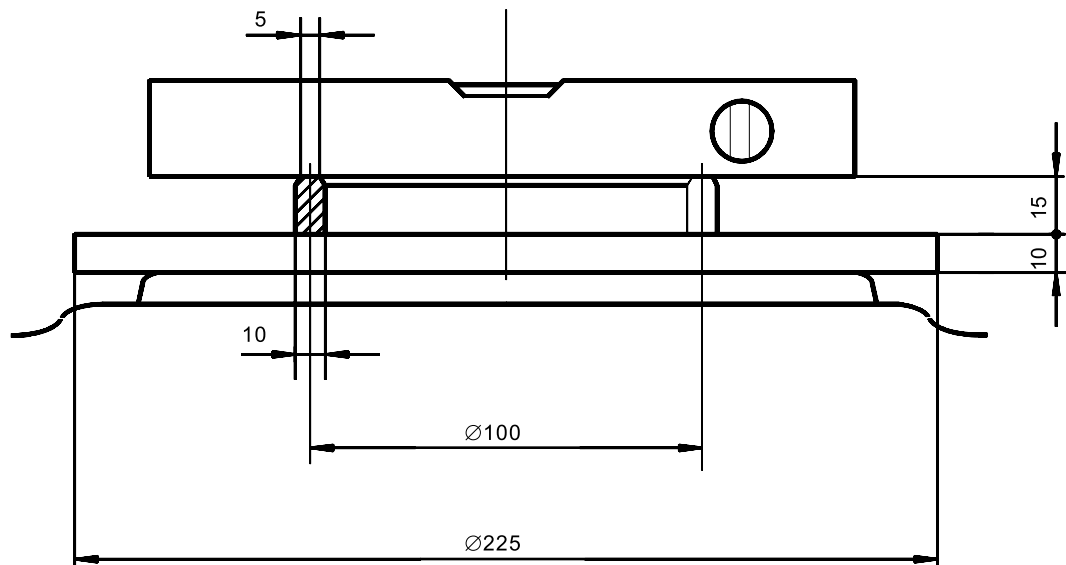
L'étagère du four est insérée dans le **four** à mi-hauteur.

NOTE 1 L'étagère peut être une grille de gril ou une plaque à pâtisserie.

Un dispositif comprenant un disque et un anneau circulaire est placé au centre de l'étagère. Le niveau à bulle est placé au centre de l'anneau comme représenté à la Figure 6. Le niveau à bulle est pivoté jusqu'à la détection de la plus grande inclinaison par rapport à l'horizontale. Son côté le plus bas est alors ajusté à l'horizontale en insérant une cale entre le niveau et l'anneau.

Les appareils de mesure de l'horizontalité des étagères sont les mêmes que ceux utilisés pour les plaques chauffantes (voir l'IEC 60350-2).

*Dimensions en millimètres*



IEC

**Figure 6 – Dispositif pour la vérification de l'horizontalité des étagères**

L'écart par rapport à l'horizontale est donné par l'épaisseur en millimètres de la cale utilisée, avec deux décimales. Il est exprimé en pourcentage, arrondi au 0,1 % le plus proche.

NOTE 2 La conversion directe de millimètres en pourcentage est possible compte tenu du diamètre de l'anneau égal à 100 mm.

### 6.8 Masse de l'appareil

La masse de l'appareil, comprenant seulement l'accessoire utilisé pour effectuer l'essai de 7.4, est déterminée et exprimée en kilogrammes, arrondie au kilogramme le plus proche.

## 7 Fours et fours à vapeur combinés

### 7.1 Généralités

Ces essais ont pour de vérifier l'aptitude à la fonction du **four** et du **four à vapeur combiné** concernant le préchauffage, la fonction de commande et la consommation d'énergie. Cette aptitude est également vérifiée par des essais de cuisson.

La température de l'air dans le **four** et le **four à vapeur combiné** vides est mesurée avec un couple thermoélectrique selon 5.3 fixé à la grille qui est livrée avec l'appareil et placée dans le **four** et le **four à vapeur combiné** de manière à ce que le point de soudure du couple thermoélectrique soit situé au centre du volume calculé du **four** et du **four à vapeur combiné** à une distance d'au moins 30 mm de la grille.

Si aucune grille ne peut être achetée auprès du fabricant de l'appareil, il convient de positionner le couple thermoélectrique au centre d'une manière adaptée.

Les couples thermoélectriques sont introduits par l'ouverture de la porte de manière à pouvoir fermer complètement la porte sans exercer une force additionnelle.

Il est essentiel que la porte soit complètement fermée.

Les essais de cuisson de l'Article 7 sont effectués en utilisant les réglages de commande corrigés en fonction des différences déterminées par l'essai de 7.3.

NOTE Les essais de 7.2, 7.3 et 7.4 sont censés donner des résultats reproductibles. Les essais de 7.5 et 7.6 ne sont applicables que pour des essais comparatifs.

### 7.2 Préchauffage du four vide

Cet essai a pour objet de mesurer la consommation d'énergie et le temps nécessaire pour préchauffer un **four** ou un **four à vapeur combiné** vide à partir de la température ambiante par un échauffement donné.

Avant le mesurage, l'appareil entier (comprenant le matériau et l'isolation) doit être à la température ambiante de  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Dans les **appareils à cavités multiples**, chaque cavité de **four** doit être mesurée séparément. Seule la cavité mesurée doit être mise en fonctionnement.

La commande de la température est réglée à la position maximale pour chaque fonction. L'appareil est chauffé jusqu'à ce que l'échauffement atteigne

- 180 K pour la **fonction de chauffage conventionnelle**,
- 155 K pour la **fonction à ventilation forcée**,
- 155 K pour la **fonction de vapeur brûlante**.

L'échauffement est la différence des températures du **four** mesurées au début et à la fin de l'essai.

Le temps  $t_{ph}$  ( $p_h$  correspondant au préchauffage) en minutes et secondes et la consommation d'énergie  $E_{ph}$  en kWh doivent être mesurés.

Le temps de préchauffage du **four** vide,  $t_{ph}$ , doit être consigné et arrondi à la demi-minute la plus proche.

La consommation d'énergie pour le préchauffage du **four** vide,  $E_{ph}$ , doit être consignée et arrondie au kWh le plus proche à deux décimales.

Si le **four** comporte un réglage de préchauffage additionnel, l'essai est répété avec ce réglage.

NOTE La consommation d'énergie des composants, tels que les lampes et les ventilateurs qui sont automatiquement mis en fonctionnement en même temps que l'appareil, est comprise dans le mesurage.

### 7.3 Exactitude de la commande

Cet essai a pour objet de déterminer l'exactitude de la commande de température.

Avant les mesurages, l'appareil entier doit être à la température ambiante de  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

L'élément de commande de température est réglé sur la position marquée  $150 ^\circ\text{C}$  et l'appareil est chauffé pendant  $t_{\text{check}, 150} = 60 \text{ min}$ . L'élément de commande de température est ensuite réglé sur la position marquée  $200 ^\circ\text{C}$  et l'appareil est chauffé pendant  $t_{\text{check}, 200} = 60 \text{ min}$  supplémentaires. L'élément de commande de température est ensuite réglé sur la position marquée  $250 ^\circ\text{C}$  et l'appareil est chauffé pendant  $t_{\text{check}, 250} = 60 \text{ min}$  supplémentaires.

Les marquages des positions de l'élément de commande pour le fonctionnement en gril sont ignorés. Si la position  $250 ^\circ\text{C}$  n'est pas marquée, la position marquée supérieure suivante est prise en compte. Si la position marquée la plus élevée est inférieure à  $250 ^\circ\text{C}$ , la position marquée la plus élevée possible doit être choisie. Si l'élément de commande n'est pas repéré en degrés Celsius, l'élément de commande est réglé sur des positions marquées appropriées en prenant en compte les instructions d'utilisation.

Les mesurages sont effectués sans fonction de préchauffage rapide.

La température du **four** est enregistrée en continu selon 7.1.

La température du **four** est respectivement déterminée comme la moyenne arithmétique des températures minimales et maximales obtenues au cours des dernières 20 min de  $t_{\text{check}}$ .

La moyenne arithmétique de la température du **four** et les températures minimales et maximales sont notées pour chaque réglage.

## 7.4 Consommation d'énergie et temps de chauffage d'une charge

### 7.4.1 Objet

Cet essai a pour objet de mesurer la consommation d'énergie et le temps pour chauffer une charge. La charge est une brique saturée d'eau qui simule tant les propriétés thermiques que la teneur en eau des aliments (par exemple, la viande).

Avant le mesurage, l'appareil entier (comprenant le matériau et l'isolation) doit être à la température ambiante de  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Dans les **appareils à cavités multiples**, chaque cavité de **four** doit être mesurée séparément. Seule la cavité mesurée doit être mise en fonctionnement.

### 7.4.2 Charge d'essai

#### 7.4.2.1 Généralités

La charge d'essai doit être une brique à deux trous pour les mesurages de températures, comme représenté à la Figure D.1.

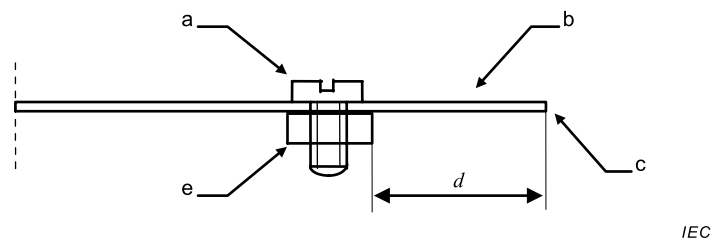
### 7.4.2.2 Prétraitement

Une nouvelle brique doit être séchée avant son utilisation pour la première fois dans un **four** d'environ 50 l de volume avec une **fonction à ventilation forcée** à  $\geq 175$  °C pendant 3 h. Pas plus de deux briques en même temps ne doivent être séchées dans le même **four**.

NOTE 1 Une brique encore humide du fait d'un essai précédent nécessite au moins 8 h pour être séchée comme décrit ci-dessus. Cependant, voir la Note 1 de 7.4.2.3.

Le poids  $m_d$  ( $d$  correspondant à sec) de la brique totalement sèche sans couples thermoélectriques doit être mesuré dans les 5 min qui suivent le retrait du **four** et il doit être noté en grammes. Le poids à sec  $m_d$  doit être conforme au poids à sec spécifié à l'Article D.1. La brique doit être identifiée en vue d'un calcul exact de l'absorption d'eau selon 7.4.2.3.

Placer les marquages à 32 mm du point de mesure des deux couples thermoélectriques selon 5.3, et insérer les couples thermoélectriques dans les trous jusqu'à ce que le marquage coïncide avec la surface de la brique. Les couples thermoélectriques doivent être fixés pour s'assurer que les points de mesure demeurent à une profondeur de 32 mm pendant toute la procédure d'essai.



#### Légende

- a vis à trou de 1 mm
- b tube d'acier
- c point de mesure
- d 32 mm
- e Écrou

**Figure 7 – Exemple d'un couple thermoélectrique pour l'essai de 7.4**

Les couples thermoélectriques peuvent être fixés en appliquant une goutte de colle de silicone à la surface de la brique ou par un autre moyen adapté.

En raison de la porosité de la brique, il convient de veiller à ne pas élargir les trous de la brique lorsque les couples thermoélectriques sont enlevés et réinsérés.

NOTE 2 Une brique peut être utilisée au cours d'environ vingt essais lorsqu'elle est manipulée avec précaution.

### 7.4.2.3 Préparation

La brique, soumise au prétraitement selon 7.4.2.2, doit être préparée en vue du mesurage de l'énergie comme suit.

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de prétraiter la brique entre les utilisations. Elle a approximativement la même teneur en eau chaque fois qu'elle est trempée dans l'eau.

La brique doit être totalement immergée dans un récipient d'eau à moins de 20 °C. Le récipient d'eau contenant la brique est placé pendant au moins 8 h dans un réfrigérateur et refroidi à une température au centre (les deux couples thermoélectriques) de  $(5 \pm 2)$  °C.

Une brique chaude doit être refroidie à l'air libre à une température au centre inférieure à 25 °C avant de la mettre dans l'eau froide.

NOTE 2 Une brique chaude placée directement dans l'eau froide absorbe davantage d'eau en raison de l'effet capillaire et la viscosité différente de l'eau à diverses températures.

Entre les séries d'essais, il convient de conserver la brique, de préférence non imbibée d'eau, dans un réfrigérateur. Il convient de garder l'eau de trempage de la brique (pour réduire les processus de dissolution), c'est-à-dire que l'eau de stockage de la brique peut être réutilisée.

Après avoir sorti la brique du récipient d'eau, l'excès d'eau est égoutté (pendant environ 1 min). Puis la brique humide  $m_w$  doit être pesée et la quantité d'eau absorbée est déterminée en g en tenant compte du poids des couples thermoélectriques, le cas échéant, en calculant  $\Delta m = m_w - m_d$  ( $w$  signifie humide ou eau;  $m_d$  est mesurée selon 7.4.2.2). La quantité d'eau absorbée doit être celle spécifiée à l'Article D.1.

La température de la brique est mesurée. Les deux couples thermoélectriques doivent indiquer  $(5 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

### 7.4.3 Mesurage

#### 7.4.3.1 Procédure

Trois essais sont réalisés pour chaque fonction de chauffage, selon le cas (voir 3.12 à 3.14 et le Tableau 1).

Dans le cas où un **four** comporte plusieurs variantes des fonctions décrites de 3.12 à 3.14, le fabricant peut choisir la variante à soumettre à l'essai. Il convient que cela soit consigné (voir 7.4.4). S'assurer que la fonction utilisée n'est pas combinée avec la fonction micro-ondes.

Lorsque l'appareil est à température ambiante, selon 7.4.1, la brique, préparée selon 7.4.1, est placée au centre géométrique de la cavité calculée avec sa surface la plus grande au centre de la grille livrée avec l'appareil, avec les couples thermoélectriques placés sur la face supérieure. La grille est insérée au niveau du support de l'étagère de l'appareil de sorte que le centre de la brique soit aussi près que possible du centre et non pas à un niveau plus haut que le centre de la cavité calculée. L'axe le plus long de la brique doit être parallèle à la partie avant de l'appareil.

Si aucune grille ne peut être achetée auprès du fabricant de l'appareil, il convient d'utiliser toute grille adaptée, à l'exclusion cependant d'une plaque à pâtisserie, d'un moule ou objet analogue.

Si la grille peut être insérée à deux positions différentes (par exemple, le positionnement à l'envers donne une hauteur différente), il convient de choisir la position qui permette à la partie centrale de la brique d'être au plus près du centre de la cavité, mais pas à un niveau supérieur.

Le couple thermoélectrique doit être introduit par l'ouverture de la porte de manière à pouvoir fermer complètement la porte sans exercer une force additionnelle.

Lorsque l'appareil est préparé avec les couples thermoélectriques, il convient de ne pas le faire fonctionner avec une fonction combinée avec énergie à micro-ondes. L'énergie à micro-ondes couplée en sortie à travers les couples thermoélectriques peut endommager les instruments.

Le mesurage doit débuter en mettant l'appareil sous tension dans les 3 min qui suivent le retrait de la brique du réfrigérateur. Le dispositif de commande de température est réglé aux positions susceptibles de présenter les échauffements moyens du **four**  $\Delta T_k^i$  définis dans le Tableau 1.  $\Delta T_k^i$  est la différence entre la température ambiante moyenne et la température réelle du **four** (mesurée en 7.4.3.2);  $k = 1, 2, 3$  ( $k$  est l'indice de sommation,  $i$  est le mode de chauffage).



Le réglage de température  $T_{ks}^i$  doit être noté, où  $T_{ks}^i$  est le réglage de température du thermostat et/ou l'affichage de la commande ( $s$  est le réglage).

Si les paliers de température ne sont pas clairement marqués, il convient de déterminer le réglage de température en fonction des marques visibles sur le bouton à l'aide d'une feuille de papier à coordonnées polaires (voir l'Annexe I).

Si la température est réglée par un bouton, il convient que le bouton soit toujours tourné de zéro vers le réglage exigé.

La température ambiante moyenne au cours de l'essai est déterminée par la moyenne arithmétique des températures ambiantes au début de l'essai (c'est-à-dire au moment de la mise sous tension de l'appareil) et lorsque le dernier des deux couples thermoélectriques de la brique a atteint un échauffement au centre de 55 K.

**Tableau 1 – Réglages**

Échauffement	Fonctions de chauffage		
	Conventionnelle ( <i>ic</i> )	fonction à ventilation forcée ( <i>if</i> )	Vapeur brûlante ( <i>ih</i> )
$\Delta T_1^i$	(140 ± 10) K	(135 ± 10) K	(135 ± 10) K
$\Delta T_2^i$	(180 ± 10) K	(155 ± 10) K	(155 ± 10) K
$\Delta T_3^i$	(220 ± 10) K <sup>a</sup>	(175 ± 10) K <sup>a</sup>	(175 ± 10) K <sup>a</sup>
<sup>a</sup> Ou l'échauffement maximal si cette valeur ne peut être atteinte.			

Les données suivantes sont mesurées:

- la(les) consommation(s) d'énergie  $E_{k...}^{i...}$  en kWh et le(les) temps  $t_k^{i...}$  en min et s, selon le cas, lorsque le dernier des deux couples thermoélectriques de la brique atteint un échauffement de 55 K,  $k = 1, 2, 3$ ;
- les températures au centre de la brique en degrés Celsius;
- la température ambiante au début de l'essai (lorsque l'appareil est mis sous tension) et à la fin de l'essai (c'est-à-dire lorsque le dernier des deux couples thermoélectriques de la brique a atteint un échauffement de 55 K) en degrés Celsius.

NOTE La consommation d'énergie des composants tels que les lampes et ventilateurs, qui sont automatiquement mis en fonctionnement en même temps que l'appareil, est comprise dans le mesurage.

#### 7.4.3.2 Vérification de la température du four

À l'issue de l'essai selon 7.4.3.1, la brique est enlevée de l'appareil et l'appareil est mis en marche sans modification du réglage pendant  $t_{\text{check}} = 60$  min. La température du **four**  $T_{k,\text{measured}}^i$  est déterminée selon 7.1 comme la moyenne arithmétique des températures maximales et minimales atteintes au cours des dernières 20 min de  $t_{\text{check}}$ .

La température mesurée du **four**  $T_{k,\text{measured}}^i$  est consignée.

La différence entre  $T_{ks}^i$  et  $T_{k,\text{measured}}^i$  est calculée selon les équations (1) et (2), où  $n = 3$ .

$$\Delta T_{k,\text{setting}}^i = T_{ks}^i - T_{k,\text{measured}}^i \quad (1)$$

$$\Delta T_{k,\text{setting}}^i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta T_{k,\text{setting}}^i \quad (2)$$

$\Delta T_{k,\text{setting}}^i$  doit être  $\leq 20$  K.

Si  $\Delta T_{k,\text{setting}}^i$  est  $> 20$  K, l'essai doit être effectué sur trois autres appareils, qui doivent être sélectionnés de façon aléatoire parmi les modèles commercialisés. La moyenne arithmétique des valeurs de ces trois appareils ne doit pas être supérieure à 20 K.

NOTE La tolérance de 20 K est nécessaire en raison de la longue chaîne de tolérances (par exemple, thermostat, connexion, consommation des éléments chauffants, élément de commande et impression) et le fait que l'échelle de température couvre différentes fonctions de chauffage.

### 7.4.3.3 Vérification d'acceptation des résultats d'essai

Les résultats des essais selon 7.4.3.1 ne doivent être acceptés que si:

- a) les échauffements moyens  $\Delta T_k^{i\dots}$  se situent dans les températures spécifiées dans le Tableau 1, et
- b) l'écart-type  $\sigma^{i\dots}$  tel que défini dans l'équation (1) est inférieur à 0,050 kWh.

Sinon, pour la fonction appropriée, tous les mesurages selon 7.4.2 doivent être répétés.

L'écart-type  $\sigma^{i\dots}$  est calculé à partir des paires de données  $\Delta T_k^{i\dots} / E_k^{i\dots}$  mesurées selon 7.3.2.1 et calculé selon l'équation (1) pour chaque fonction soumise à l'essai,  $k = 1, 2, 3$  (voir Sachs<sup>1</sup>).

$$\sigma^{i\dots} = 1,2 \sqrt{\frac{Q_y^{i\dots} - (Q_{xy}^{i\dots})^2 / Q_x^{i\dots}}{n - 2}} \quad (3)$$

où

$n$  est le nombre de points de mesure (pour les besoins de la présente Norme,  $n = 3$ );

1,2 est un facteur d'approximation pour  $f$ .

NOTE Pour les besoins de la présente Norme,  $\Delta T_k^{i\dots}$  peut uniquement varier entre 125 K et 185 K pour la **ventilation forcée** et les **fonctions de vapeur brûlante** donnant lieu au facteur  $f$  entre 1,16 et 1,21 et entre 130 K et 230 K pour la **fonction de chauffage conventionnelle** donnant lieu au facteur  $f$  entre 1,155 et 1,168.

$$f^{i\dots} = \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T_0^{i\dots} - \overline{\Delta T^{i\dots}})^2}{Q_x^{i\dots}}} \quad (4)$$

$$Q_y^{i\dots} = \sum_{k=1}^n (E_k^{i\dots})^2 - \frac{\left( \sum_{k=1}^n E_k^{i\dots} \right)^2}{n} \quad (5)$$

<sup>1</sup> *Applied statistics*, équations 5.29a et 5.69, modifiées. Voir la Bibliographie.

$$Q_{xy}^{i...} = \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \cdot E_k^{i...} - \overline{E}^{i...} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \quad (6)$$

$$Q_x^{i...} = \sum_{k=1}^n \left( \Delta T_k^{i...} \right)^2 - \frac{\left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \right)^2}{n} \quad (7)$$

$$\overline{\Delta T}^{i...} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \quad (8)$$

$$\overline{E}^{i...} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n E_k^{i...} \quad (9)$$

## 7.4.4 Évaluation et calcul

### 7.4.4.1 Consommation d'énergie électrique

La consommation d'énergie  $E_{\Delta T}^{i...}$  pour l'échauffement de référence  $\Delta T_0^{i...}$  est calculée en utilisant la régression linéaire fondée sur les points de données mesurés  $\Delta T_k^{i...} / E_k^{i...}$ , selon l'équation:

$$E_{\Delta T}^{i...} = S^{i...} \cdot \Delta T_0^{i...} + B^{i...} \quad (10)$$

où

$E_{\Delta T}^{i...}$  est la consommation d'énergie nominale calculée en kW-h pour chauffer une charge pour les différentes fonctions de chauffage *ic*, *if* ou *ih* à  $\Delta T_0^{i...}$ ;

$\Delta T_0^{i...} = 180$  K pour la **fonction de chauffage conventionnelle**;

$\Delta T_0^{i...} = 155$  K pour la **fonction de ventilation forcée** et la **fonction de vapeur brûlante**;

$S^{i...}$  est la pente liée aux différentes fonctions de chauffage *ic*, *if* ou *ih*, qui est calculée selon l'équation (2);

$B^{i...}$  est le point d'intersection qui est calculé selon l'équation (3):

$$S^{i...} = \frac{n \sum_{k=1}^n \left( \Delta T_k^{i...} \cdot E_k^{i...} \right) - \left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \right) \left( \sum_{k=1}^n E_k^{i...} \right)}{n \sum_{k=1}^n \left( \Delta T_k^{i...} \right)^2 - \left( \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...} \right)^2} \quad (11)$$

$$B^{i...} = \frac{\sum_{k=1}^n E_k^{i...} - S^{i...} \sum_{k=1}^n \Delta T_k^{i...}}{n} \quad (12)$$

où

$\Delta T_k^{i\dots}$  est la différence de température réelle pour les différentes fonctions de chauffage  $ic, if$  ou  $ih$  comme défini dans le Tableau 1;

$E_k^{i\dots}$  est la consommation d'énergie en kW·h mesurée selon 7.4.3.1 aux différentes  $\Delta T_k^{i\dots}$  pour les différentes fonctions de chauffage  $ic, if$  ou  $ih$ ;

$n$  est le nombre de points de mesure (pour les besoins de la présente Norme,  $n = 3$ ).

À titre d'exemple pour les feuilles de données et de calcul, voir l'Annexe E. Un programme d'évaluation Excel 97-2003<sup>2</sup>, qui correspond directement à l'Annexe E, est utilisé par présent document pour le calcul automatique de la consommation d'énergie (voir 7.4). Ces calculs peuvent être effectués dans tout autre tableur donnant des résultats identiques.

#### 7.4.4.2 Temps pour le chauffage de la charge

Le temps nécessaire pour le chauffage de la charge doit être calculé et déterminé de la même manière que la consommation d'énergie est calculée et déterminée selon 7.4.4.1.

Remplacer dans les équations (10) à (12) les valeurs  $E$  par les valeurs  $t$  appropriées, c'est-à-dire remplacer

– dans l'équation (10)  $E_{\Delta T}^{i\dots}_0$  par  $t_{\Delta T}^{i\dots}_0$  et

– dans les équations (12) et (10)  $E_k^{i\dots}$  par  $t_k^{i\dots}$

où

$t_k^{i\dots}$  est le temps mesuré en min et s selon 7.4.3.1 aux différentes  $\Delta T_k^{i\dots}$  pour les différentes fonctions de chauffage  $ic, if$  ou  $ih$ ;

$t_{\Delta T_0}^{i\dots}$  est le temps nominal calculé en min et s nécessaire pour chauffer une charge pour les différentes fonctions de chauffage  $ic, if$  ou  $ih$  à  $\Delta T_0^{i\dots}$ .

#### 7.4.5 Rapport des résultats d'essai

Les données suivantes doivent être consignées pour toutes les fonctions de chauffage:

- le type d'appareil, fonction(s) de chauffage disponible(s) selon 3.12 à 3.14;
- la tension d'alimentation à laquelle les mesurages ont été effectués;
- les fonctions soumises à l'essai ou variantes;
- la(les) consommation(s) d'énergie en kW h à deux décimales, selon 7.4.4.1;
- le(s) temps en min, selon 7.4.4.2, arrondi(s) à la demi-minute la plus proche;
- l'absorption d'eau de la brique selon 7.4.2.3.

<sup>2</sup> Microsoft Excel est l'appellation commerciale d'un produit distribué par Microsoft Corporation.

Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente norme et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

Ces données doivent être consignées pour les fonctions de chauffage selon 3.12 à 3.14, selon le cas. Pour les **appareils à cavités multiples**, les valeurs doivent être consignées séparément pour chaque cavité.

## **7.5 Répartition de la chaleur**

### **7.5.1 Généralités**

La répartition de la chaleur est vérifiée au moyen des essais de 7.5.2 ou 7.5.3 selon la construction du **four** et les instructions d'utilisation.

### **7.5.2 Sablés**

#### **7.5.2.1 Objet**

Cet essai a pour objet de vérifier la répartition de la chaleur dans l'appareil.

#### **7.5.2.2 Ingrédients**

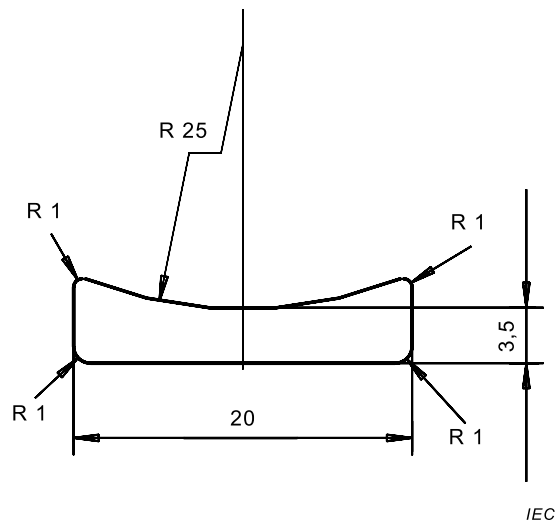
- 500 g de farine de froment sans agent levant
- 200 g de margarine avec 80 % de matière grasse ou beurre salé
- 200 g de sucre en poudre (grosseur de grain maximale 0,3 mm)
- 2 œufs (55 g à 60 g coquille comprise)
- 3 g de sel

#### **7.5.2.3 Procédure**

Mélanger la farine, le sucre en poudre et le sel. Incorporer la margarine. Battre les œufs et les ajouter au mélange, travailler légèrement au batteur jusqu'à obtention d'une pâte lisse. Retirer la pâte du bol du batteur et former un pâton à la main. Couvrir et garder au réfrigérateur pendant au moins 8 h à une température de  $(5 \pm 2)$  °C. Retirer le pâton du réfrigérateur environ 1 h avant la manipulation suivante.

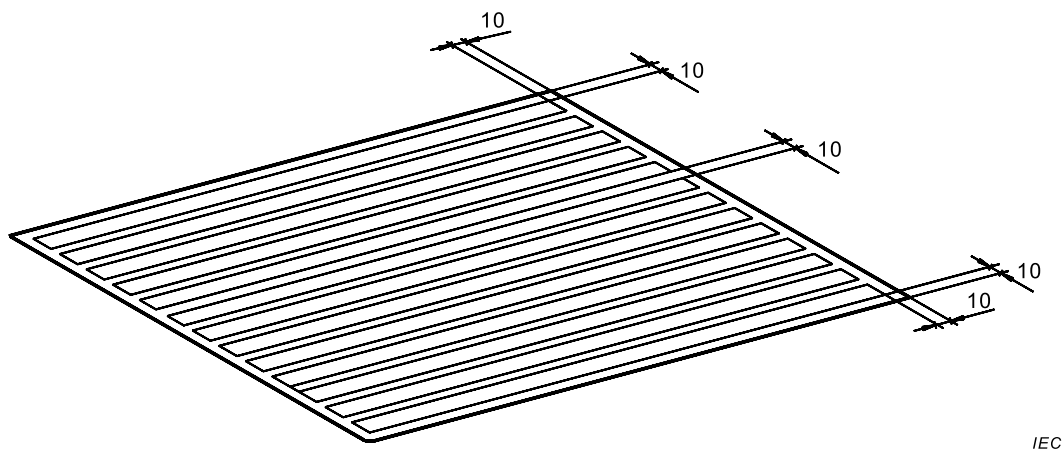
À l'aide d'une poche à douille utilisant la douille de la Figure 8, étirer des bandes de pâte. Couper des bandes d'une longueur adaptée à la plaque à pâtisserie fournie avec l'appareil ou recommandée par le fabricant. Placer les bandes de pâte comme représenté à la Figure 9 de manière à ce qu'elles soient parallèles à la porte de l'appareil.

*Dimensions en millimètres*



**Figure 8 – Forme de la douille d'extrusion de la pâte**

*Dimensions en millimètres*



**Figure 9 – Position des bandes de pâte sur la plaque à pâtisserie**

#### 7.5.2.4 Mesurages préliminaires

Des essais préliminaires sont effectués pour déterminer le temps de cuisson approprié pour atteindre le degré de brunissement spécifié.

La commande est réglée selon les instructions d'utilisation pour ce type de mélange.

En l'absence d'instructions, la commande de température est réglée de sorte que la température au centre du **four** soit de 175 °C pour les **fours** à ventilation forcée et 200 °C pour les **fours** à convection naturelle sans préchauffage.

La plaque est introduite dans l'appareil en suivant les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, la plaque est positionnée aussi près que possible du milieu de l'appareil. La plaque est retirée de l'appareil lorsque les bandes ont atteint une couleur brun doré. Le temps de cuisson est consigné.

La plaque est placée sur une grille le temps de refroidir. Le brunissement du dessus est mesuré en utilisant le colorimètre spécifié à l'Annexe A ou un système de mesure numérique selon 7.5.3.6.3. Des cercles d'un diamètre de 20 mm sont mesurés sur les bandes dans le sens de la longueur, en commençant et en finissant à environ 20 mm (par rapport au centre du cercle) du bord de chaque bande. Les mesurages sont effectués pas à pas à une distance d'environ 50 mm entre chaque point de mesure. Lorsque la surface des zones définies est endommagée par des fissures, des trous, etc., le mesurage est effectué sur d'autres zones.

Le brunissement moyen est calculé en divisant la somme des valeurs par leur nombre.

Le temps de cuisson est acceptable lorsque le brunissement moyen du dessus des bandes est corrélé à une valeur de réflexion  $R_y$  de  $(43 \pm 5) \%$ .

NOTE Un fournisseur de colorimètre et de systèmes de mesure numériques est indiqué à l'Annexe C.

### 7.5.2.5 Essai de répartition de la chaleur

La procédure décrite pour les mesurages préliminaires est suivie, les bandes étant cuites pendant le temps qui a été déterminé.

Les bandes sont détachées de la plaque lorsqu'elles sont encore chaudes mais laissées dans leur position initiale.

Si les instructions d'utilisation stipulent qu'un certain nombre de plaques peuvent être cuites simultanément, un essai supplémentaire est réalisé avec le nombre maximal de plaques, le temps de cuisson étant augmenté si nécessaire.

### 7.5.2.6 Vérification

Dans l'heure qui suit la fin de la cuisson, le brunissement est déterminé à la fois pour le dessus et le dessous des bandes comme indiqué pour les mesurages préliminaires.

Les valeurs suivantes sont calculées et consignées:

- la différence maximale du brunissement du dessus;
- la différence maximale du brunissement du dessous;
- le brunissement moyen du dessus;
- le brunissement moyen du dessous.

## 7.5.3 Petits gâteaux

### 7.5.3.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la répartition verticale et horizontale de la chaleur, notamment pour les préparations qui lèvent pendant la cuisson.

NOTE L'essai est effectué dans les conditions générales d'exécution des mesurages indiqués à l'Article 5.

### 7.5.3.2 Ingrédients

Les quantités d'ingrédients pour 30 à 40 petits gâteaux sont indiquées dans le Tableau 2. Pour obtenir un résultat reproductible, toujours préparer la même quantité de pâte et jeter le surplus. Il convient d'utiliser les ingrédients définis à l'Annexe C.

**Tableau 2 – Ingrédients**

Ingrédients	Quantités g	Remarques
Beurre, contenant (83 ± 2) % de matière grasse	340 ± 0,5	Il convient d'utiliser du beurre non salé. Si seul du beurre salé est disponible, il convient de soustraire la teneur en sel du beurre du sel ajouté à la pâte.
Sucre en poudre blanc (grains d'une grosseur de 0,10 mm à 0,35 mm, d95/d05)	340 ± 0,5	d95/d05: 90 % des cristaux de sucre doivent avoir des grains d'une grosseur de 0,10 mm à 0,35 mm.
Œufs	300 ± 1	Des œufs de poule de calibre moyen environ (55 g ± 5) g sont battus et tamisés afin d'obtenir un mélange homogène qui est ensuite pesé. Si le mélange utilisé est surgelé, suivre les instructions de l'Article C.1.
Farine de froment, sans agent levant, et non blanchie Teneur en minéraux: 0,5 % maximum (substance sèche)	450 ± 1	Gluten: au moins 24 %
Levure	15 ± 0,5	De la levure avec phosphate, à double action, doit être utilisée (pas de bicarbonate de soude).
Sel	6 ± 0,1	
Si plus de 40 petits gâteaux sont exigés, il convient d'utiliser deux machines culinaires identiques simultanément. NOTE Les œufs sont tamisés pour enlever les chalazes.		

### 7.5.3.3 Godets en papier

Dans la mesure où la qualité du papier a une incidence sur l'étalement de la pâte et sa hauteur de levée, seuls les godets en papier spécifiés à l'Annexe C doivent être utilisés pour obtenir des résultats reproductibles. Les godets en papier ont un diamètre de base de 48 mm et une hauteur de 29 mm. Ils sont constitués de papier sulfuré blanchi de 70 g/m<sup>2</sup>.

NOTE Un fournisseur de godets en papier est indiqué à l'Annexe C.

### 7.5.3.4 Nombre de petits gâteaux et positionnement sur la plaque à pâtisserie

La plaque à pâtisserie doit être mesurée selon 6.4 et doit couvrir au moins 80 % de la largeur utile et 70 % de la profondeur utile de la cavité mesurée selon 6.2. Si la plaque à pâtisserie fournie, ou la plaque recommandée dans les instructions, est conforme à ces dimensions, alors cette plaque à pâtisserie doit être utilisée. Si la plaque à pâtisserie fournie ou recommandée n'est pas conforme aux conditions ci-dessus, ou si aucune recommandation n'est donnée, alors une plaque à pâtisserie conforme aux conditions ci-dessus, en aluminium non revêtu, de finition mate, de (0,9 ± 0,1) mm d'épaisseur et avec des rebords d'une hauteur maximale de 6 mm, doit être utilisée.

La largeur et la profondeur des plaques à pâtisserie sont mesurées selon 6.4 et chaque dimension est divisée par 75 mm pour obtenir le nombre de petits gâteaux à placer sur ses côtés. Les nombres sont arrondis pour obtenir un nombre entier de gâteaux. Multiplier le nombre de gâteaux de la profondeur par celui de la largeur pour obtenir le nombre total de gâteaux pour l'ensemble du plateau.

#### EXEMPLE

Une largeur de 470 mm divisée par 75 mm est égale à 6,3. Ce qui donne 6 colonnes de gâteaux.

Une profondeur de 295 mm divisée par 75 mm est égale à 3,9. Ce qui donne 3 rangées de gâteaux.



Le nombre total de gâteaux sur le plateau est donc de 18.

Il convient que la base des gâteaux situés le plus à l'extérieur soit environ à 14 mm du bord de la surface utile de la plaque à pâtisserie mesurée selon 6.4. Répartir les gâteaux uniformément sur le plateau de façon qu'ils ne se touchent pas.

Les instructions du fabricant concernant le nombre de plaques à pâtisserie qui peuvent être utilisées en cuisson simultanément sont respectées.

### 7.5.3.5 Procédure

Tous les ingrédients doivent être à température ambiante avant de commencer.

À l'aide d'un batteur, battre le beurre et le sucre jusqu'à l'obtention d'un mélange souple et de couleur pâle et de façon telle que tout le sucre soit bien intégré dans le mélange. Ajouter progressivement le mélange d'œufs. Tamiser la farine, la levure et le sel ensemble et incorporer doucement au mélange précédemment obtenu. Décoller de temps en temps le mélange accroché au bord du bol pour rendre la préparation homogène.

La température de la préparation doit être de  $(23 \pm 2)$  °C juste après avoir été battue.

NOTE 1 Un batteur approprié, pour lequel les temps de mélange ont été déterminés, est indiqué à l'Annexe C.

S'assurer que les godets en papier conservent une forme circulaire uniforme en retirant avec précaution, depuis l'extérieur de la fournée, les résidus collés sur les godets sans déformer ceux-ci.

Peser et déposer  $(28 \pm 0,5)$  g de la préparation au centre des godets en papier et les espacer uniformément sur les plaques à pâtisserie. Cuire immédiatement.

NOTE 2 Les essais sont effectués en utilisant les réglages de commande de température corrigés, en fonction des différences déterminées par l'essai de 7.3.

#### a) Cuisson sur un niveau

Suivre les instructions de fonctionnement relatives à la fonction de chauffage, à la température, à la position de la grille et au préchauffage. Si le préchauffage est recommandé, les petits gâteaux sont placés dans l'appareil lorsque la fin de la phase de préchauffage est indiquée, par exemple par un signal visuel ou sonore, ou après une durée recommandée de préchauffage. En l'absence d'instructions, l'appareil est réglé à 160 °C pour une **fonction à ventilation forcée** ou à 185 °C pour une **fonction de chauffage conventionnel** et la plaque à pâtisserie est placée au milieu de l'appareil froid. Pendant la cuisson des petits gâteaux, la position de la plaque à pâtisserie ne doit pas être modifiée.

Pour la cuisson sur un niveau, le temps de cuisson ne doit pas dépasser 40 min (y compris le temps de préchauffage).

#### b) Cuisson sur deux niveaux

Les plaques à pâtisserie sont placées simultanément dans l'appareil l'une au-dessus de l'autre et enlevées simultanément à la fin de la cuisson. Pendant la cuisson des petits gâteaux, la position des plaques à pâtisserie ne doit pas être modifiée. Suivre les instructions de fonctionnement relatives à la fonction de chauffage, à la température, à la position de la grille et au préchauffage. Si le préchauffage est recommandé, les petits gâteaux sont placés dans l'appareil lorsque la fin de la phase de préchauffage est indiquée, par exemple par un signal visuel ou sonore, ou après une durée recommandée de préchauffage.

En l'absence d'instructions pour la cuisson des petits gâteaux sur deux niveaux, l'appareil est réglé à 160 °C pour une **fonction à ventilation forcée** et les plaques à pâtisserie sont

espacées uniformément dans l'appareil froid. La position horizontale des plaques à pâtisserie doit être au milieu de la base de la cavité. La position verticale des plaques à pâtisserie doit être espacée à un tiers et deux tiers de la hauteur utile, aussi près que possible sans modifier les rainures de positionnement.

NOTE 3 La cuisson sur deux niveaux n'est pas effectuée dans les fours de petite cavité définis en 3.10.

Pour la cuisson sur deux niveaux, le temps de cuisson ne doit pas dépasser 50 min (y compris le temps de préchauffage).

#### c) Cuisson sur plus de deux niveaux

Si les instructions de fonctionnement recommandent une cuisson simultanée sur plus de deux niveaux, alors les gâteaux sont cuits selon les instructions (fonction de chauffage, température, position de la grille, préchauffage et temps de cuisson).

### 7.5.3.6 Vérification

#### 7.5.3.6.1 Généralités

Dans les 30 min qui suivent la cuisson, les godets en papier sont retirés très soigneusement de manière à pouvoir vérifier la plus grande surface de base possible. Pour la vérification selon 7.5.3.6.3, au moins 50 % de la surface de base doivent être intacts. Autrement, l'essai doit être répété.

NOTE Un refroidissement rapide des petits gâteaux peut faciliter un retrait net des godets en papier.

Le brunissement sur le dessus et à la base des gâteaux, les différences de brunissement entre les deux, ainsi que la régularité de la levée, sont vérifiés dans l'heure qui suit la cuisson. Si les petits gâteaux sont cuits sur plusieurs niveaux simultanément, chaque plaque doit être vérifiée séparément (résultat individuel) et elles sont aussi vérifiées toutes ensemble (résultat global).

Les exigences des résultats de la cuisson de ces petits gâteaux ne sont pas les mêmes sur un niveau et sur plusieurs niveaux. Cela doit être pris en compte dans la vérification.

#### 7.5.3.6.2 Vérification visuelle

Pour des résultats comparatifs, l'évaluation du brunissement peut être réalisée par une vérification visuelle, en utilisant les critères de vérification spécifiés en 7.5.3.6.4.

Les numéros de nuance du Tableau B.1 sont utilisés pour évaluer le brunissement. Pour une vérification visuelle, la même couleur de fond et le même éclaircissement doivent être utilisés pour chacun des plateaux.

#### 7.5.3.6.3 Vérification numérique

Pour des résultats reproductibles de l'évaluation du brunissement, n'importe quel système de mesure numérique doit être utilisé, à condition qu'il satisfasse aux exigences suivantes lorsque les mesurages sont effectués.

##### a) Uniformité de la répartition de la lumière sur la surface de mesure

La valeur de réflexion  $R_Y$  d'un nuancier de couleur uniforme doit être mesurée sur l'ensemble de la surface à analyser, par exemple, l'ensemble de la plaque à pâtisserie ou un seul petit gâteau. Le nuancier doit correspondre à la couleur ayant le numéro de nuance 10, tel que défini à l'Annexe B.

La valeur moyenne de la valeur de réflexion  $R_Y$  sur toute la surface est déterminée. Il est admis que plus de 90 % de la totalité de la surface puissent s'écarter de la valeur

moyenne jusqu'à  $\pm 5\%$ . Moins de 10 % de la totalité de la surface peuvent s'en écarter jusqu'à  $\pm 8\%$ .

La totalité de la surface est divisée en sections de 1 cm<sup>2</sup>. Aucune des valeurs moyennes des sections de 1 cm<sup>2</sup> ne doit s'écarter de plus de  $\pm 5\%$  de la valeur moyenne de la totalité de la surface.

NOTE 1 Le numéro de nuance 10 est utilisé pour vérifier la qualité de l'éclairage car il s'agit de la nuance la plus souvent souhaitée.

NOTE 2 Le mesurage peut être effectué séparément sur chacun des petits gâteaux.

#### b) Reconnaissance des couleurs de référence

Les numéros de nuance définis à l'Annexe B doivent être confirmés sur toutes les positions de la surface à vérifier.

Ceci est assuré par la vérification suivante:

Des échantillons de couleur calibrés, plats et ronds et de diamètre 70 mm, correspondant à chaque numéro de nuance défini à l'Annexe B sont placés à une hauteur de 28 mm. La valeur de réflexion  $R_V$  des échantillons de couleur calibrés doit être mesurée aux extrémités de la zone à vérifier (l'emplacement des petits gâteaux les plus éloignés pendant le mesurage), ainsi qu'au centre.

La valeur de réflexion  $R_V$  des échantillons de couleur calibrés doit être mesurée en tenant compte des écarts indiqués à l'Annexe B.

NOTE 3 Pour s'assurer que les conditions de lumière et la distance focale utilisée pour la vérification sont comparables, les échantillons de couleur sont placés à une hauteur de 28 mm.

NOTE 4 Il est également possible d'utiliser des échantillons de couleur carrés de 70 mm de côté.

NOTE 5 Les détails techniques ne sont pas fixés pour rester ouvert aux évolutions de la technique (par exemple, dans les domaines de la photographie ou de l'informatique).

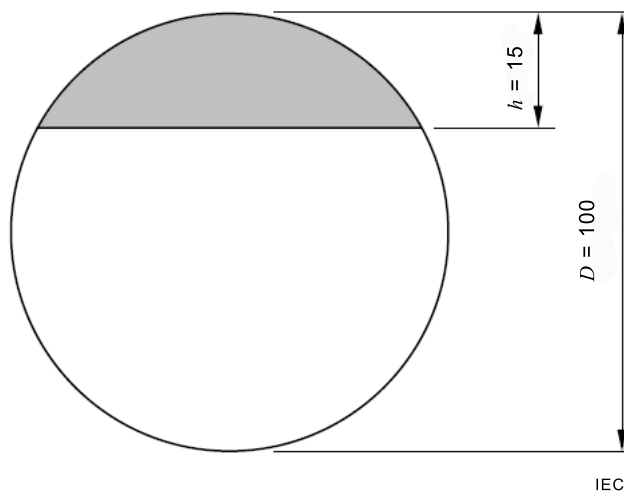
#### c) Reconnaissance cohérente de la couleur sur une surface convexe

Un échantillon de couleur convexe (de la forme définie à la Figure 10), ayant une surface lisse et de finition mate peinte avec la nuance numéro 10, est placé à une hauteur de 13 mm aux extrémités de la surface à vérifier (l'emplacement des petits gâteaux les plus éloignés pendant le mesurage), ainsi qu'au centre. La valeur de réflexion est mesurée dans les 13 sections (définies à la Figure 11). La valeur moyenne des valeurs de réflexion de toutes les sections et dans chaque position est calculée. Les valeurs extrêmes peuvent différer de la valeur moyenne de  $\pm 9\%$ .

L'échantillon de couleur convexe est réalisé de la façon suivante: une balle de diamètre 100 mm, ayant une surface lisse, est coupée à une profondeur de 15 mm, comme représenté à la Figure 10, et la plus petite section est utilisée comme échantillon de couleur convexe.

Il convient que la surface de l'échantillon de couleur convexe ait une réflexion spéculaire  $< 35$  à un angle de  $85^\circ$  (conformément à l'ISO 2813).

NOTE 6 Pour s'assurer que les conditions de lumière et la distance focale utilisée pour la vérification sont comparables, les échantillons de couleur convexes (la hauteur de l'échantillon de couleur convexe étant de 15 mm) sont placés à une hauteur de 13 mm (hauteur totale de 28 mm au point le plus haut).

*Dimensions en millimètres***Figure 10 – Échantillon de couleur convexe****d) Définition de l'éclairage**

Le mesurage est effectué sous un spectre fluorescent tribande complet ou équivalent entre 5 700 K et 7 000 K, avec un indice de rendu des couleurs  $R_a > 90$  % de l'éclairage.

NOTE 7 Des fournisseurs de lampes appropriées sont indiqués à l'Annexe C.

NOTE 8 Des fournisseurs de colorimètres satisfaisant à ces exigences sont indiqués à l'Annexe C.

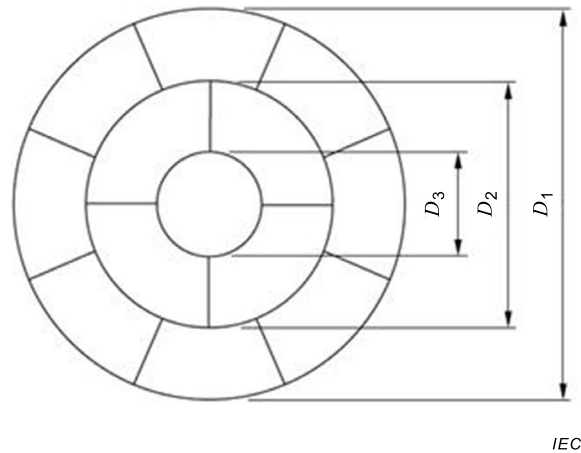
**7.5.3.6.4 Critères pour la vérification (numérique et visuelle)**

Les critères suivants sont appropriés pour la vérification:

**a) Évaluation sur le dessus des petits gâteaux**

Le dessus de chaque petit gâteau est divisé en 13 sections de taille pratiquement égale, comme représenté à la Figure 11.

Les valeurs sont adaptées à la taille et à la forme de chaque petit gâteau.

**Légende:**

- $D_1$  dimension d'un petit gâteau  
 $D_2$  dimension de la section médiane  
 $D_3$  dimension de la section centrale

$$D_2 = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{13}} \times D_1 \approx 0,6 \times D_1$$

$$D_3 = \frac{1}{\sqrt{13}} \times D_1 \approx 0,3 \times D_1$$

**Figure 11 – Gabarit pour la division en sections des petits gâteaux**

La moyenne arithmétique de la valeur de réflexion  $R_Y$  est calculée pour toute la surface de chaque section.

Un numéro de nuance est déterminé selon l'Annexe B et noté pour chaque section.

## 1) Brunissement acceptable sur le dessus

Le brunissement moyen sur le dessus pour chaque plaque individuelle et pour l'ensemble des plaques cuites simultanément est calculé en divisant la somme des numéros de nuances par treize fois le nombre de gâteaux.

$$\text{average browning} = \frac{\text{sum of the shade numbers}}{13 \times \text{number of cakes}}$$

Anglais	Français
average browning	brunissement moyen
sum of the shade numbers	somme des numéros de nuances
13 × number of cakes	13 × nombre de gâteaux

Le brunissement moyen sur le dessus est consigné à une décimale (résultats individuels par plaque et résultat global).

Les résultats de l'essai de 7.5.3 ne doivent être acceptés que si le brunissement moyen sur le dessus pour toutes les plaques à pâtisserie cuites simultanément est compris entre 9,5 et 10,5. Autrement, l'essai doit être répété en modifiant les réglages. Si le temps de cuisson dépasse 40 min (temps de préchauffage inclus) pour la cuisson sur un niveau ou 50 min (temps de préchauffage inclus) pour la cuisson sur deux niveaux respectivement, la température du **four** doit être augmentée en conséquence.

Il convient que le brunissement moyen se situe dans la plage indiquée pour un résultat comparable.

2) CPB<sup>3</sup> (gâteaux correctement brunis) sur le dessus

Tous les gâteaux dont au moins une section a un numéro de nuance hors de la plage de 8 à 12 sont exclus.

<sup>3</sup> CPB = cakes properly browned.

CPB = nombre de gâteaux dont toutes les sections ont un numéro de nuance compris entre 8 et 12

3) PPB<sup>4</sup> (pourcentage correctement brun) sur le dessus

$$PPB = CPB / \text{nombre total de gâteaux} \times 100 \%$$

4) Différence de brunissement sur le dessus

La plus grande différence entre les numéros de nuances de toutes les sections est déterminée et consignée comme différence de brunissement sur le dessus pour chaque plaque séparément et pour toutes les plaques cuites simultanément (résultats individuels par plaque et résultats globaux).

b) Évaluation à la base des petits gâteaux

La valeur de réflexion  $R_Y$  pour la partie non endommagée de la base de chaque petit gâteau est déterminée. Un numéro de nuance est déterminé selon l'Annexe B et noté pour chacun des petits gâteaux.

Il convient qu'au moins 50 % de la base de chaque petit gâteau ne soient pas endommagés après le retrait du godet en papier. Dans le cas contraire, il convient de répéter l'essai.

1) Brunissement moyen à la base

Le brunissement moyen à la base pour chaque plaque séparément et pour l'ensemble des plaques cuites simultanément est calculé en divisant la somme des numéros de nuances par le nombre de gâteaux.

$$\text{Average browning on the base} = \frac{\text{sum of the shade numbers}}{\text{number of cakes}}$$

Anglais	Français
Average browning of the base	Brunissement moyen à la base
sum of the shade numbers	somme des numéros de nuances
number of cakes	nombre de gâteaux

Le brunissement moyen à la base est consigné à une décimale (résultats individuels par plaque et résultat global).

2) Différence de brunissement à la base

La plus grande différence de brunissement entre les numéros de nuances est déterminée et consignée comme différence de brunissement à la base pour chaque plaque séparément et pour toutes les plaques cuites simultanément (résultat individuel par plaque et résultat global).

c) Évaluation de la différence de brunissement entre le dessus et la base (dessus – base)

La différence de brunissement entre le dessus et la base est calculée en soustrayant le brunissement moyen à la base du brunissement moyen sur le dessus.

$$\text{top} - \text{base} = |\text{average browning on the top} - \text{average browning on the base}|$$

Anglais	Français
top	dessus
base	base
average browning on the top	brunissement moyen sur le dessus
average browning on the base	brunissement moyen à la base

La différence de brunissement entre le dessus et la base (en valeur absolue) est consignée pour chaque plaque séparément et pour toutes les plaques cuites simultanément (résultats individuels par plaque et résultat global).

4 PPB = *percentage properly browned*.

d) Mesurage de la hauteur des petits gâteaux

Le point le plus haut de chaque petit gâteau est mesuré et indiqué en millimètres. La hauteur du gâteau ne doit pas être affectée par la coupe ou le piquage.

Les hauteurs minimales et maximales doivent être consignées pour chaque plaque séparément.

## 7.6 Aptitude à produire de la chaleur

### 7.6.1 Biscuit de Savoie sans graisse

#### 7.6.1.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier l'aptitude à produire de la chaleur en cuisant une charge moyenne à une température moyenne.

NOTE Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

#### 7.6.1.2 Ingrédients

- 100 g de farine de froment sans agent levant
- 100 g de farine de maïs
- 3 g de levure
- 150 g de sucre en poudre (grosseur de grain maximale 0,3 mm)
- 3 œufs (55 g à 60 g, coquille comprise)
- 30 ml d'eau (température approximative 45 °C)

Cette quantité d'ingrédients est suffisante pour réaliser un gâteau.

#### 7.6.1.3 Procédure

Séparer les blancs des jaunes d'œufs.

Battre les blancs d'œuf avec l'eau jusqu'à obtention d'une consistance ferme. Ajouter le sucre et les jaunes d'œuf et battre pendant 2,5 min. Tamiser la farine de froment, la farine de maïs et la levure et ajouter doucement l'ensemble à la préparation œufs/sucre.

Chemiser le fond d'un moule non graissé avec du papier sulfurisé. Le moule est en acier, de couleur noire, sans revêtement antiadhésif, non émaillé, et d'un diamètre intérieur de fond de  $(260 \pm 15)$  mm et d'une hauteur de  $(65 \pm 10)$  mm. À l'aide d'une cuillère, verser la pâte dans le moule et égaliser. Suivre les instructions d'utilisation concernant ce type de gâteau, notamment en ce qui concerne le préchauffage, le positionnement dans l'appareil et le réglage de la commande. En l'absence d'instructions, placer le gâteau aussi près que possible du centre de la cavité et régler la commande de sorte que la température du **four** soit de 150 °C pour les **fours** à ventilation forcée, et de 175 °C pour les **fours** à convection naturelle. Après une cuisson d'environ 35 min, retirer le gâteau de l'appareil et le laisser refroidir. Démouler le gâteau et retirer délicatement le papier de cuisson.

Si les instructions d'utilisation indiquent que les gâteaux peuvent être cuits sur plus d'un niveau, l'essai est effectué selon ces instructions.

#### 7.6.1.4 Vérification

Le nuancier de l'Annexe B est utilisé pour la vérification du brunissement. Les petites irrégularités ne sont pas retenues.

Les résultats suivants sont consignés:

- la différence maximale du brunissement du dessus;

– la différence maximale du brunissement du dessous.

Le gâteau est coupé verticalement au centre et la cuisson est évaluée. La hauteur du gâteau est mesurée au centre ainsi que sur les parties du bord les plus basses et les plus hautes.

L'évaluation de la cuisson inclut une vérification visuelle de l'épaisseur de la croûte, des fentes, des cratères et de la texture. Les résultats de cuisson peuvent être documentés par des photographies.

## 7.6.2 Tarte aux pommes

### 7.6.2.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier l'aptitude à produire suffisamment de chaleur pour cuire une charge importante.

NOTE Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

### 7.6.2.2 Ingrédients

Pâte:

300 g de farine de froment sans agent levant  
175 g de beurre, contenant (83 % ± 2 %) de matière grasse (salé)  
75 g de sucre en poudre (grosseur de grain maximale 0,3 mm)  
1 œuf (55 g à 60 g coquille comprise)  
≤ 50 ml d'eau

Garniture:

25 g de chapelure  
50 g de raisins secs sans pépins  
400 g de pommes à cuire fraîches (masse de pommes préparées)  
75 g de sucre en poudre, grosseur de grain maximale 0,3 mm

Cette quantité d'ingrédients est suffisante pour préparer une tarte.

### 7.6.2.3 Procédure

Mélanger la farine et le sucre et incorporer le beurre. Ajouter les œufs battus et suffisamment d'eau pour obtenir une pâte souple. Travailler légèrement pour obtenir une consistance homogène et former une boule avec la pâte. Couvrir et laisser reposer pendant une demi-heure au moins dans un réfrigérateur à une température de (5 ± 2) °C. Peler, épépiner et couper les pommes en tranches d'environ 13 mm d'épaisseur.

Sortir la pâte du réfrigérateur et la diviser en deux morceaux de deux tiers et un tiers. Abaisser chaque morceau à une épaisseur de 5 mm sans le retravailler. Utiliser le grand morceau pour fonder le fond et les côtés d'un moule de diamètre intérieur de fond de (200 ± 15) mm et d'une hauteur de (50 ± 15) mm. Le moule est en acier, de couleur noire, sans revêtement antiadhésif, non émaillé.

Saupoudrer la chapelure uniformément sur la pâte. Disposer uniformément les tranches de pommes, les raisins et le sucre sur la chapelure en les recouvrant correctement. Recouvrir avec le reste de pâte. Boucher et égaliser les bords. Faire une incision sur le dessus pour permettre à la vapeur de s'échapper.



Suivre les instructions d'utilisation pour ce type de gâteau pour ce qui concerne le préchauffage, le positionnement dans le **four**, le réglage de la commande et le temps de cuisson. En l'absence d'instructions, la tarte est placée aussi près que possible du centre de la cavité, et la commande est réglée de manière à obtenir une température moyenne de 160 °C pour les **fours** à ventilation forcée, et de 185 °C pour les **fours** à convection naturelle et la tarte est laissée dans l'appareil jusqu'à la fin de la cuisson.

Dans les **fours** à ventilation forcée, le nombre maximal d'étagères est utilisé selon les instructions d'utilisation, une tarte étant placée sur chaque étagère. Toutes les tartes sont retirées de l'appareil en même temps.

Dans les **fours** à convection naturelle, jusqu'à deux tartes sont cuites simultanément selon les instructions d'utilisation, sur une étagère ou deux étagères séparées. Si deux étagères séparées sont utilisées, une tarte peut être retirée de l'appareil en premier et la seconde mise à la place de la première. En variante, les tartes peuvent être interchangeables une fois.

NOTE S'il n'y a pas suffisamment de place dans l'appareil pour cuire deux tartes en même temps, une seule tarte est cuite.

#### 7.6.2.4 Vérification

La tarte est retirée de l'appareil et laissée à refroidir.

L'uniformité du brunissement de la surface supérieure et de la surface inférieure de la tarte est vérifiée en utilisant le colorimètre spécifié à l'Annexe A, ou au moyen du nuancier spécifié à l'Annexe B.

Les résultats suivants sont consignés:

- la différence maximale du brunissement du dessus;
- la différence maximale du brunissement du dessous.

La tarte est coupée verticalement; il est vérifié que la garniture est suffisamment cuite. Le temps de cuisson est consigné.

## 8 Fours à vapeur et fours à vapeur combinés

NOTE Ces essais ne sont applicables que pour des essais comparatifs.

### 8.1 Aptitude à produire de la vapeur

#### 8.1.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier l'aptitude à produire suffisamment de vapeur pour cuire à la vapeur une petite charge comparable de légumes verts en comparant la couleur de la charge avec celle d'une mesure de référence.

NOTE 1 Plus la couleur de la charge s'éloigne de celle de la mesure de référence, moins l'aptitude à produire de la vapeur est élevée.

NOTE 2 Les essais de l'Article 8 s'appliquent aux **fours à vapeur combinés** s'ils disposent d'une **fonction de vapeur**, et aux **fours à vapeur**.

#### 8.1.2 Ingrédients et accessoire de vapeur

Les mesurages sont réalisés avec (300 ± 10) g de brocolis frais d'une couleur verte uniforme, divisés en fleurons égaux. Le diamètre des fleurons doit être de 35 mm à 45 mm. Couper court le pédoncule mais il convient que les fleurons ne partent pas en morceaux. Un morceau de pédoncule d'environ 5 mm de long est nécessaire pour évaluer correctement la cuisson. Ne pas rincer les brocolis.

NOTE 1 À des fins d'essais comparatifs, il est utilisé seulement les brocolis provenant du même lot, achetés auprès du même fournisseur, au même moment, et stockés dans les mêmes conditions, jusqu'à ce qu'ils soient utilisés pour les essais.

NOTE 2 Les petites parties jaunes du brocoli sont enlevées.

NOTE 3 Les plus gros fleurons peuvent être découpés afin de réduire la quantité de déchets.

NOTE 4 Un rinçage à l'eau peut influencer le résultat.

Les fleurons doivent être à température ambiante.

Utiliser l'accessoire selon les instructions du fabricant. Si aucun accessoire n'est fourni et en l'absence d'instructions, utiliser un récipient carré en verre d'une hauteur de  $(50 \pm 10)$  mm et de dimensions extérieures de fond de  $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ .

### 8.1.3 Procédure

#### 8.1.3.1 Mesure de référence

Préparer une mesure de référence et une mesure principale.

Utiliser une zone de cuisson d'un diamètre  $\geq 180 \text{ mm}$  et  $\leq 220 \text{ mm}$  et de  $(1\,700 \pm 200) \text{ W}$ . Utiliser un ustensile en acier inoxydable d'un diamètre extérieur de fond de  $(220 \pm 10) \text{ mm}$ . Remplir le récipient avec environ 400 g d'eau, couvrir avec un couvercle et chauffer l'eau en réglant à la puissance maximale.

Lorsque l'eau commence à bouillir, un panier vapeur, rempli avec  $(300 \pm 10) \text{ g}$  de fleurons de brocolis préparés, est positionné.

NOTE 1 Un fournisseur de panier vapeur approprié est indiqué à l'Annexe C.

Cuire à la vapeur les brocolis avec la puissance réglée au maximum jusqu'à ce que les pédoncules soient cuits al dente (cuisson de référence).

NOTE 2 Al dente signifie que les fleurons sont cuits à la vapeur, mais encore croquants et non réduits en purée.

Après la cuisson à la vapeur, les brocolis sont retirés.

NOTE 3 À des fins d'essais comparatifs, la(les) mesure(s) de référence et la mesure principale sont cuites à la vapeur au même moment.

#### 8.1.3.2 Mesure principale

La température de l'eau doit être de  $(15 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ .

Pour les appareils sans alimentation fixe en eau douce, le réservoir doit être rempli d'eau au niveau maximal.

Répartir uniformément  $(300 \pm 10) \text{ g}$  de fleurons de brocoli frais sur l'accessoire.

Cuire à la vapeur selon les instructions du fabricant pour ce type d'aliment, concernant la **fonction de vapeur**, la température, la position de la grille et le préchauffage. Si le préchauffage est recommandé, le brocoli est placé dans le **four à vapeur** lorsque la fin de la phase de préchauffage est indiquée, par exemple par un signal visuel ou sonore, ou après la durée recommandée de préchauffage.

En l'absence d'instructions:

- régler la **fonction de vapeur**;
- régler la température au maximum  $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

- placer l'accessoire au milieu de la cavité. Le milieu de la cavité est calculé selon 6.2;
- ne pas préchauffer.

Cuire à la vapeur le brocoli jusqu'à ce que la cuisson de la mesure principale soit identique à celle de la mesure de référence. La mesure principale doit être al dente elle aussi.

Il est admis de comparer uniquement les résultats d'essais qui ont pratiquement la même cuisson.

Si la cuisson de la mesure principale et celle de la mesure de référence sont différentes, l'essai doit être répété en adaptant le temps de cuisson de la mesure principale.

NOTE Des essais préliminaires peuvent être nécessaires pour obtenir la cuisson désirée de la mesure.

La position de l'accessoire ne doit pas être modifiée pendant la cuisson à la vapeur des brocolis.

Après la cuisson à la vapeur, les brocolis sont retirés.

#### 8.1.4 Vérification

La vérification doit être effectuée immédiatement après la cuisson à la vapeur et doit être terminée au plus tard 5 min après la cuisson à la vapeur.

La cuisson doit être vérifiée avec plusieurs fleurons de même taille immédiatement après le processus de cuisson à la vapeur. À des fins d'essais comparatifs, il est nécessaire que toutes les mesures présentent la même cuisson que la mesure de référence (voir 8.1.3.1).

Si la cuisson est valide, les couleurs de la mesure principale et de la mesure de référence sont déterminées de la façon suivante:

- examiner le dessus des fleurons uniquement, le dessous et le pédoncule ne sont pas pertinents;
- déterminer les nuanciers du Système de classement naturel des couleurs ((NCS®<sup>5,6</sup>)) qui indiquent le mieux les couleurs de la mesure principale et de la mesure de référence en utilisant les nuanciers spécifiés à l'Annexe F; la couleur doit être visible dans une zone concentrée, mais les fleurons isolés ne sont pas pertinents;
- estimer les parties jaunes  $G_{\text{main}}$  et  $G_{\text{R}}$  en % (pour un exemple, voir l'Annexe F, Note 3);
- calculer la différence  $\Delta G_{\text{supply}}$  de la façon suivante et indiquer en %:

$$\Delta G_{\text{supply}} = |G_{\text{main}} - G_{\text{R}}| \quad (13)$$

où:

$G_{\text{main}}$  est la partie jaune de la couleur de la mesure principale;

$G_{\text{R}}$  est la partie jaune de la couleur de la mesure de référence;

$\Delta G_{\text{supply}}$  est la différence entre  $G_{\text{main}}$  et  $G_{\text{R}}$

<sup>5</sup> NSC = *Natural Colour System*.

<sup>6</sup> NCS® est l'appellation commerciale d'un produit distribué par NCS Colour.

Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente norme et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

La différence  $\Delta G_{\text{supply}}$  définit l'aptitude de l'appareil à fournir de la vapeur. Plus  $\Delta G_{\text{supply}}$  est élevée, moins l'aptitude à produire de la vapeur est élevée.

La consommation d'eau est enregistrée par un hydromètre ou en mesurant la teneur en eau résiduelle du réservoir et du générateur de vapeur.

NOTE L'eau résiduelle est l'eau qui peut être utilisée pour d'autres processus de cuisson.

Les données suivantes sont consignées:

- $\Delta G_{\text{supply}}$  ;
- le temps de cuisson (temps de préchauffage compris);
- la consommation d'énergie en W·h (préchauffage compris);
- la consommation d'eau;
- si le réservoir d'eau doit être rempli à nouveau pendant la cuisson à la vapeur.

## 8.2 Répartition de la vapeur

### 8.2.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la répartition horizontale de la vapeur et, éventuellement, la répartition verticale.

NOTE L'application principale des **fours à vapeur** est généralement la cuisson à la vapeur sur un niveau. Certains **fours à vapeur** permettent une cuisson à la vapeur sur plusieurs niveaux simultanément.

La répartition de la vapeur s'observe dans la répartition des couleurs vertes du brocoli cuit à la vapeur. Plus les couleurs observées sur le brocoli sont variées, moins la répartition de la vapeur est uniforme.

De plus, la mesure principale est comparée à une mesure de référence afin de noter la couleur la plus appropriée atteignable par les brocolis du lot utilisé.

### 8.2.2 Ingrédients, accessoires de vapeur et nombre de niveaux

Les mesurages sont effectués avec des fleurons de brocoli frais préparés selon 8.1.2.

La quantité de fleurons dépend de la taille de l'accessoire de vapeur. Utiliser environ 1 g/cm<sup>2</sup>.

L'accessoire de vapeur mesuré selon 6.4 doit couvrir au moins 80 % de la largeur utile et 70 % de la profondeur utile de la cavité mesurée selon 6.2.

Si l'accessoire de vapeur fourni recommandé dans les instructions est conforme à ces dimensions, cet accessoire doit alors être utilisé. Si l'accessoire fourni ou recommandé n'est pas conforme aux conditions ci-dessus, alors un autre accessoire de vapeur qui doit être un récipient perforé, conforme autant que possible aux conditions ci-dessus, doit être utilisé.

Pour les essais, la répartition horizontale de la vapeur sur un niveau est utilisée.

La répartition verticale de la vapeur peut éventuellement être soumise à l'essai si la cuisson à la vapeur sur plusieurs niveaux est recommandée dans les instructions du fabricant. Les instructions du fabricant concernant le nombre de niveaux de cuisson à la vapeur en simultané sont respectées.

### 8.2.3 Procédure

Préparer la mesure de référence selon 8.1.3.1 et la mesure principale de la façon suivante.

NOTE 1 À des fins d'essais comparatifs, la(les) mesure(s) de référence et la(les) mesure(s) principale(s) sont cuites à la vapeur au même moment.

Pour les appareils sans alimentation fixe en eau douce, le réservoir doit être rempli d'eau au niveau maximal. La température de l'eau doit être de  $(15 \pm 1)$  °C.

Répartir les fleurons sur l'accessoire de manière à ce qu'ils couvrent toute la surface de l'accessoire et qu'ils ne se recouvrent pas (une seule couche). Les fleurons sont placés côte à côte sur l'accessoire, le pédoncule vers le bas. Il convient que le dessus de tous les fleurons soit à peu près au même niveau.

La masse des brocolis utilisés est consignée.

Cuire à la vapeur les brocolis selon les instructions du fabricant pour ce type d'aliment, concernant la **fonction de vapeur**, la température, la position de la grille et le préchauffage. Si le préchauffage est recommandé, les brocolis sont placés dans le **four à vapeur** lorsque la fin de la phase de préchauffage est indiquée, par exemple par un signal visuel ou sonore, ou après la durée recommandée de préchauffage.

Pour les essais de la répartition verticale de la vapeur (uniquement si les instructions du fabricant les recommandent), les accessoires sont placés simultanément dans le **four à vapeur** selon les instructions du fabricant.

En l'absence d'instructions:

- régler la **fonction de vapeur**;
- régler la température au maximum  $\leq 100$  °C;
- placer l'accessoire au milieu de la cavité calculée;
- ne pas préchauffer.

Cuire à la vapeur les brocolis jusqu'à ce que la cuisson de la mesure principale soit identique à celle de la mesure de référence. Si la cuisson de la mesure principale est inégale, cuire à la vapeur jusqu'à ce que la totalité de la mesure principale soit au moins al dente, même si certaines zones de la mesure principale sont trop cuites.

Il est admis de comparer uniquement les résultats d'essais qui ont pratiquement la même cuisson.

Si la cuisson de la mesure principale et celle de la mesure de référence sont différentes, l'essai doit être répété en adaptant le temps de cuisson de la mesure principale.

NOTE 2 Des essais préliminaires peuvent être nécessaires pour obtenir la cuisson désirée de la mesure.

La position de l'(des) accessoire(s) ne doit pas être modifiée pendant la cuisson à la vapeur des brocolis.

Après la cuisson à la vapeur, les brocolis sont retirés.

Si plus de niveaux sont cuits à la vapeur (essai de la répartition verticale de la vapeur), tous les accessoires sont retirés simultanément.

#### 8.2.4 Vérification

La vérification doit être effectuée immédiatement après la cuisson à la vapeur et doit être terminée au plus tard 5 min après la cuisson à la vapeur.

La cuisson doit être vérifiée avec plusieurs fleurons de même taille immédiatement après le processus de cuisson à la vapeur. À des fins d'essais comparatifs, il est nécessaire que toutes les mesures présentent la même cuisson que la mesure de référence (voir 8.1.3.1).

Si la cuisson est valide, les couleurs de la mesure principale et de la mesure de référence sont déterminées de la façon suivante:

- examiner le dessus des fleurons uniquement, le dessous et le pédoncule ne sont pas pertinents;
- détecter les zones du dessus de la mesure principale avec la plus petite (= la plus appropriée) partie jaune  $G_{\min}$  et la plus grande (= la moins appropriée) partie jaune  $G_{\max}$  de la couleur verte; les couleurs doivent être visibles dans des zones concentrées, mais les fleurons isolés ne sont pas pertinents;
- déterminer les nuanciers NCS qui indiquent le mieux les couleurs des deux zones en utilisant les nuanciers spécifiés à l'Annexe F;
- estimer les parties jaunes  $G_{\max}$  et  $G_{\min}$  de la mesure principale en % (pour un exemple, voir l'Annexe F, Note 3);
- calculer la différence  $\Delta G_{\text{distribute}}$  de la façon suivante et indiquer en %:

$$\Delta G_{\text{distribute}} = |G_{\max} - G_{\min}| \quad (14)$$

où:

$G_{\min}$  est la partie jaune de la couleur de la zone la plus verte de la mesure principale en %;

$G_{\max}$  est la partie jaune de la couleur de la zone la plus olive-marron de la mesure principale en %;

$\Delta G_{\text{distribute}}$  est la différence entre les parties jaunes  $G_{\max}$  et  $G_{\min}$ ;

- déterminer les nuanciers NCS qui indiquent le mieux la couleur de la mesure de référence et estimer la partie jaune  $G_{\text{R}}$  de la mesure de référence;
- calculer la différence  $\Delta G_{\text{control}}^{\min}$  de la façon suivante et indiquer en %:

$$\Delta G_{\text{control}}^{\min} = |G_{\min} - G_{\text{R}}| \quad (15)$$

où:

$\Delta G_{\text{control}}^{\min}$  est la différence minimale de couleurs entre la mesure principale et la mesure de référence;

$G_{\min}$  est la partie jaune de la couleur de la zone la plus verte de la mesure principale en %;

$G_{\text{R}}$  est la partie jaune de la couleur de la mesure de référence en %;

- calculer la différence  $\Delta G_{\text{control}}^{\max}$  de la façon suivante et indiquer en %:

$$\Delta G_{\text{control}}^{\max} = |G_{\max} - G_{\text{R}}| \quad (16)$$

où:

$\Delta G_{\text{control}}^{\max}$  est la différence maximale de couleurs entre la mesure principale et la mesure de référence;

$G_{\max}$  est la partie jaune de la couleur de la zone la plus olive-marron de la mesure principale en %;

$G_{\text{R}}$  est la partie jaune de la couleur de la mesure de référence en %.

La différence  $\Delta G_{\text{distribute}}$  déterminée sur un niveau définit la répartition horizontale de la vapeur.

La différence  $\Delta G_{\text{distribute}}$  déterminée sur plusieurs niveaux définit la répartition verticale de la vapeur.

Les différences  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  et  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  définissent les différences entre la couleur verte de la mesure principale et la couleur atteignable la plus appropriée.

NOTE 1 Plus  $\Delta G_{\text{distribute}}$  est élevée, plus la répartition de la vapeur est inégale. Plus  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  et  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  sont élevées, plus l'aptitude à cuire à la vapeur les brocolis est mauvaise de façon générale.

La consommation d'eau est enregistrée par un hydromètre ou en mesurant la teneur en eau résiduelle du réservoir et du générateur de vapeur.

NOTE 2 L'eau résiduelle est l'eau qui peut être utilisée pour d'autres processus de cuisson.

Les données suivantes sont consignées pour la répartition horizontale de la vapeur:

- $\Delta G_{\text{distribute}}$ ,  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  et  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  en %;
- la masse de brocoli par niveau (avant cuisson à la vapeur);
- le temps de cuisson (temps de préchauffage compris);
- la consommation d'énergie (préchauffage compris) en W·h;
- la consommation d'eau;
- si le réservoir d'eau doit être rempli pendant la cuisson à la vapeur.

Si l'essai facultatif pour la répartition verticale de la vapeur a été effectué, les données suivantes sont indiquées:

- $\Delta G_{\text{distribute}}$ ,  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{max}}$  et  $\Delta G_{\text{control}}^{\text{min}}$  en %;
- le nombre de niveaux utilisés simultanément;
- la masse de brocoli par niveau et à tous les niveaux (avant cuisson à la vapeur);
- le temps de cuisson (temps de préchauffage compris);
- la consommation d'énergie (préchauffage compris) en W·h;
- la consommation d'eau;
- si le réservoir d'eau doit être rempli pendant la cuisson à la vapeur.

NOTE 3 La consommation d'énergie, le temps de cuisson et la consommation d'eau ne sont pas comparables, puisque des quantités différentes de brocolis sont prises comme base.

## 8.3 Détermination de la capacité

### 8.3.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la capacité de l'appareil. Les mesurages sont réalisés au moyen de pois bien surgelés, qui simulent une charge importante. La capacité de l'appareil est déterminée par la masse maximale ( $=m_{\text{max}}$  en g) de pois surgelés cuits à la vapeur.

Cette charge importante est représentative de la capacité de l'appareil, par exemple de la mesure dans laquelle il est possible de préparer un repas complet pour une ou plusieurs personnes. La quantité de pois surgelés – qui peuvent être cuits à la vapeur jusqu'à  $(85 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , de couleur uniforme, dans un laps de temps donné, avec uniquement l'équivalent de la

contenance d'un réservoir d'eau – permet de classer le **four à vapeur** comme ayant une capacité de haut niveau, de niveau moyen ou de faible niveau.

### 8.3.2 Ingrédients

Les mesurages sont réalisés au moyen de pois surgelés. Des précautions doivent être prises afin de s'assurer que les pois ne présentent aucun morceau de glace. La couleur des pois surgelés doit être aussi homogène et aussi verte que possible.

NOTE 1 Les pois sont stockés dans un congélateur à une température d'environ  $-20$  °C.

NOTE 2 Les pois ont un diamètre d'environ 8 mm et sont classés comme "petits pois".

### 8.3.3 Masse de pois, accessoires de vapeur et nombre de niveaux

La masse de pois, le nombre de niveaux utilisés simultanément et l'(les) accessoire(s) sont déterminés selon les instructions du fabricant.

En l'absence d'instructions:

- la charge maximale dépend de la taille de l'accessoire de vapeur fourni;
- la hauteur de la charge mesurée dans l'accessoire doit être égale à  $(40 \pm 2)$  mm. Si la hauteur de l'accessoire est inférieure à 40 mm, l'accessoire doit être rempli de pois à la hauteur maximale;
- un seul niveau est utilisé.

Le couple thermoélectrique doit toujours être recouvert de pois. Une hauteur de remplissage minimale d'environ 20 mm est nécessaire pour positionner correctement le couple thermoélectrique.

### 8.3.4 Procédure

#### 8.3.4.1 Généralités

Pour les appareils sans alimentation fixe en eau douce, le réservoir doit être rempli d'eau au niveau maximal. La température de l'eau doit être de  $(15 \pm 1)$  °C.

Retirer les pois du congélateur et en remplir l'(les) accessoire(s) de vapeur de la quantité nécessaire.

Vérifier la hauteur de la charge au moyen d'un mètre et peser la quantité totale. Cuire à la vapeur les pois immédiatement après en avoir rempli l'accessoire.

Cuire à la vapeur selon les instructions du fabricant pour ce type d'aliment, concernant la **fonction de vapeur**, la température, la(les) position(s) de la grille et le préchauffage.

Si le préchauffage est recommandé, les pois sont placés dans le **four à vapeur** lorsque la fin de la phase de préchauffage est indiquée, par exemple par un signal visuel ou sonore, ou après une durée recommandée de préchauffage.

En l'absence d'instructions:

- régler la **fonction de vapeur**;
- régler la température au maximum  $\leq 100$  °C;
- placer l'(les) accessoire(s) au milieu de la cavité calculée;
- ne pas préchauffer.



Les couples thermoélectriques sont introduits par l'ouverture de la porte de telle manière que la porte soit complètement scellée.

La position de l'accessoire ne doit pas être modifiée pendant la cuisson à la vapeur des pois.

À la fin de la cuisson à la vapeur, retirer immédiatement et simultanément tous les accessoires.

#### **8.3.4.2 Essai préliminaire**

Un essai préliminaire est effectué pour déterminer la position du point le plus froid de la charge.

Fixer un couple thermoélectrique selon 5.3 sur chaque niveau utilisé au centre géométrique de la charge.

Cuire à la vapeur les pois selon 8.3.4.1.

Lorsque le centre de la charge atteint environ 70 °C, retirer l'(les) accessoire(s).

Détecter le point le plus froid et vérifier la répartition de la température de toute la charge de manière sensorielle (par exemple en examinant visuellement ou au toucher le point le plus froid).

La position du point le plus froid est consignée (surface, hauteur et niveau si nécessaire).

NOTE 1 Il est plus facile de déterminer le point le plus froid lorsque plusieurs couples thermoélectriques sont répartis uniformément dans la charge.

NOTE 2 Normalement le point le plus froid est situé sous la surface.

#### **8.3.4.3 Essai principal**

Pour l'essai principal, cinq couples thermoélectriques sont utilisés. L'un est placé au point le plus froid qui a été détecté. Les autres sont répartis uniformément dans la masse des pois afin de détecter si le point le plus froid reste le même ou non.

Lorsque le dernier des couples thermoélectriques a atteint une température de  $(85 \pm 1)$  °C, le processus de cuisson à la vapeur est terminé. Indiquer le temps de cuisson.

### **8.3.5 Vérification**

#### **8.3.5.1 Critères de validité**

Au cours d'une première étape, garantir la validité de l'essai principal. Au cours d'une deuxième étape, indiquer le résultat final (voir 8.3.5.2).

Les résultats de l'essai principal selon 8.3.4.3 sont valides et ne doivent être acceptés que si les critères suivants sont remplis.

a) Uniformité de la couleur

Déterminer la couleur des pois immédiatement après la cuisson à la vapeur. La détermination doit être terminée au plus tard 5 min après la cuisson à la vapeur.

Détecter les zones des pois cuits à la vapeur avec la partie jaune la moins grande (= la plus appropriée) et la plus grande (= la moins appropriée) de la couleur verte. Les couleurs doivent être visibles dans des zones concentrées, mais les pois seuls ne sont pas pertinents. Vérifier aussi les pois sous la surface.

Déterminer les nuanciers NCS qui indiquent les couleurs de la zone la plus appropriée et de la zone la moins appropriée en utilisant les nuanciers spécifiés à l'Annexe F. Estimer les parties jaunes de ces couleurs. Calculer la différence des parties jaunes (pour un exemple, voir l'Annexe F, Note 3). La différence entre la partie jaune la plus grande et la partie jaune la moins grande ne doit pas être de plus de 10 %.

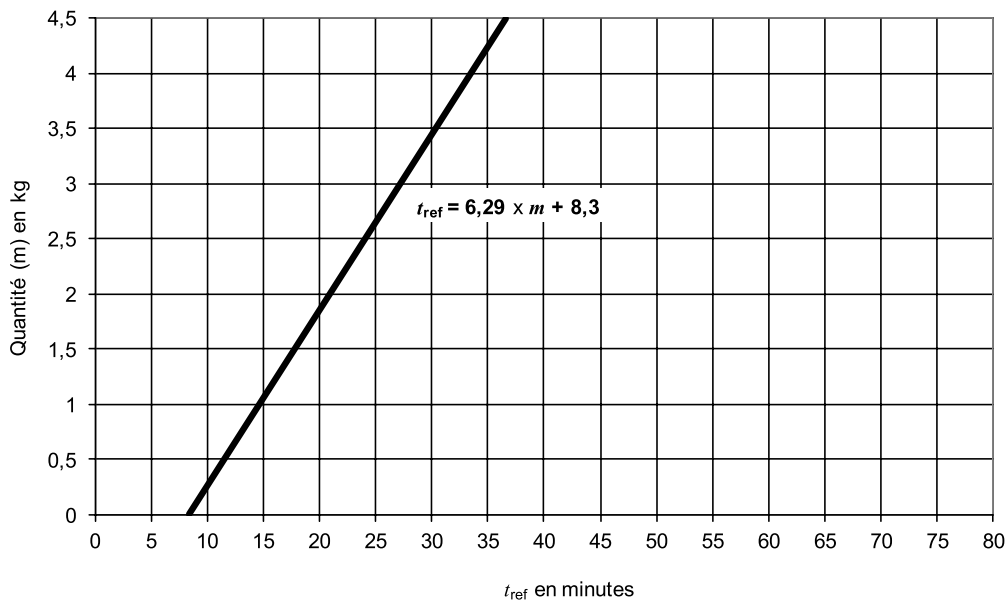
b) Temps de cuisson

Le temps de cuisson est déterminé en relation avec le temps de référence  $t_{ref}$  donné à la Figure 12 pour cette charge, temps de préchauffage inclus.

Le temps de cuisson ne doit pas dépasser deux fois le temps de référence.

Le temps de cuisson ainsi déterminé peut être inclus dans la Figure 12.

NOTE La ligne de référence à la Figure 12 est déterminée de manière empirique.



IEC

Figure 12 – Valeurs de référence du temps de cuisson ( $t_{ref}$ )

c) Réservoir d'eau

Le réservoir d'eau ne doit pas être rempli pendant la cuisson à la vapeur.

Si l'un de ces critères n'est pas satisfait, l'essai doit être répété avec une masse de pois moins importante. La masse de pois doit être réduite par incréments de 20 % de la masse de pois surgelés avant la cuisson à la vapeur.

8.3.5.2 Résultat final

Si le résultat est valide, la capacité – c'est-à-dire la quantité maximale de pois  $m_{max}$  cuits à la vapeur selon une qualité acceptable selon les critères de 8.3.5 – doit être consignée.

NOTE 1 La cuisson à la vapeur de plus de 2000 g de pois surgelés est représentative d'un **four à vapeur** d'une capacité de haut niveau qui peut être utilisé par exemple pour cuisiner un repas pour un groupe de personnes. Un **four à vapeur** qui peut cuire à la vapeur moins de 1000 g de pois surgelés a une capacité de faible niveau.

Le nombre de niveaux utilisés simultanément est consigné.

La consommation d'énergie est exprimée en W·h (préchauffage compris).

NOTE 2 La consommation d'énergie et le temps de cuisson ne sont pas comparables, puisque des quantités différentes de pois sont prises comme base.

## 8.4 Exactitude de la commande de température

Cet essai a pour objet de déterminer l'exactitude de la **fonction de vapeur** de la commande de température pour un réglage de faible niveau.

Avant les mesurages, tout l'appareil doit être à la température ambiante de  $(23 \pm 2)$  °C. L'élément de commande de température est réglé sur la position marquée 90 °C et l'appareil est chauffé pendant  $t_{\text{check},90} = 45$  min. Si l'élément de commande n'est pas marqué à 90 °C, la position marquée inférieure suivante est prise en compte.

La température est enregistrée en continu selon 7.1.

La température est respectivement déterminée comme la moyenne arithmétique des températures minimales et maximales obtenues au cours des dernières 20 min de  $t_{\text{check}}$ .

La moyenne arithmétique de la température et les températures minimales et maximales sont consignées.

## 9 Grils

### 9.1 Objet

Ces essais ont pour objet de déterminer l'aptitude à la fonction des **grils** en relation avec leur dimension et leur aptitude à cuire.

### 9.2 Surface de grillage

#### 9.2.1 Objet

Cet essai a pour objet de déterminer la surface effective du **gril**.

NOTE Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

#### 9.2.2 Procédure

Les mesurages sont réalisés avec du pain blanc industriel utilisé communément et approprié pour être grillé. Des précautions doivent être prises afin de s'assurer que le pain utilisé provient d'un même lot, s'il est nécessaire d'utiliser plus d'une miche.

Des tranches de pain blanc de taille uniforme, d'une épaisseur de  $(12 \pm 1)$  mm sont utilisées pour l'essai, après avoir retiré la croûte. La grille du gril est complètement recouverte avec le pain.

NOTE Si nécessaire, les tranches de pain sont taillées pour remplir la grille du gril.

Préchauffer le **gril** selon les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, préchauffer le **gril** pendant 5 min au réglage maximal.

Placer la grille du gril, ainsi que la lèchefrite, sous le **gril** à la position recommandée dans les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, placer la grille du gril à la plus haute position appropriée pour griller. Sauf spécification contraire dans les instructions d'utilisation, la porte est ouverte.

La grille du **gril** est retirée dès qu'une partie du pain est bien brunie mais avant qu'elle ne soit brûlée. Si un quelconque rétrécissement du pain est constaté, les tranches sont déplacées de façon que leurs bords coïncident avec ceux de la grille du gril.

### 9.2.3 Vérification

Le nuancier de l'Annexe B est utilisé pour déterminer la surface du pain où le brunissement est compris entre les numéros de nuances 8 et 14. La surface effective de grillage est consignée, en centimètres carrés, et exprimée en pourcentage de la surface de la grille du gril.

## 9.3 Grillage

### 9.3.1 Objet

Cet essai a pour objet de déterminer l'uniformité de la cuisson et du brunissement de la viande.

NOTE Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

### 9.3.2 Ingrédients

2 500 g de viande de bœuf hachée fraîche, pourcentage de matière grasse entre 10 % et 20 %.

Cette quantité est suffisante pour réaliser 20 pâtés.

### 9.3.3 Procédure

Former des petits pâtés, d'un poids de 125 g, de 75 mm de diamètre à l'aide d'un moule rond. Comprimer les pâtés de manière que leur hauteur soit approximativement de 35 mm.

Répartir les pâtés uniformément sur la grille du **gril**, en laissant environ 15 mm entre les pâtés et entre les pâtés et les bords.

Préchauffer le **gril** suivant les instructions d'utilisation pour le réglage maximal du gril. En l'absence d'instructions, préchauffer le **gril** pendant 5 min.

Placer la grille du **gril** et la lèchefrite sous le gril à la position recommandée dans les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, placer la grille du gril de manière que le dessus des pâtés soit situé entre 50 mm et 75 mm en dessous du **gril**. Sauf spécification contraire dans les instructions d'utilisation, la porte est ouverte.

Griller les pâtés comme recommandé dans les instructions d'utilisation. En l'absence d'instructions, griller une face pendant 12 min à 15 min, retourner les pâtés et griller l'autre face pendant 10 min à 15 min.

### 9.3.4 Vérification

La grille du **gril** est retirée de l'appareil et la température est mesurée au centre de cinq pâtés en utilisant une sonde de température. Les pâtés à mesurer sont ceux des quatre coins et du centre de la grille du **gril**. Le mesurage doit être effectué dans les 2 min.

La différence entre les températures centrales maximales et minimales est consignée.

Le brunissement de chaque pâté est vérifié en utilisant la notation suivante et enregistré:

- très brûlé                      – A
- légèrement brûlé            – B

- moyennement foncé – C
- légèrement foncé – D
- gris – E

## 10 Compartiments de réchauffage

Cet essai a pour objet d'évaluer le réglage de température et la consommation d'énergie des **compartiments de réchauffage**.

NOTE Cet essai est censé donner des résultats reproductibles.

Un couple thermoélectrique est placé au centre géométrique du **compartiment de réchauffage**. Le **compartiment de réchauffage** est chauffé jusqu'à obtention de conditions stables, la commande étant réglée sur la position marquée la plus basse. La commande est ensuite réglée en position moyenne et le processus de chauffage est poursuivi. Lorsque les conditions stables sont établies, le processus de chauffage est poursuivi avec le réglage de la commande en position maximale.

Lorsque les conditions stables sont une nouvelle fois établies, l'essai est poursuivi pendant 1 h et la consommation d'énergie est mesurée pendant cette période.

Les températures mesurées pour chacun des réglages de la commande sont consignées. Si la commande n'est pas linéaire, les températures moyennes et les différentiels de températures sont consignés.

La consommation d'énergie est consignée en W·h pour 1 h de fonctionnement.

## 11 Nettoyage

### 11.1 Fours autonettoyants par pyrolyse

Cet essai a pour objet d'évaluer le procédé d'autonettoyage du **four**.

NOTE 1 Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

Les surfaces intérieures de la cavité et de la porte sont artificiellement salies en utilisant un pinceau.

NOTE 2 La salissure n'est pas appliquée au joint de la porte et aux surfaces de recouvrement entre la porte et la cavité.

La salissure artificielle est constituée de

- 30 g de sauce (20 g d'extraits de viande et 10 g d'eau);
- 15 g de shortening (graisse) d'huile hydrogénée (graisse végétale à frire).

Le mélange est uniformément appliqué suivant une quantité de 0,15 g/dm<sup>2</sup>.

La porte est fermée et le **four** mis sous tension pendant 3 h, la commande de température étant réglée sur 250 °C ou sur la température maximale atteignable si celle-ci est inférieure. Puis le **four** est laissé à refroidir. Le **four** est ensuite mis en fonctionnement en mode nettoyage selon les instructions d'utilisation et la consommation d'énergie est mesurée. Le **four** est ensuite examiné après refroidissement. Les saletés éventuelles restantes et la possibilité de pouvoir les retirer au moyen d'un chiffon humide sont consignées.

La consommation d'énergie pendant le cycle de nettoyage est mesurée et consignée en kilowattheures, arrondie à 0,1 kWh.

## 11.2 Fours à nettoyage par catalyse

Cet essai a pour objet d'évaluer le procédé de nettoyage des **fours** par catalyse.

NOTE 1 Cet essai n'est applicable que pour des essais comparatifs.

Environ 1 000 g de panse de porc sont placés dans une sauteuse découverte remplie de 0,125 l d'eau. La sauteuse est positionnée le plus près possible du centre du **four** et chauffée pendant 1,5 h à une température du **four** de 200 °C pour les **fours** à ventilation forcée et 225 °C pour les **fours** à convection naturelle. La sauteuse est ensuite retirée et le **four** est laissé à refroidir.

Le **four** est ensuite examiné et l'éventuelle saleté qui est encore présente sur les parois comportant un revêtement catalytique est consignée.

NOTE 2 La panse de porc est utilisée car cette viande fournit suffisamment de graisse lors de la cuisson pour salir les parois.

## 12 Mesurage de la consommation des modes faible puissance

En plus des exigences de l'IEC 62301, les exigences suivantes sont indiquées.

Pour un appareil constitué d'une combinaison d'unités séparées qui peuvent comprendre une **table de cuisson** et un **four** parmi une variété de différents modèles, la combinaison recommandée telle que déclarée dans les instructions du fabricant est utilisée pour l'essai.

Si l'appareil A (par exemple la **table de cuisson**) peut uniquement être mis en fonctionnement de façon combinée avec l'appareil B (par exemple le **four**), le mode faible puissance est d'abord mesuré et consigné pour l'appareil B sans l'appareil A. Ensuite le mode faible puissance pour l'appareil B combiné à l'appareil A est mesuré. La consommation de faible puissance de l'appareil A est calculée en déterminant la différence entre ces deux mesurages.

Lors de la préparation du rapport d'essai pour un dispositif constitué d'une combinaison d'unités séparées, la combinaison des types de parties principales sous tension (**tables de cuisson, fours, grils**, plaques chauffantes, plaques à griller, etc.) utilisées pour les mesurages doit être enregistrée. La consommation des modes faible puissance doit être consignée pour chaque unité A et B séparément.

NOTE La procédure de mesure de la consommation d'énergie des **tables de cuisson** est décrite dans l'IEC 60350-2.

Lorsque des appareils équipés d'une horloge sont soumis à l'essai, l'horloge doit être réglée à l'heure et à la date correctes comme cela est spécifié dans les instructions.

Si la consommation d'énergie est influencée par les modifications permanentes de l'heure affichée par une horloge, une période de mesure de 24 h est nécessaire. La valeur moyenne de ce mesurage est consignée.

Si l'appareil dispose d'un capteur de lumière ambiante, deux niveaux d'éclairage conformément à l'IEC 62301 doivent être mesurés au cours d'une période de 24 h, 12 h par niveau d'éclairage.

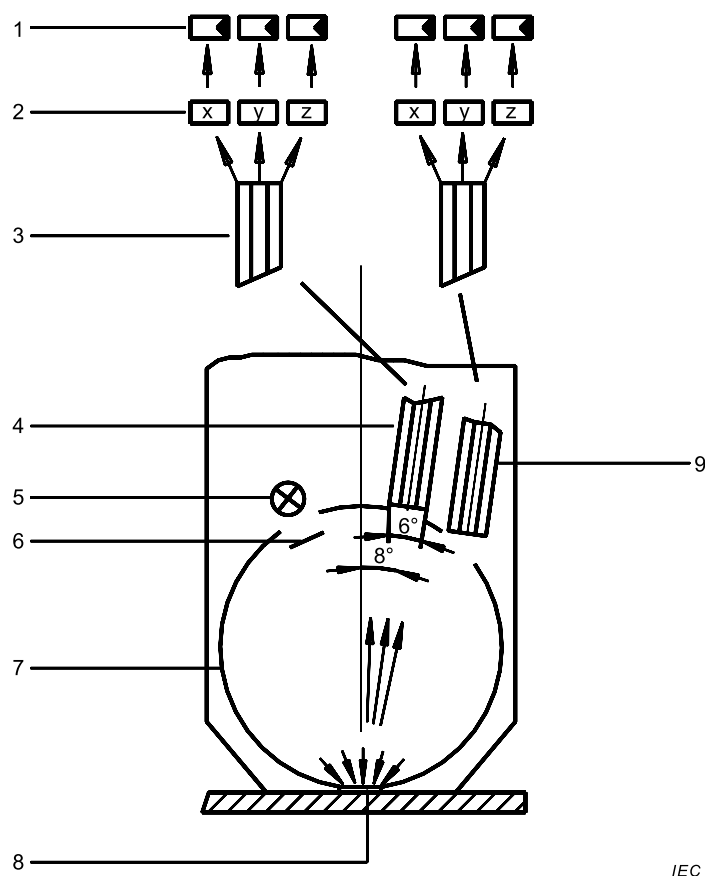
Si une option permet à l'utilisateur de désactiver l'affichage, le mode activé et le mode désactivé doivent être soumis à l'essai et consignés.

## Annexe A (normative)

### Colorimètre

Le colorimètre (voir Figure A.1) est conforme à la CIE 15 avec les spécifications suivantes:

- géométrie de mesure: diffuse, déviation verticale de  $8^\circ$ ;
- ouverture de mesure: diamètre de  $(15 \pm 3)$  mm;
- étalon: blanc, sulfate de baryum compact ( $\text{BaSO}_4$ ), Opal CRM406, polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou équivalent;
- illuminant normalisé: illuminant CIE normalisé D65;
- observateurs de référence:  $10^\circ$ ;
- évaluation: valeur de réflexion  $R_y$ .



#### Légende

- |   |                         |   |                       |
|---|-------------------------|---|-----------------------|
| 1 | photorécepteurs         | 6 | volet                 |
| 2 | filtres                 | 7 | sphère d'intégration  |
| 3 | guide d'onde de lumière | 8 | spécimen en mesure    |
| 4 | objectif de mesure      | 9 | objectif de référence |
| 5 | lampe au xénon          |   |                       |

Figure A.1 – Colorimètre

## Annexe B (normative)

### Nuanciers de bruns

L'Annexe B spécifie la relation entre la valeur de réflexion  $R_y$  et les numéros de nuances correspondant aux nuanciers NCS (voir Tableaux B.1 et B.2).

**Tableau B.1 – Classification des numéros de nuances**

Valeur de réflexion mesurée $R_y$		Tolérances pour 7.5.3.6.3	Numéro de nuance
$\geq$	$<$		
	7,2	$\pm 14$ %	17
7,2	9,3	$\pm 13$ %	16
9,3	12,2	$\pm 12$ %	15
12,2	16,4	$\pm 11$ %	14
16,4	20,1	$\pm 10$ %	13
20,1	22,9	$\pm 10$ %	12
22,9	26,5	$\pm 9$ %	11
26,5	31,7	$\pm 9$ %	10
31,7	38,5	$\pm 8$ %	9
38,5	46,9	$\pm 8$ %	8
46,9	54,2	$\pm 8$ %	7
54,2	64,3	$\pm 8$ %	6
64,3	75,2	$\pm 8$ %	5
75,2		$\pm 8$ %	4

**Tableau B.2 – Exemples de nuanciers**

NCS		
Nuancier	$L^*$	$R_y$
S 8502-Y	30,3	6,4
S 7020-Y50R	34,4	8,2
S 6030-Y50R	38,6	10,4
S 5040-Y40R	44,5	14,2
S 4050-Y30R	50,4	18,8
S 4040-Y30R	53,4	21,4
S 4030-Y30R	56,6	24,5
S 3040-Y30R	60,5	28,7
S 2060-Y20R	65,7	34,9
S 2040-Y20R	71,1	42,3
S 1050-Y20R	77,1	51,7
S 1040-Y20R	80,1	56,9
S 0530-Y10R	88,1	72,3
S 0520-Y10R	90,9	78,3

NOTE 1 La valeur mesurée de la réflexion  $R_y$  n'est pas en corrélation linéaire avec la perception visuelle. Bien que la largeur des intervalles donnés ci-dessus augmente avec la valeur de réflexion  $R_y$ , les écarts visuels d'un numéro de nuance à l'autre sont pratiquement uniformes.



NOTE 2 Les valeurs de réflexion  $R_v$  sont calculées à partir des valeurs  $L^*$  basées sur le système de couleur CIE  $L^*a^*b^*$  (conditions de mesure: illuminant normalisé D65 / observateur de référence pour la colorimétrie CIE 1964/10°).

NOTE 3 Les nuanciers NCS peuvent être commandés auprès des Centres NCS officiels partout dans le monde. L'adresse suivante indique des distributeurs potentiels.

Suède (**Siège**)  
Scandinavian Colour Institute AB

Adresse: P.O. Box 49022, S -100 28 Stockholm  
Internet: [www.ncscolour.com](http://www.ncscolour.com)  
E-mail: [info@ncscolour.com](mailto:info@ncscolour.com)Post

## Annexe C (informative)

### Adresses des fournisseurs

#### C.1 Généralités

Ces informations sont données à l'intention des utilisateurs de la présente Norme et ne signifient nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits ainsi désignés. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

#### C.2 Ingrédients pour les essais des petits gâteaux

Tous les ingrédients spécifiés dans la présente Norme pour la préparation des petits gâteaux et les godets en papier peuvent être obtenus auprès de: Stamminger & Demirel Testmaterialien

Erbsenbodenstr. 31  
D-91207 Lauf – Allemagne  
e-mail: [r.stamminger@web.de](mailto:r.stamminger@web.de)  
Téléphone: +49 (0) 9123-988975  
Télécopie: +49 (0) 9123-988489  
[www.sta-de.com](http://www.sta-de.com)

Tous les ingrédients utilisés pour obtenir des résultats reproductibles doivent provenir du même lot. Il est recommandé que les ingrédients utilisés correspondent aux définitions du Tableau C.1.

**Tableau C.1 – Spécification des ingrédients**

Ingrédients	Problèmes de qualité constante	Critères de qualité
Beurre	Variation en fonction de la saison et de la région d'origine  Teneur en sel	Ingrédients: crème de vache, lactobacilles  Teneur en matière grasse 82,5 % (minimum 82 %)  Teneur en eau <16 %  Non salé, valeur de pH dans le sérum 5,2 à 6,3
Sucre	Absorption d'humidité	Saccharose diholoside, anhydre  Sucre blanc raffiné UE catégorie 1 "Raffinade fein RFF" grosseur du grain 0,10 mm à 0,35 mm, d95/d05
Mélange d'œufs	Variation de la constitution biochimique des œufs en fonction de la saison et de la nutrition	Mélange d'œufs de poule, pasteurisé, homogène  Emballé en Tetra Brik <sup>7</sup> , surgelé (au moins – 18 °C)  pH 6,4 à 7,0  Substance sèche 22,7 % à 23,7 %
Farine	Variation en fonction de la saison et de la région d'origine.	Farine de froment (triticum aestivum L.)  Teneur en minéraux: 0,5 % maximum (substance sèche)

<sup>7</sup> Tetra Brik est l'appellation commerciale d'un produit distribué par Tetra Pak®. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

Ingrédients	Problèmes de qualité constante	Critères de qualité
	Absorption d'humidité. Additifs	Humidité: maximum 15,0 % Indice de viscosité: au moins 250 s Gluten: au moins 24,0 % Sédimentation: au moins 26 ml Protéine: environ 10,6 % (substance sèche) Matière grasse: environ 1,0 % Glucides: environ 70,9 % Énergie: environ 1 409 kJ / environ 332 kcal Additif: acide ascorbique
Sel		Grosseur de grain < 1 mm
Levure	Relation et sorte d'agent levant	Teneur en substances: Bicarbonate de sodium (E 500, 33,3 %), Diphosphate disodique (E 450, 46,7 %) Amidon de froment

## a) Spécifications des godets en papier

48 mm de diamètre de base et 29 mm de hauteur. Papier sulfurisé de grammage 70 g/m<sup>2</sup>

Fabricant: Bacher und Demmler GmbH & Co. KG  
Kaiser-Wilh.-Str. 7-15  
Allemagne – 12247 Berlin  
[bu@demmler.de](mailto:bu@demmler.de)

N° d'article: Backförmchen weiß (Petits moules à pâtisserie de couleur blanche), PE 4,8/2,9 cm, 70 4812 70 109 20 14

## b) Préparation du mélange d'œufs surgelés

Pour décongeler la brique entière d'œufs surgelés, verser dans un grand récipient environ 5 l d'eau à une température de  $(30 \pm 2)$  °C. Immerger totalement une brique d'œufs surgelés dans de l'eau tiède. Il peut être nécessaire de la maintenir, par exemple au moyen d'une tasse. Remuer l'eau de temps en temps et secouer la brique.

Après une heure, jeter le premier volume d'eau et le renouveler complètement en versant 5 l d'eau tiède à  $(30 \pm 2)$  °C de façon à recouvrir encore complètement la brique. Remuer l'eau de temps en temps et secouer la brique.

Il convient de décongeler la brique dans un délai de 2 h. L'ensemble de la préparation d'œufs peut être utilisé lorsque celle-ci a atteint une température de  $(23 \pm 2)$  °C. Ouvrir la brique et mélanger les œufs à l'aide d'une fourchette pendant environ 30 s jusqu'à ce que le mélange semble homogène et puisse être ainsi utilisé comme des œufs frais.

Il convient d'utiliser la brique dans les 24 h qui suivent son ouverture. Avant d'être utilisé, le mélange d'œufs est battu avec une fourchette jusqu'à ce qu'il soit homogène.

Une brique non ouverte peut être conservée au réfrigérateur.

**C.3 Batteur**

Caractéristiques: puissance assignée:  $(550 \pm 50)$  W

- Tours par minute (voir Tableau C.2).

**Tableau C.2 – Batteur – Tours**

	Tours par minute			
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Fouet	(53 ± 5)	(93 ± 5)	(185 ± 5)	(325 ± 5)

- Fouet ballon.
- Bol d'environ 3 500 cm<sup>3</sup>, et de diamètre supérieur de (23 ± 2) cm.
- Il convient que l'appareil puisse battre le sucre et le beurre en un mélange souple et clair en 5 min environ.

Exemple de fournisseur: BSH Hausgeräte GmbH.

Temps de mélange recommandé (petits gâteaux) déterminé pour Bosch MUM 4600 (voir Tableau C.3):

**Tableau C.3 – Temps de mélange et réglage**

	Temps de mélange (petits gâteaux)	Réglage recommandé
Battre ensemble le beurre et le sucre	Environ 5 min	Après avoir mélangé au niveau 1, passer à la vitesse supérieure du niveau 4
Ajouter le mélange d'œufs	Environ 2,5 min	Démarrer au niveau 1 et augmenter progressivement jusqu'au niveau 4
Incorporer la farine, la levure et le sel	Environ 1 min	Après avoir mélangé au niveau 1, continuer au niveau 4

## C.4 Lampe pour systèmes de mesure numériques

Exemple de fournisseur potentiel:

Narva Typ Bio Vital 958  
 NARVA – Lichtquellen GmbH + Co. KG  
[www.narva-bel.de](http://www.narva-bel.de)  
[office@nava-bel.de](mailto:office@nava-bel.de)  
 Erzstraße 22  
 Allemagne 09618 Brand-Erbisdorf  
 Téléphone: +49 37322/17200  
 Télécopie: +49 37322/17203

## C.5 Système de mesure numérique

Exemples de fournisseurs potentiels:

1. SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH  
 Burgstädterstraße 20  
 Allemagne – 09232 Hartmannsdorf  
<http://www.slg.de.com>  
[service@slg.de.com](mailto:service@slg.de.com)  
 Téléphone: +49(0)3722/7323-0  
 Télécopie: +49(0)3722/7323-899
2. Ing.-Büro W. Neubauer  
 Paradiesweg 4  
 Allemagne – 96148 Baunach  
<http://www.fpga-design.de>

[wn@fpga-design.de](mailto:wn@fpga-design.de)

Téléphone: +49(0)170/286 60 38

## **C.6 Colorimètre**

(Voir 7.5.2 et Annexe A)

Exemples de fournisseurs potentiels du colorimètre:

FMS Jansen GmbH & Co. KG

HunterLab

<http://www.hunterlab.de>

[info@hunterlab.de](mailto:info@hunterlab.de)

Konica Minolta Sensing Europe B.V. European Service Center

<http://www.konicaminolta.eu>

[esc@seu.konicaminolta.eu](mailto:esc@seu.konicaminolta.eu)

## **C.7 Brique pour l'essai de consommation d'énergie des fours**

(Vor 7.4)

Les briques sont disponibles sous la désignation de type "Skamol Hipor" auprès du fournisseur suivant:

Skamol Insulation

Östergade 58-60

Danemark - 7900 Nyköbing Mors

## **C.8 Panier vapeur**

(Voir Article 8)

Exemple de fournisseur potentiel:

Fackelmann

<http://www.fackelmann.de>

Numéro d'article: 42491

## Annexe D (normative)

### Description de la brique d'essai

#### D.1 Spécifications

Nom	Hipor <sup>8</sup>
Masse volumique, à sec	(550 ± 40) kg/m <sup>3</sup>
Porosité totale	77 %
Poids à sec	(920 ± 75) g (sans couples thermoélectriques), voir 7.4.2.2
Absorption d'eau	(1 050 ± 50) g, voir 7.4.2.3
Hauteur	(64 ± 0,5) mm

La brique est friable. Les tolérances du poids à sec, d'absorption d'eau et de hauteur sont critiques et doivent être vérifiées.

#### D.2 Fournisseur et spécification de commande

Exemple de fournisseur potentiel de la brique:

SKAMOL INSULATION  
Östergade 58 – 60  
DK – 7900 Nykøbing Mors

Lors de la commande, veuillez indiquer:

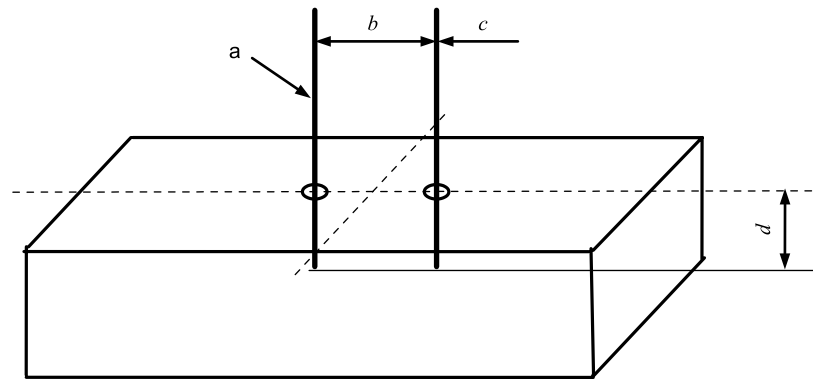
- le nom de la brique "Hipor", selon l'accord Electrolux,
- longueur × largeur × hauteur: 230 mm × 114 mm × 64 mm (voir le croquis de la Figure D.1),
- usinée sur les six surfaces, tolérances ± 0,5 mm.

Il est nécessaire et il convient que le diamètre du trou ne soit pas plus grand que le diamètre du couple thermoélectrique.

S'il n'est pas possible de percer des trous de 32 mm de profondeur, percer les trous à une profondeur d'environ 25 mm, insérer les couples thermoélectriques dans les trous et continuer à les pousser avec soin dans les 7 mm restants. En variante, un quelconque fil rigide de 1 mm de diamètre peut servir de foret.

---

<sup>8</sup> Hipor est l'appellation commerciale d'un produit distribué par SKAMOL INSULATION. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.



IEC

**Légende**

- a Deux couples thermoélectriques en tube en tôle métallique
- b 50 mm, avec des trous qui sont équidistants de la ligne centrale de la brique
- c 1 mm  $\varnothing$ , tant couples thermoélectriques que trous
- d 32 mm couples thermoélectriques

**Figure D.1 – Position des couples thermoélectriques**

## Annexe E (informative)

### Feuille de données et de calcul: Consommation d'énergie de chauffage d'une charge (7.4)

Il convient d'utiliser la feuille de données et de calcul pour déterminer la consommation d'énergie de chauffage d'une charge.

#### Feuille de données et de calcul: Consommation d'énergie de chauffage d'une charge (7.4)

Usine & marque:	Type / Modèle de four:	Lab d'essai:
Tension assignée:	Tension d'alimentation:	Opérateur:
Puissance assignée:	Volume calculé (6.2):	Date:

Fonction de chauffage: Chauffage conventionnel (ic)							Échauffement nominal: 180 K								
briques							mesuré		pièce	Température du four					
N°	poids à sec $m_t$ (g)	poids en présence $m_w$ (g)	eau absorbée $\Delta m$ (g)	poids à la cuisson finale (informatif) (g)	perte de poids (informatif) (g)	températures de début couple thermoélectrique n° 1 (°C)   n° 2 (°C)		consommation d'énergie $E_k$ (kWh)	temps $t_k$ (min)	ambiante moyenne (°C)	valeur nominale $\Delta T^{ic}$ (K)	valeur réelle $\Delta T_{k,setting}^{ic}$ (°C)	valeur réelle $\Delta T^{ic}$ (K)	réglage $T_{ks}^{ic}$ (°C)	différence de température (K)
			calc.		calc.						<b>140±10</b>		calc.		calc.
			calc.		calc.						<b>180±10</b>		calc.		calc.
			calc.		calc.						<b>220±10</b>		calc.		calc.
Résultats à $\Delta T_0 = 180$ K		<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Pente S</b>		<b>Point d'intersection B</b>		<b>Ecart-type <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{ic} \leq 20</math> K</b>		
Énergie (régression linéaire)			(kWh)	<b>calc.</b>				calc.	calc.	<b>calc.</b>			<b>calc.</b>		
Temps (régression linéaire)			(min)	<b>calc.</b>				calc.	calc.	<b>calc.</b>			<b>calc.</b>		



60350\_1\_Calculation  
sheet.xls



Fonction de chauffage: Chauffage à ventilation forcée (if)										Échauffement nominal: 155 K						
briques							mesuré		pièce	température du four						
N°	poids à sec $m_b$ (g)	poids en présence $m_w$ (g)	eau absorbée $\Delta m$ (g)	poids à la cuisson finale (informatif) (g)	perte de poids (informatif) (g)	températures de début couple thermoélectrique		consommation d'énergie $E_k$ (kWh)	temps $t_k$ (min)	pièce ambiante moyenne (°C)	valeur nominale $\Delta T^{if}$ (K)	valeur réelle $\Delta T_{k,setting}^{if}$ (°C)	valeur réelle $\Delta T^{if}$ (K)	réglage $T_{ks}^{if}$ (°C)	différence de température (K)	
						n° 1 (°C)	n° 2 (°C)									
			calc.		calc.						<b>135±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>155±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>175±10</b>		calc.		calc.	
Résultats à $\Delta T_0 =$ 155 K			<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Pente S</b>		<b>Point d'intersection B</b>		<b>Ecart-type <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{if} \leq 20</math> K</b>		
Énergie (régression linéaire)			(kWh)		<b>calc.</b>				calc.		calc.		<b>calc.</b>		<b>calc.</b>	
Temps (régression linéaire)			(min)		<b>calc.</b>				calc.		calc.		<b>calc.</b>		<b>calc.</b>	

Fonction de chauffage: Vapeur brûlante (ih)										Échauffement nominal: 155 K						
briques							mesuré		pièce	température du four						
N°	poids à sec $m_b$ (g)	poids en présence $m_w$ (g)	eau absorbée $\Delta m$ (g)	poids à la cuisson finale (informatif) (g)	perte de poids (informatif) (g)	températures de début couple thermoélectrique		consommation d'énergie $E_k$ (kWh)	temps $t_k$ (min)	pièce ambiante moyenne (°C)	valeur nominale $\Delta T^{ih}$ (K)	valeur réelle $\Delta T_{k,setting}^{ih}$ (°C)	valeur réelle $\Delta T^{ih}$ (K)	réglage $T_{ks}^{ih}$ (°C)	différence de température (K)	
						N° 1 (°C)	no. 2 (°C)									
			calc.		calc.						<b>135±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>155±10</b>		calc.		calc.	
			calc.		calc.						<b>175±10</b>		calc.		calc.	
Résultats à $\Delta T_0 =$ 155 K			<b>S * <math>\Delta T_0 + B</math></b>				<b>Pente S</b>		<b>Point d'intersection B</b>		<b>Ecart-type <math>\sigma</math></b>			<b><math>\Delta T_{k,setting}^{ih} \leq 20</math> K</b>		
Énergie (régression linéaire)			(kWh)		<b>calc.</b>				calc.		calc.		<b>calc.</b>		<b>calc.</b>	
Temps (régression linéaire)			(min)		<b>calc.</b>				calc.		calc.		<b>calc.</b>		<b>calc.</b>	

**Annexe F**  
(normative)

**Nuanciers de verts**

L'Annexe F spécifie les numéros de nuances NCS pertinents et les parties jaunes des couleurs vertes pour les pois et les brocolis cuits à la vapeur (voir Tableau F.1 et Article 8).

**Tableau F.1 – Spécification des nuanciers de verts pertinents**

Numéro de nuance NCS	Teinte	Partie jaune de la couleur verte [%]
S 2070-G30Y S 3060-G30Y S 4050-G30Y S 5040-G30Y S 6030-G30Y S 7020-G30Y S 8010-G30Y	G30Y	30 %
S 2070-G40Y S 3060-G40Y S 4050-G40Y S 5040-G40Y	G40Y	40 %
S 2070-G50Y S 3060-G50Y S 4050-G50Y S 5040-G50Y S 6030-G50Y S 7020-G50Y S 8010-G50Y	G50Y	50 %
S 2070-G60Y S 3060-G60Y S 4050-G60Y S 5040-G60Y	G60Y	60 %
S 2070-G70Y S 3060-G70Y S 4050-G70Y S 5040-G70Y S 6030-G70Y S 7020-G70Y S 8010-G70Y	G70Y	70 %
S 2070-G80Y S 3060-G80Y S 4050-G80Y S 5040-G80Y	G80Y	80 %

Numéro de nuance NCS	Teinte	Partie jaune de la couleur verte [%]
S 2070-G90Y	G90Y	90 %
S 3060-G90Y		
S 4050-G90Y		
S 5040-G90Y		
S 6030-G90Y		
S 7020-G90Y		
S 8010-G90Y		

NOTE 1 Les nuanciers NCS, comme ceux de l'Annexe B, peuvent être commandés auprès des Centres NCS officiels partout dans le monde.

NOTE 2 Pour les essais des pois et des brocolis, seule la partie jaune de la couleur verte est pertinente. Le numéro de nuance NCS (voir le Tableau F.1) qui correspond le mieux à la couleur des brocolis/pois est déterminé en premier lieu. Ensuite la partie jaune de la couleur verte est indiquée.

NOTE 3 Exemple d'indication de la différence des parties jaunes des couleurs vertes:

Un numéro de nuance NCS déterminé est S2070-G40Y, la partie jaune de cette couleur est donc de 40 %.

Un autre numéro de nuance NCS déterminé est S3060-G60Y, la partie jaune de cette couleur est donc de 60 %.

La différence entre les parties jaunes des deux couleurs est  $60 \% - 40 \% = 20 \%$ .

## Annexe G (informative)

### Mesurage de la consommation d'énergie de la période de refroidissement

#### G.1 Objet

Cet essai a pour objet de mesurer la consommation d'énergie de la **période de refroidissement**.

La consommation d'énergie de la **période de refroidissement** est mesurée, voir Figure G.1, pour les **cuisinières**, les **fours** et les **fours à vapeur**.

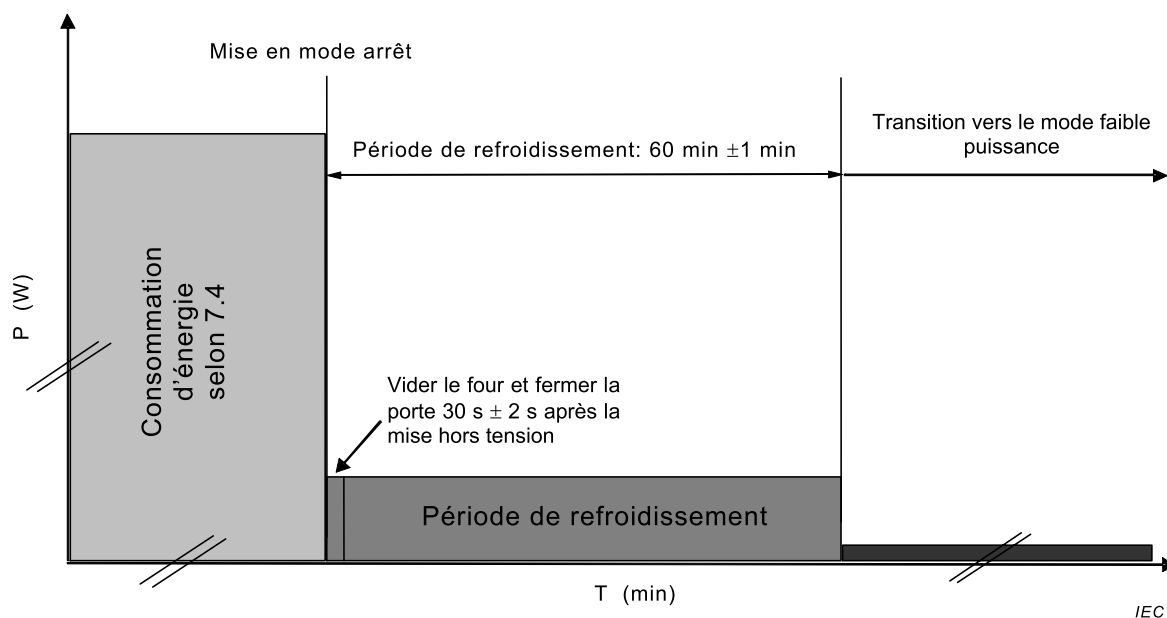


Figure G.1 – Phases du mesurage de la consommation d'énergie – Exemple

#### G.2 Mesurages préliminaires

Pour mesurer la consommation d'énergie de la **période de refroidissement**, un essai préalable est effectué pour régler la température adaptée.

Un couple thermoélectrique est placé dans l'appareil vide comme décrit à l'Article 7.

Le dispositif de commande de température est réglé aux positions susceptibles de présenter les échauffements moyens du **four**  $\Delta T_2^i$  définis dans le Tableau 1. L'appareil est mis en marche pendant une certaine durée sans modification du réglage, jusqu'à atteindre des conditions stables. La température du **four** est déterminée comme la moyenne arithmétique entre les températures maximales et minimales aux conditions stables.

NOTE Les conditions stables sont déterminées comme atteintes après cinq cycles du thermostat ou 1 h, suivant la durée la plus courte.

Le réglage de commande de température est modifié jusqu'à ce que la moyenne arithmétique entre la température maximale et la température minimale soit de  $\Delta T_2^i \pm 5$  K. Ce réglage de

commande de température est consigné pour mesurer la consommation d'énergie de la **période de refroidissement**.

L'appareil est refroidi à température ambiante.

### **G.3 Mesurage de la consommation d'énergie de la période de refroidissement.**

La procédure pour préparer la brique indiquée en 7.4.2.2 et 7.4.2.3 est suivie. La brique est placée dans l'appareil selon 7.4.3.1. L'appareil est mis sous tension dans les 3 min qui suivent le retrait de la brique du réfrigérateur. La commande de température est réglée à la position déterminée à l'Article G.2. L'appareil est mis en fonctionnement pendant la durée  $t_{\Delta T_0}^{i...}$  déterminée en 7.4.4.2.

Le mesurage doit débuter en mettant l'appareil en **mode arrêt**. La brique est retirée et la porte doit être fermée après  $(30 \pm 2)$  s. Le mesurage de la consommation d'énergie de faible puissance est démarré immédiatement une fois l'appareil **mis en mode arrêt**.

Si l'appareil ne propose pas de mode arrêt, il est **mis en mode veille**.

Le mesurage est arrêté après  $(60 \pm 1)$  min, que la ventilation s'arrête automatiquement ou non.

La consommation d'énergie pendant la **période de refroidissement** est notée en W·h pour chaque mode de chauffage selon le Tableau 1.

S'assurer que les conditions suivantes restent pertinentes pendant la durée de mesure:

- appareil relié à l'alimentation secteur pendant toute la durée de l'essai;
- aucun réseau n'est relié au produit.

## Annexe H (informative)

### Vérification de l'énergie à micro-ondes appliquée au cours des mesurages selon 7.4

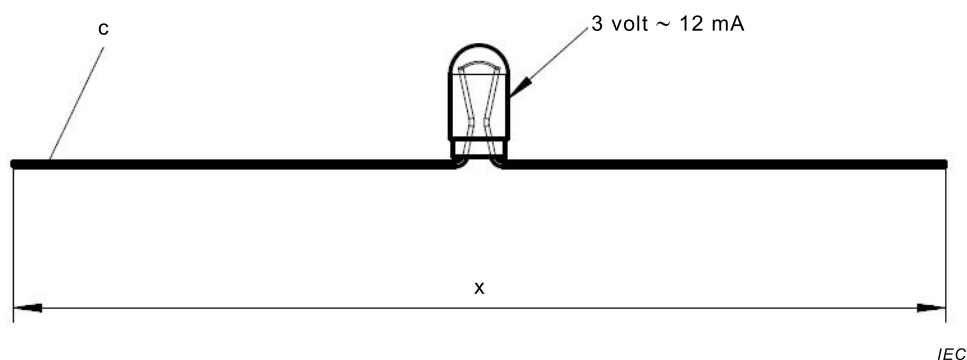
#### H.1 Généralités

Le chauffage de la brique selon 7.4 ne doit être effectué qu'avec la chaleur thermique. Il n'est pas autorisé de mettre sous tension un magnétron, même pendant une courte période.

La méthode plus complexe permettant de vérifier l'éventuelle énergie à micro-ondes appliquée au cours des mesurages de consommation d'énergie selon 7.1 consiste à vérifier si le magnétron est sous tension ou non. En fonction de la conception des appareils, il n'est pas toujours possible de déterminer clairement si l'énergie à micro-ondes est en fonctionnement pendant le processus de chauffage de longue durée. La méthode suivante peut donc être utilisée dans le cadre d'un essai préalable.

#### H.2 Procédure

Une lampe à filament avec un courant assigné de 12 mA et une tension assignée inférieure à 6 V avec des fils de raccordement courbes est utilisée. La longueur des fils correspond environ à la moitié de la longueur d'onde des micro-ondes, de sorte que la répartition du courant est maximale au milieu de la position du filament de la lampe (voir Figure H.1).



#### Légende

- c fil de raccordement
- x dans la plage de 50 mm à 60 mm

**Figure H.1 – Lampe à filament**

La brique est préparée comme décrit en 7.4.2.3 et placée dans l'appareil comme décrit en 7.4.3.1. La lampe à filament est placée sur la surface supérieure de la brique humide. L'appareil est mis sous tension et mis en fonctionnement selon 7.4.3.1 pendant au moins la durée nécessaire pour obtenir un échauffement de 55 K dans la brique.

L'appareil est ensuite mis hors tension et la lampe à filament est soumise à l'essai. Si l'énergie à micro-ondes est appliquée, le champ électrique au cours de la mise en fonctionnement des micro-ondes provoque des courants bien supérieurs à 12 mA, endommageant le filament. La lampe peut être soumise à l'essai avec un appareil d'essai de résistance ou un appareil d'essai de petite taille pour lampes LED. La lampe est placée dans

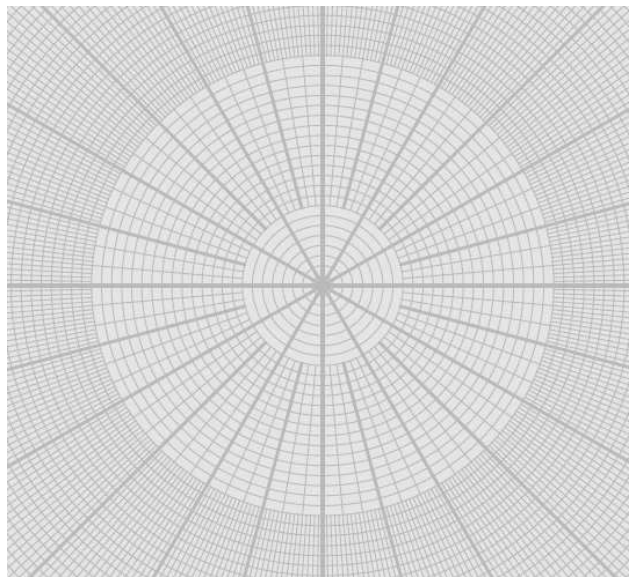
un support et le filament s'illumine s'il n'est pas endommagé. Sinon, cela signifie que l'énergie à micro-ondes a été appliquée.

**Annexe I**  
(informative)

**Marquage du réglage de température pour la vérification  
de la température du four**

Pour le marquage du réglage de température sur le panneau, une feuille de papier à coordonnées polaires peut être utile.

Une feuille de papier à coordonnées polaires présente des cercles concentriques divisés en rayons de petite taille permettant un marquage exact autour d'un bouton (voir Figure I.1).



*IEC*

**Figure I.1 – Feuille de papier à coordonnées polaires – Exemple**



## Bibliographie

IEC 60335-2-6, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-6: Exigences particulières pour les cuisinières, les tables de cuisson, les fours et les appareils fixes analogues*

IEC 60335-2-9, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-9: Règles particulières pour les grils, les grille-pain et les appareils de cuisson mobiles analogues*

IEC 60350-2, *Appareils de cuisson électrodomestiques – Partie 2: Tables de cuisson – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

IEC 60705, *Fours à micro-ondes à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

IEC 61591, *Hottes de cuisine à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

IEC 61817, *Appareils mobiles à usage domestique pour cuire, griller ou à usage similaire – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

IEC TR 61923, *Appareils électrodomestiques – Méthode de mesure des performances – Évaluation de la répétabilité et de la reproductibilité*

ISO 2813, *Peintures et vernis – Détermination de l'indice de brillance à 20 degrés, 60 degrés et 85 degrés*

ISO 11664-2, *Colorimétrie – Partie 2: Illuminants CIE normalisés*

SACHS L. *Applied Statistics – A handbook of techniques*. Second Edition. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1984

---





INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)