

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electric dishwasher for commercial use – Test methods for measuring the performance

Lave-vaisselle électriques à usage collectif – Méthodes d'essai et de mesure de l'aptitude à la fonction

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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 Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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

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

IEC Customer Service Centre - 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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electric dishwasher for commercial use – Test methods for measuring the performance

Lave-vaisselle électriques à usage collectif – Méthodes d'essai et de mesure de l'aptitude à la fonction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.040.40

ISBN 978-2-8322-7409-5

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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 List of measurements	10
5 General conditions for measurements.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Conditioning of the machine under test and sequence of test procedures.....	11
5.3 Electricity supply.....	11
5.4 Test programme.....	11
5.5 Ambient conditions	11
5.6 Water supply.....	12
5.6.1 General	12
5.6.2 Water supply – Temperature.....	12
5.6.3 Hardness.....	12
5.6.4 Water Pressure.....	12
5.7 Detergent.....	12
5.8 Rinse aid	12
5.9 Load	12
5.10 Temperature measurement	13
6 Cleaning and resoiling performance test.....	13
6.1 Purpose and general description.....	13
6.2 Description of the cleaning performance test procedure	13
6.2.1 Preparation.....	13
6.2.2 Formulation of test soil	16
6.2.3 Application of test soil.....	17
6.3 Evaluation.....	19
6.3.1 General.....	19
6.3.2 Calculation of performance results.....	19
7 Energy, water consumption and time measurement	20
7.1 General information	20
7.2 Measurement method	20
7.2.1 General	20
7.2.2 Preparation.....	20
7.2.3 Initial fill and Start-up time	20
7.2.4 Energy, water consumption and programme/cycle time.....	21
7.2.5 Power consumption – Ready-to-use mode	23
8 Data to be reported	24
8.1 Laboratory and test data	24
8.2 Evaluation sheet for cleaning performance calculation	25
Annex A (normative) Test materials for laboratories.....	28
A.1 Reference detergent	28
A.2 Reference rinse aid.....	28
A.3 Basic cleaning detergent.....	29

A.4	Load	29
A.5	Test pipette/dispenser.....	30
A.6	Stainless steel holder and support	31
A.7	Sesame seeds	33
Annex B (informative)	Flowchart – Test sequence.....	34
Bibliography		35
Figure 1	– Template with dot test pattern	15
Figure 2	– Template – 3D view	15
Figure 3	– Coarse Nigrosin kernels are ground in a chemical mortar.....	17
Figure 4	– Mixed test soil.....	17
Figure 5	– Plate with 33 dots after drying	18
Figure 6	– Time schedule for test procedure	18
Figure 7	– Evaluation example.....	27
Figure A.1	– Pipette	30
Figure A.2	– VWR Dispenser tip 1,25ml	31
Figure A.3	– Holder for stainless steel support.....	32
Figure A.4	– Stainless steel support.....	33
Figure A.5	– Temperature probe positioning	33
Figure B.1	– Flowchart for test sequence	34
Table 1	– Laboratory data.....	24
Table 2	– Dishwasher data	24
Table 3	– Measured data	25
Table 4	– Evaluation sheet.....	26
Table A.1	– Detergent.....	28
Table A.2	– Rinse aid	29
Table A.3	– Basic cleaning detergent.....	29

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRIC DISHWASHER FOR COMMERCIAL USE –
TEST METHODS FOR MEASURING THE 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 63136 has been prepared by subcommittee 59A: Electric dishwashers, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

EN 50593:2017 has served as a basis for the elaboration of this standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
59A/223/CDV	59A/226/RVC

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

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

In this standard, the following print types are used:

- terms used throughout this standard which have been defined in Clause 3: **in bold type**

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

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

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

The contents of the corrigendum of March 2021 have been included in this copy.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019

INTRODUCTION

This first edition has been developed to provide a globally applicable and agreed method to test the performance of electric dishwashers for commercial use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019

ELECTRIC DISHWASHER FOR COMMERCIAL USE – TEST METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE

1 Scope

This document applies to manually loaded under-counter one-tank and one-tank hood-type electrically heated dishwashing machines for washing plates, dishes, glassware, cutlery and similar articles.

These machines are used in commercial kitchens, such as restaurants, canteens, hospitals and in businesses such as bakeries, butchers' shops, etc.

This document does not apply to commercial dishwashers with transport systems (flight-type and rack conveyor dishwashers) and utensil washers.

This document does not apply to undercounter water-change dishwashers.

This document does not apply to appliances designed exclusively for industrial purposes.

The object is to state and define the principal performance characteristics of electric dishwashers for commercial use and to describe the standard methods of measuring these characteristics.

The characteristics are measured by washing plates.

This document is concerned neither with safety nor with minimum performance requirements.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 15510, *Stainless steels – Chemical composition*

3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

commercial dishwasher

electric dishwasher that is specially designed for use in commercial environments and that cleans and rinses dishes, glasses, cutlery, and, in some cases, cooking utensils by chemical, mechanical, thermal and electrical treatment

Note 1 to entry: Commercial dishwashers evaluated with a specific drying operation at the end of the programme should be declared as such in the test report.

3.1.1

under-counter one-tank dishwasher

manually loaded, programmable, undercounter front loader with typically one detergent-circulating zone and a fresh-water rinsing process

Note 1 to entry: The washware is cleaned using a detergent solution that is regenerated. The technical equipment is geared to the performance that is required in the specific application.

3.1.2

hood-type dishwasher

manually loaded, programmable, hood-type, pass-through machine with typically one detergent-circulating zone and a fresh-water rinsing process

3.2

operation

event that occurs during the dishwasher's programme, such as cleaning, rinsing or drying

3.3

programme

series of operations that are pre-defined within the dishwasher and that are declared by the manufacturer as suitable for cleaning certain washware

3.4

cycle

complete cleaning process, as defined by the programme selected, consisting of a series of operations (washing, rinsing, drying, etc.) and including any operations that occur after the completion of the programme

Note 1 to entry: Examples of **operations** that can occur after the completion of the **programme** are refilling of the boiler, heating, operation of pumps and fans.

3.5

programme time

time that is measured from the initiation of the programme (excluding any user-programmed delay) until an end of programme indicator is showing the end of the programme

Note 1 to entry: If there is no end of programme indicator, the programme time is equal to the cycle time.

3.6

cycle time

time that is measured from the initiation of the programme (excluding any user-programmed delay) until all activity ceases (i.e. the end of the cycle)

3.7

automatic dispenser

device activated automatically that injects or dispenses detergent or rinse agent one or more times into the dishwasher at predetermined points in the dishwasher cycle

3.8

ready-to-use mode

mode after which the dishwasher has been filled with water, the water has been heated (ready for operation) and the machine is ready to start the cycle as indicated in the instructions for use

3.9

rack

removable support for holding washware in the dishwasher

3.10**energy-consuming element**

electrical consumer (e.g. heaters, fans, pumps) in the dishwasher

Note 1 to entry: The control system is not considered as an energy-consuming element.

3.11**washware**

materials and utensils that come into contact with foodstuffs and re-usable crates/containers that are cleaned in a commercial dishwasher

Note 1 to entry: Examples of washware are plates, crockery, cutlery, kitchen equipment, glasses, pots, containers, crates and trays made of materials such as porcelain, plastic, glass, stainless steel and silver as well as coated materials.

3.12**treating agents**

chemical products used to clean or rinse, as rinse aids or descalers, when treating washware in dishwashers

3.12.1**detergent**

chemical product used to remove soiling from washware, and which counteracts resoiling from the detergent solution

3.12.2**detergent solution**

water mixed with detergent in the detergent circulation tank

3.12.3**rinse aid**

chemical agent added to the water in the final rinsing operation, which decreases the interfacial tension of the rinse aid solution

Note 1 to entry: It improves the drying effect and reduces water marks.

3.12.4**rinse aid solution**

supply water mixed with rinse aid used for fresh-water rinsing

3.13**pre-cleaning**

removal of loose waste and leftover food on the washware and the emptying of hollow vessels

Note 1 to entry: Pre-cleaning is generally implemented by pushing the residue into waste containers and, if possible, by rinsing the washware with water. Pre-cleaning reduces the soiling of the dishwasher and improves the cleaning result.

3.14**ballast soil**

artificial soil for testing certain machine characteristics

3.15**fresh-water rinsing**

process after cleaning during which the washware is sprayed with a rinse aid solution to remove residues of detergent solution, dissolved and undissolved dirt particles

3.16**drying**

process in which the moisture drips, vaporises or evaporates from the surface of the washware

3.17

cleaning

removal of soiling

3.18

re-soiling

soiling of the washware (e.g. on the rear side of the washware) by the cleaning process, which causes a deterioration of the cleaning result

3.19

cleaning process

process including at least one washing process and one fresh-water rinsing process

3.20

operating time

period during which the dishwasher is operational

3.21

spray system

sum of all pipelines, jets and spray pipes required to circulate and spray detergent and rinse aid solutions

3.22

water softener

device which reduces the hardness of water

3.23

start-up time

time needed for the initial fill

3.24

initial fill

first water filling process between activation of the machine and reaching the ready-to-use mode

4 List of measurements

The performance and consumption characteristics are determined as follows:

- **cleaning** and **re-soiling** performance test in accordance with Clause 6;
- energy, water consumption and time measurement in accordance with Clause 7.

5 General conditions for measurements

5.1 General

The dishwasher manufacturer's instructions regarding installation and use of the **commercial dishwasher** shall be followed, except if they stand in conflict. In this case, this document shall prevail.

The **cleaning** and **re-soiling** performance test in accordance with Clause 6 and the energy and water consumption and time measurement in accordance with Clause 7 are done together.

Deactivate the automatic start for appliances with automatic start **cycle** when the door/hood is closed.

No chemical agents other than the ones mentioned in 5.7 and 5.8 shall be used.

All testing shall be performed on the same machine.

Before commencing measurements, the **commercial dishwasher** shall be checked to ensure that it is operating properly.

All tests shall be started with the appliances at the ambient conditions in accordance with 5.5.

For all tests, the appliance shall be free-standing in the room without any excess coverage other than originally equipped. All protective surface cover foils shall be removed.

Test materials for laboratories are specified in Annex A.

5.2 Conditioning of the machine under test and sequence of test procedures

Before conducting the performance tests, the dishwasher shall be initially filled and dosed with reference detergent (specified in 5.7) and reference **rinse aid** (specified in 5.8). No additional **cycles** shall be carried out on the machine under test between the consecutive steps of the procedures specified in Clauses 6 and 7. All parts of the machine shall be inspected, and any residues shall be removed.

5.3 Electricity supply

The appliance is supplied at rated voltage $\pm 2\%$ and shall be maintained at the appliance's terminal throughout the test.

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.

The supply frequency shall be at the rated frequency $\pm 1\%$

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.

The voltage and frequency shall be measured and recorded during the test.

5.4 Test programme

The **programme** to be tested shall be the one that cleans normally soiled **washware** (standard **cleaning cycle**).

The manufacturer shall declare the **programme** to be used for testing.

5.5 Ambient conditions

The following ambient conditions shall be maintained throughout the measurements.

- ambient temperature of the room: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- relative humidity: $(55 \pm 5) \% \text{ RH}$;
- air velocity max: 1 m/s.

The limit value for the air velocity shall only apply to the room area where the drying of the soiled plates is carried out (see 6.2.3).

The ambient temperature and the relative humidity shall be measured and recorded during the test.

5.6 Water supply

5.6.1 General

The actual water temperature and pressure maintained during the tests shall be measured and recorded. The maintained water hardness shall be measured.

5.6.2 Water supply – Temperature

The temperature of the supply water shall be $(15 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5.6.3 Hardness

If the dishwasher is fitted with an integrated water softening unit, it shall be deactivated (set to soft water supply). During testing, soft water shall have a total hardness of $(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) < 0,54 \text{ mmol/l}$.

NOTE Procedures to reach a defined hardness of water are described, for example, in IEC 60734.

5.6.4 Water Pressure

The flow pressure of the water supply shall be set to 240 kPa and shall be maintained within the range $\pm 20 \text{ kPa}$. If it is not possible to maintain the pressure within this range, a flow rate of $(15 \pm 2) \text{ l/min}$ shall be maintained.

5.7 Detergent

For the tests, solely the reference detergent shall be used (see Clause A.1).

The concentration shall be $(3 \pm 0,3) \text{ g/l}$ for the tests.

The amount of detergent shall be calculated by the given concentration and the measured water consumption of the previous **operation**.

The detergent shall be added by hand directly into the wash chamber.

Detergent from the same batch shall be used for the dishwasher under test.

The detergent manufacturer's specifications regarding storage and handling shall be observed.

5.8 Rinse aid

For the tests, solely the reference **rinse aid** shall be used (see Clause A.2).

The dosing is done in accordance with the manufacturer's instructions.

The concentration shall be set in accordance with the manufacturer's instructions.

Rinse aid from the same batch shall be used for the dishwasher under test.

The **rinse aid** manufacturer's specifications regarding storage and handling shall be observed.

5.9 Load

The load is a **rack** for the appliance under test defined in Clause A.4.

The **rack** is loaded in accordance with the manufacturer's instructions. The **washware** used for test purposes is defined in Clause A.4.

Only **washware** with no visible damage on the surface, e.g. scratches or similar damage, and free of any residues shall be used.

5.10 Temperature measurement

The temperature shall be measured every second and recorded during the **cycle** and reported.

The last **rack** used in the conditioning **cycles** with **ballast soil** (7.2.4) is equipped with a temperature probe (with an accuracy of ± 2 K) positioned in the centre of the upper surface of the stainless-steel support fixed on the holder (see Clause A.6), whose exact position is the first row on the left-hand side, at the front of the **rack**.

6 Cleaning and resoiling performance test

6.1 Purpose and general description

The purpose of this test is to evaluate the **cleaning** and **resoiling** performance and is performed together with the energy and water consumption and time measurement, as described in 7.2.4.

The procedure consists of the removal of the test soiling, applied in the form of 33 soil dots per plate. After the dots are applied, the plates are air-dried under ambient conditions as defined in 5.5.

To evaluate performance degradation during continuous **operation**, particles in accordance with 6.2.2.3 are added directly into the wash tank before the machine **cycle** starts. For statistical plausibility, in total five **cycles** shall be done in the preconditioned dishwasher using the described cleaning solution and the standard settings of the dishwasher manufacturer. The plates are evaluated by visual inspection at the end of the procedure. The number of not completely removed soil dots, as well as the number of remaining sesame seed particles on the plates, are counted and statistically analysed as described in the procedure specified in 6.2.

If more than one **rack** is cleaned in one **cycle**, parameters referring to the number of **racks** involved shall be considered accordingly.

6.2 Description of the cleaning performance test procedure

6.2.1 Preparation

6.2.1.1 Basic cleaning of plates

If new plates are used, follow the procedure in 6.2.1.2.

Before each test, all plates need to be pre-treated with the basic cleaning procedure. Plates are pre-soaked using the basic cleaning **detergent** (see Clause A.3) with a dosage of $300 \text{ g} \pm 15 \text{ g}$ per 10 l of fresh water at a temperature of 50°C to 65°C . The plates shall be pre-soaked for at least 20 min followed by manual pre-scrapping, if needed, so that the soil or other residues are completely removed from the plates' surfaces. In order to ensure a complete removal of the basic **detergent** after basic plate cleaning, all plates shall be rinsed with fresh water and washed in a dishwasher for two **cycles**. Only demineralized water with conductivity $< 80 \mu\text{S}$ (no chemicals) shall be used for the dishwasher to avoid any residuals on the plates' surfaces.

After basic cleaning, the plates need to be completely air-dried and cooled down to ambient temperature.

An alternative procedure can be applied if the same result is obtained (see 6.2.3).

Only completely dry plates at ambient conditions shall be used for the test.

6.2.1.2 Basic cleaning of new plates

If new plates are used for the test, the following procedure shall be applied. The basic cleaning **detergent** (see Clause A.3) with a dosage of $300 \text{ g} \pm 15 \text{ g}$ per 10 l tank volume shall be used. The **detergent** is directly added into the wash tank. The new plates shall then be washed for 10 subsequent **cycles** in the dishwasher with a wash temperature of 60 °C to 65 °C and a rinse temperature of 80 °C to 85 °C. Load the **rack** with new plates, put it into the dishwasher and start the subsequent **cycles**. When the 10 **cycles** are finished, drain the dishwasher and refill it with fresh demineralized water. In order to remove any **detergent** residues, the dishwasher shall then be run for one complete **cycle** with a **cycle time** $\geq 180 \text{ s}$ without the use of any chemicals.

6.2.1.3 Dishwasher

The dishwasher shall be preconditioned in accordance with the standard measuring procedure described in 7.2.4.

6.2.1.4 Template for dot application

Figure 1 and Figure 2 show the template for the application of the dots.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019

Dimensions in millimetres

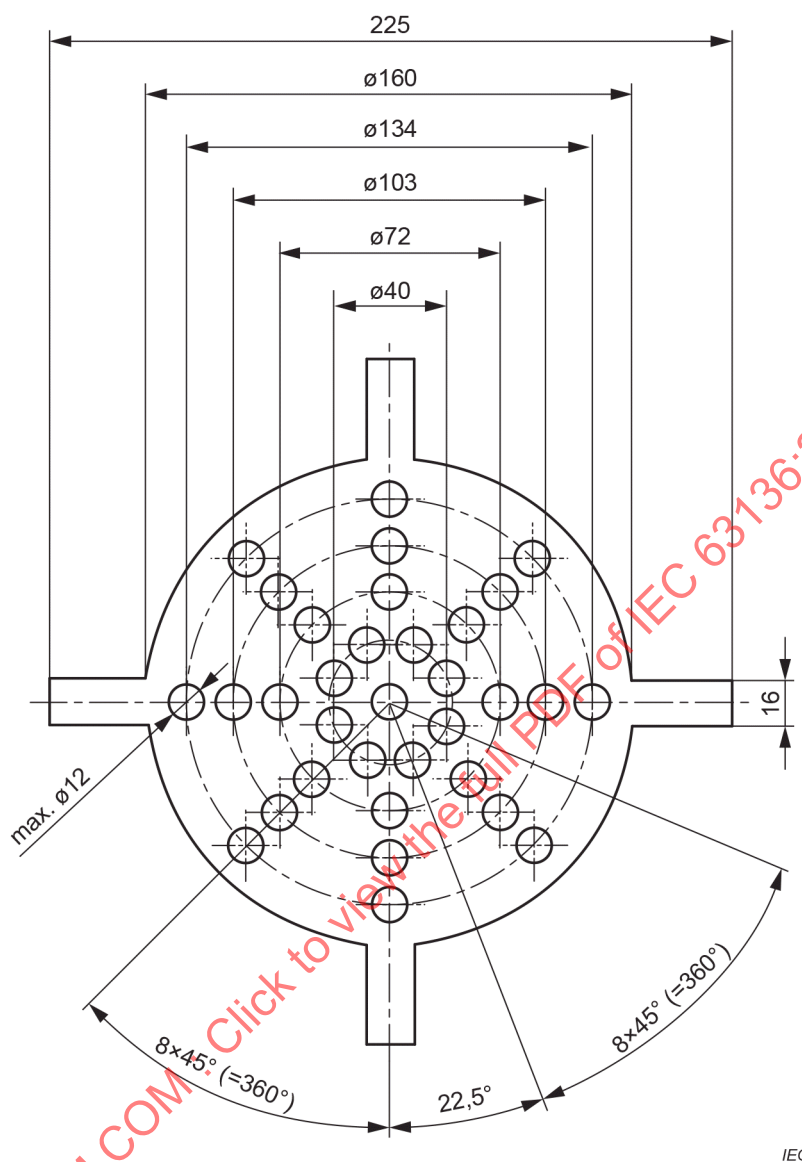


Figure 1 – Template with dot test pattern

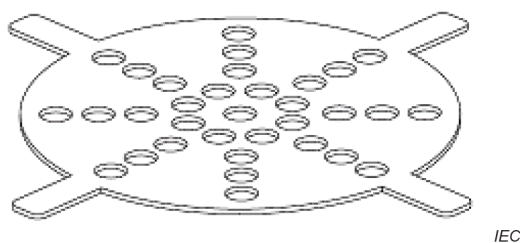


Figure 2 – Template – 3D view

The thickness of the template should be between 1 mm and 3 mm.

The maximum diameter of the holes shall be 12 mm.

Recommended materials are stainless steel or rubber. A centralized position of the template on the plate shall be ensured.

If a stiff material is used for the template, the flaps shall be bent upwards to allow the template to hover at a maximum of 5 mm above the surface of the plate. The template shall not come in contact with the test soil. One template should be sufficient for the preparation of all plates.

6.2.1.5 Pipette/dispenser used for dot application

For application of the dots to the plate's surface, a repeater pipette with the required accuracy shall be used (see Clause A.5).

6.2.2 Formulation of test soil

6.2.2.1 Ingredients

290 g cow's milk (3,5 % fat, pasteurized, homogenized)

0,2 g Nigrosin (CAS number 101357–32–8) (C.I. 50420)

80 g white and yellow egg mixed

NOTE 1 Example of egg: class M according to European egg labelling.

80 g white (granulated) table sugar

210 g wheat flour for pastry with 0,5 % mineral content in dry form

NOTE 2 Examples of white flour: in Germany, Type 405, Austria, Type 480; in Switzerland, "Weissmehl"; in Italy, Tipo 00.

Use eggs of good quality with a mass of 50 g to 65 g at ambient condition. The eggs shall be at least 7 days old, but not having passed their best before or use-by date. The eggs shall be kept refrigerated until use. At least 3 eggs shall be used for the whisked egg.

The egg white and the egg yolk are mixed with a stick blender for 10 s in a bowl.

Any U.H.T. milk with 3,5 % fat content may be used. U.H.T. milk shall have a use-by or expiry date of at least 1,5 months from the date of the test. U.H.T milk shall be refrigerated after opening and shall be used within 2 days of opening.

6.2.2.2 Formulation

The coarse Nigrosin kernels are ground in a chemical mortar to a fine powder (Figure 3).

180 g of cow milk is poured into an 800 ml beaker.

The milk shall be added at a temperature of 6 °C to 8 °C.

The ingredients 0,2 g of Nigrosin, 80 g of sugar, 80 g of egg and 210 g of wheat flour are added to the 180 g of cow's milk.

Blend together with a stick blender for 2 min. After completion, 110 g of additional cow's milk is added. The mixture is manually stirred with a whisk or spatula to suspend residual ingredients from the beaker walls. Afterwards the mixture is blended for another 2 min and set aside for 30 min to remove air enclosures (Figure 4).

The created test soil can be used for a maximum of 3 h. If the test soiling is not used for a while, plastic foil shall be used as a cover to minimize film build-up due to dehydration. If a thin film exists, it can be mixed under to rehydrate the film fragments.



IEC

Figure 3 – Coarse Nigrosin kernels are ground in a chemical mortar



IEC

Figure 4 – Mixed test soil

6.2.2.3 Particles

To each **rack**, 10 g of white sesame seeds (see Clause A.7) are added directly into the machine chamber/on top of the wash tank.

The sesame seeds are added immediately before the insertion of the **rack** containing the soiled plates. The sesame seeds are prepared by sieving, using an upper mesh size of 2 mm and a lower mesh size of 1 mm.

6.2.3 Application of test soil

The application and the drying process shall occur at ambient conditions as defined in 5.5. The test soiling dots are applied on the front side of the plates only.

Centre the template in the middle of the plate. Use the repeater pipette to apply the 33 dots in the middle of the given areas. Each dot shall have a weight between 0,024 g and 0,030 g, corresponding to an average volume of about 25 µl. The total soil amount per plate shall be 0,9 g ± 0,1 g. Total drying time per **rack** shall be 2h and 20 min from commencing the soiling process (application of the first dot). The soiling process per **rack** shall not exceed 20 min.

After application, the plates shall be stored in their serving orientation to dry, not covered or stacked.

At the end of the 2 h drying period, the dots have dehydrated to dot sizes of $6,75 \text{ mm} \pm 1,00 \text{ mm}$. A soiled plate is shown in Figure 5.

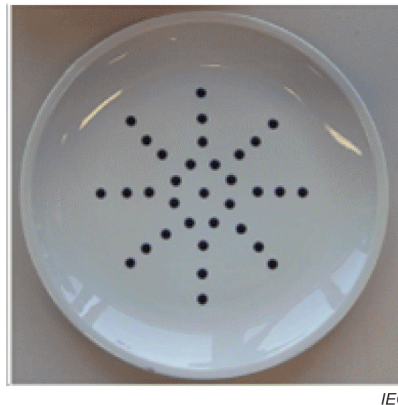


Figure 5 – Plate with 33 dots after drying

If the specified sizes of the dots are not reached, the basic cleaning process of the plate surface was not successful and thus there are still remaining residues on the plate surface, or other parameters were not in range. This leads to altered cleaning performance behaviour and therefore shall be avoided.

In total, 5 **racks** with soiled plates shall be prepared in series as described in Figure 6. At the end of the 2 h drying time, the first **rack** is ready for the **cleaning** and **resoiling** performance test, which is combined with the energy and water consumption and time measurement. The test sequence defined under 7.2.4 and shown in the flow chart in Annex B shall be followed. To each machine **cycle**, 10 g of sesame seeds are added directly into the machine chamber/on top of the wash tank before a new **rack** is loaded.

A water meter complying with 7.2.1 shall be installed in the feed line of the dishwasher in order to measure the water consumption.

Time schedule for test procedure is shown in Figure 6.

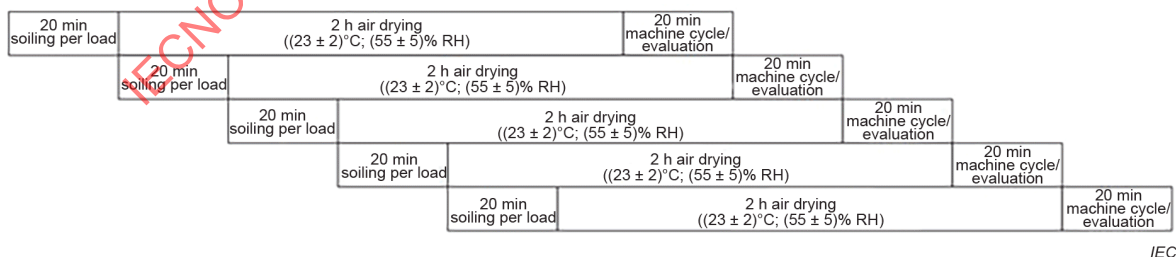


Figure 6 – Time schedule for test procedure

In order to calculate average **cleaning** results, each test consists of five repetitions. The supply water volume refilled by the machine during the **cycle** shall be measured in order to compensate for tank water discharge. In accordance with this volume, the **detergent** (3 g/l) is manually added after each **cycle** in order to ensure a constant **detergent** concentration.

6.3 Evaluation

6.3.1 General

After each **cycle**, the **rack** containing the plates is immediately removed from the machine. After the plates are dried, all plates are visually inspected for remaining dot soil residues and sesame seed particles. The remaining dots and particles per plate are counted.

A remaining dot is counted if there are any traces visible after the **cycle**. Any remaining sesame seed particles or fractions thereof are counted.

The evaluation time per plate is 10 s.

For the evaluation, the light conditions shall be as follows:

- colour temperature of 3 500 K to 4 500 K ("daylight" or "cool white" lamp);
- intensity of illumination measured at the position of evaluation shall be 1 000 lx to 1 500 lx.

For dot evaluation purposes, only the front side of the plate is considered.

For the evaluation of sesame seed particles, both the front and rear sides of the plate are considered.

The found total numbers of sesame seed particles from both sides of the plate are added. See Table 4.

6.3.2 Calculation of performance results

For statistical plausibility, the average results of the five **cycles** are considered to generate the final result.

The **cleaning** performance is calculated using Formula (1):

$$x_{\text{clean}} = \left(1 - \frac{T_{\text{NRD}}}{T_{\text{NAD}}} \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

where:

T_{NRD} total number of remaining dots

T_{NAD} total number of applied dots

The **resoiling** performance is calculated using Formula (2):

$$x_{\text{res}} = \frac{T_{\text{NPF}}}{T_{\text{NEP}}} \quad (2)$$

where:

T_{NPF} total number of particles found

T_{NEP} total number of evaluated plates

7 Energy, water consumption and time measurement

7.1 General information

The purpose of this measurement is to determine the electrical energy and water quantity as used by the dishwasher for filling, running and the required time for completion of a particular **programme** that is used for measuring the **cleaning** performance.

Furthermore, the **start-up time** and the electrical power of the **ready-to-use mode** are measured.

All test sequences are presented in the flow chart in Annex B.

If more than one **rack** is cleaned in one **cycle**, parameters referring to the number of **racks** involved shall be considered accordingly.

7.2 Measurement method

7.2.1 General

Energy consumption is measured in kWh to three decimal places, water consumption in litres to one decimal place and time in seconds.

The energy and water consumption is measured in total for 5 **cycles**. The total value is then divided by 5 (see 7.2.4).

The **programme** and **cycle time** is measured for each **cycle** (see 7.2.4) and the arithmetic mean of the values shall be calculated.

7.2.2 Preparation

The dishwasher is cleaned by running one normal **cleaning cycle** as defined for the performance test, but without load.

Then it is emptied as described in the instruction manual and cooled down to ambient temperature (see 5.5), with the hood/door open for at least 12 h.

The fill level of the dishwasher boiler is at the same height as after the standard draining process (see instruction manual of the manufacturer). All parts of the machine shall be inspected, and any residues shall be thoroughly removed.

The appropriate **racks** and plates in accordance with 5.9 are provided.

Before each test procedure, the required amount of **racks** shall be prepared.

All plates and **racks** shall be dry and at ambient temperature (see 5.5).

7.2.3 Initial fill and Start-up time

Start recording.

Switch on the dishwasher and wait until it has reached the **ready-to-use mode** and all **energy-consuming elements** are inactive.

Open door/hood and keep it open for 30 s to load the machine in accordance with 5.9. Close the door/hood and start one **cycle** immediately.

Wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Stop recording.

The **start-up time** (T_S) shall be measured from switching on the dishwasher until it has reached the **ready-to-use mode** and all **energy consuming elements** are inactive.

The energy (E_F) and water consumption (V_F) are measured from switching on the dishwasher until one **cycle** is finished and all **energy consuming elements** are inactive.

The energy (E_S) and water (V_S) consumption for the **initial fill** process is calculated by subtracting the average consumption of one **cycle** (E_C resp. V_C) calculated in accordance with 7.2.4.

$$E_S = E_F - E_C \quad (3)$$

$$V_S = V_F - V_C \quad (4)$$

7.2.4 Energy, water consumption and programme/cycle time

This test is done together with the **cleaning** and **resoiling** performance test (Clause 6).

The machine shall be conditioned in accordance with 5.2.

The machine is in **ready-to-use mode**.

For temperature conditioning of the entire machine and for turbidity conditioning in the wash tank, three **racks** loaded with plates shall be washed consecutively. To each conditioning **cycle**, a defined quantity of **ballast soil** shall be added into the centre of the wash chamber of the dishwasher before the filter (if available). The **ballast soil** needs to be added before the **cycle** is started.

For each plate to be tested, 0,9 g of test soil shall be added.

For each **rack** to be tested, 10 g of sesame seeds shall be added.

Both the test soil and the sesame seeds are described in 6.2.2.

NOTE For example, if the **rack** is loaded with 18 plates, $18 \times 0,9 \text{ g} = 16,2 \text{ g}$ of test soil and 10 g of sesame seeds shall be added into the wash chamber for each conditioning **cycle**.

Load the machine, close the door/hood and start the first **programme cycle**.

After the machine is indicating the end of the **programme**, wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Open door/hood and keep it open for 30 s to unload and load again with the next **rack** and add **detergent** and **ballast soil**.

Close door/hood and start the next conditioning **cycle** immediately.

The load for the 3rd conditioning **cycle** shall be equipped with a temperature probe, in accordance with 5.10.

After the 3rd conditioning **cycle**, unload the machine and close the door/hood.

Wait until the dishwasher is in the **ready-to-use mode** and all **energy-consuming elements** are inactive.

The energy, water consumption and **programme/cycle time** measurement combined with the **cleaning** and **resoiling** performance test shall now be started within 15 min.

Five **cycles** loaded with **racks** with soiled plates shall be washed. For each **rack**, 10 g of sesame seeds, in accordance with 6.2.2.3, shall be added into the centre of the wash chamber of the dishwasher before the filter (if available).

Start recording.

Open door/hood and keep it open for 30 s to load the machine with a **rack** with soiled plates.

Close the door/hood and start the **programme cycle** immediately.

After the machine indicates the end of the programme, wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Open door/hood and keep it open for 30 s to unload the machine.

Close door/hood until the next **rack** containing soiled plates in accordance with 6.2.3 is ready for use.

Open door/hood and keep it open for 30 s to load the next **rack** and add **detergent**.

Close door/hood and start the next **programme cycle** immediately.

After the 5th **programme cycle**, when the machine is indicating the end of the wash **cycle**, wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Open door/hood and keep it open for 30 s to unload the machine.

Close the door/hood.

Stop recording 20 min after the start of 5th **cycle**.

Now, the total water consumption (V_T) and the total energy consumption (E_T) of 5 **cycles** and each individual **programme/cycle time** (T_{PR1} until T_{PR5} and T_{C1} until T_{C5}) shall be reported.

The total energy consumption (E_T) is then divided by 5 to determine the energy consumption per **cycle** (E_C)

$$E_C = E_T / 5 \quad (5)$$

The water consumption (V_T) is then divided by 5 to determine the water consumption per **cycle** V_C .

$$V_C = V_T / 5 \quad (6)$$

The energy (E_P) and water (V_P) consumption per plate shall be calculated by dividing E_C and V_C by the number of plates per **rack**:

$$E_P = E_C / \text{plates per rack} \quad (7)$$

$$V_P = V_C / \text{plates per rack} \quad (8)$$

The **programme time** (T_{PR}) is calculated as follows:

$$T_{PR} = (T_{PR1} + T_{PR2} + T_{PR3} + T_{PR4} + T_{PR5}) / 5 \quad (9)$$

The **cycle time** (T_C) is calculated as follows:

$$T_C = (T_{C1} + T_{C2} + T_{C3} + T_{C4} + T_{C5}) / 5 \quad (10)$$

7.2.5 Power consumption – Ready-to-use mode

The machine shall be conditioned in accordance with 5.2.

Load the machine in accordance with 5.9, close the door/hood and start one **cycle**.

Keep door/hood closed and wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Start the power consumption measurement (E_U) over the period of time (T_U). The measurement shall be carried out for at least 3 h.

Data shall be recorded at regular intervals of 5 s.

At the end of the minimum 3 h period, open door/hood and keep it open for 30 s to unload and again load the machine. Start a **programme cycle** immediately. After the machine indicates the end of the **programme**, wait until all **energy-consuming elements** are inactive.

Stop recording data.

The **ready-to-use mode** power consumption (E_{RTU}) is calculated by subtracting the average power consumption of one **cycle** (E_C) evaluated in accordance with 7.2.4.

$$E_{RTU} = E_U - E_C \text{ in kWh} \quad (11)$$

The **ready-to-use mode** time (T_{RTU}) is calculated by subtracting the average **cycle time** (T_C) as evaluated in accordance with 7.2.4.

$$T_{RTU} = T_U - T_C \text{ in s} \quad (12)$$

The power of the **ready-to-use mode** is calculated as follows:

$$P_U = (E_{RTU} \times 3\,600) / T_{RTU} \text{ in kW} \quad (13)$$

8 Data to be reported

8.1 Laboratory and test data

Laboratory data shall be reported in accordance with Table 1.

Table 1 – Laboratory data

Company/address:	
Test person:	
Date:	
Room temperature [°C]:	
Air humidity [%]	
Water hardness [mmol/l]:	
Water temperature [°C]	
Water pressure [kPa]	
Detergent, Type:	Batch number:
Rinse agent, type:	Batch number:

Dishwasher data shall be reported in accordance with Table 2

Table 2 – Dishwasher data

Manufacturer/provider:	
Model name:	
Serial number:	
Supply voltage [V, Hz]	
$P_{\max}$ [kW]	
$I_{\max}$ [A]	
Programme used:	
Manufacturer's setting of tank temperature	
Manufacturer's setting of boiler temperature	
Features	
Detergent solution concentration [g/l]	
Rinse aid solution concentration [g/l]	

Measured data shall be reported in accordance with Table 3

Table 3 – Measured data

Energy consumption for initial fill (E_S)		kWh
Water consumption for initial fill (V_S)		l
Start-up time (T_S)		s
Number of plates per rack		
Cleaning performance (x_{clean})		%
Resoiling performance (x_{res})		
Energy consumption per cycle (E_C)		kWh
Water consumption per cycle (V_C)		l
Energy consumption per plate (E_P)		kWh
Water consumption per plate (V_P)		l
Average programme time (T_{PR})		s
Average cycle time (T_C)		s
Power ready-to-use mode (P_U)		kW

8.2 Evaluation sheet for cleaning performance calculation

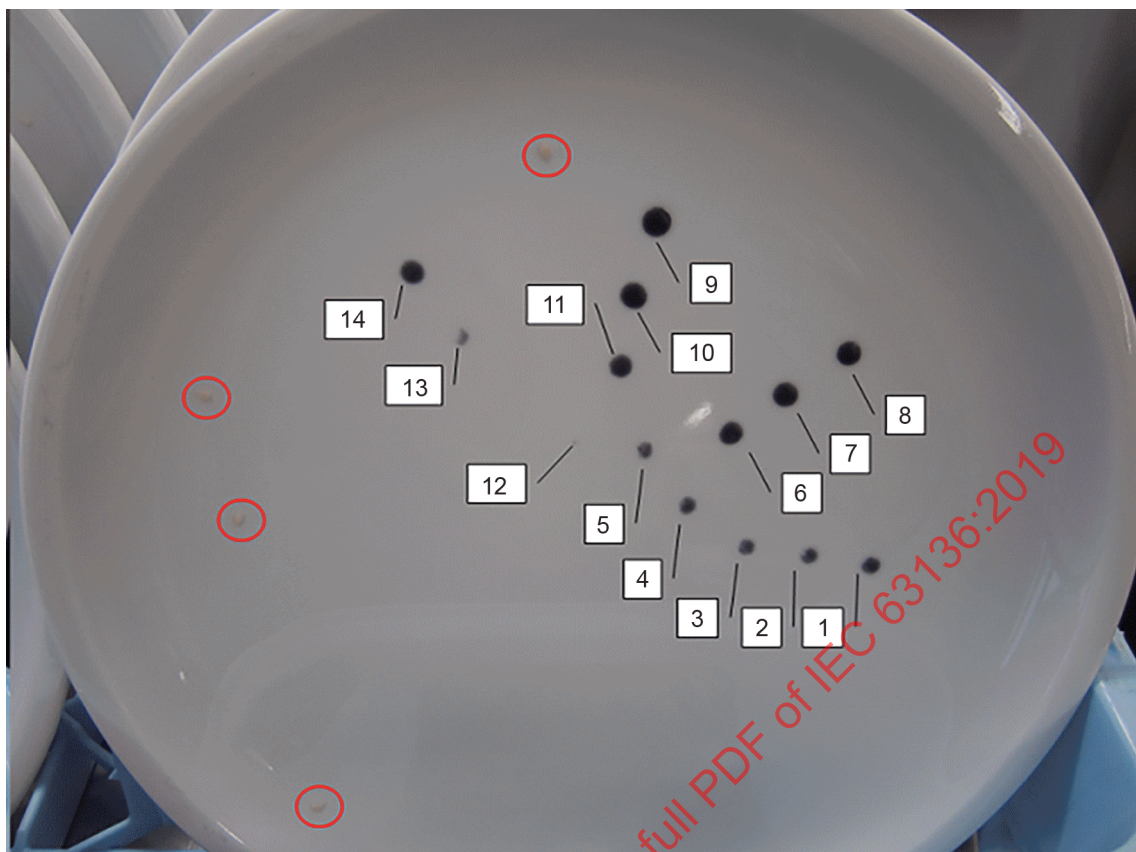
During the cleaning performance evaluation, the data shall be recorded in accordance with Table 4.

Table 4 – Evaluation sheet

		Rack 1		Rack 2		Rack 3		Rack 4		Rack 5	
Plate surface		Front	Front and rear	Front	Front and rear	Front	Front and rear	Front	Front and rear	Front	Front and rear
Amount of		Remaining dots	Particles found	Remaining dots	Particles found	Remaining dots	Particles found	Remaining dots	Particles found	Remaining dots	Particles found
Plate	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
Quantity											

In Figure 7, an example is shown of remaining dots and particles.

On that plate, 14 dots (numbered) and 4 sesame seed particles (red circles) are still visible after the finished machine cycle.



IEC

Figure 7 – Evaluation example

Annex A (normative)

Test materials for laboratories

A.1 Reference detergent

The detergent is prepared in accordance with the formula specified in Table A.1.

While stirring the fully demineralized water, the potassium tripolyphosphate solution and the potassium hydroxide are added. Finally, the sodium silicate is also added while stirring, and thoroughly mixed. After one or two days, a deposit precipitates out of the initially clear solution. This sediment is removed by decanting.

Table A.1 – Detergent

Raw material	Percentage of mass [%]	Quantity for 1 kg
Fully demineralized water	21,6	216,0 g
Potassium tripolyphosphate solution, 50 % (percentage of mass)	20,0	200,0 g
Potassium hydroxide, 45 % (percentage of mass)	35,5	335,0 g
Sodium silicate, material quantity proportion $r(\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}) = 3,41$ to $3,51$; mass of solid is approximately 35 %	22,9	229,0 g
Total	100,0	1 000,0 g

NOTE Density of reference detergent: 1,35g/ml

Examples of detergents that comply with this specification:

302633 DIN Testreiniger REGSM (5 l)¹
 20 000 951 DIN Detergent REGSM (12 kg)²

A.2 Reference rinse aid

The rinse aid is prepared in accordance with the formula specified in Table A.2.

While stirring the fully demineralized water, the crystalline citric acid is added and fully dissolved.

Subsequently, the two following liquid raw materials are added while continuously stirring.

¹ DIN Testreiniger REGSM (5 l) is the tradename of a product supplied by Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH and Co.KG. 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.

² DIN Detergent REGSM (12 kg) is the tradename of a product supplied by Winterhalter Gastronom GmbH. 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.

Table A.2 – Rinse aid

Raw material	Percentage of mass [%]	Quantity for 1 kg
Fully demineralized water	70,0	700,0 g
Citric acid, monohydrate, crystalline	5,0	50,0 g
Niotensid, fatty alcohol C12/C14 + 5 EO + 4 PO	20,0	200,0 g
Sodium cumenesulfonate 40 % (percentage of mass)	5,0	50,0 g
Total	100,0	1 000,0 g

Examples of rinse aids that comply with this specification:

302833 DIN Testklarspüler KEGSM (5 l)³

20 000 952 DIN Rinse Aid KEGSM (10 l)⁴

A.3 Basic cleaning detergent

The basic cleaning detergent is prepared in accordance with the formula specified in Table A.3.

All ingredients are thoroughly mixed.

Table A.3 – Basic cleaning detergent

Raw material	Percentage of mass [%]	Quantity for 1 kg
Sodium hydroxide	30,0	300,0 g
Pentasodium tripolyphosphate	30,0	300,0 g
Sodium percarbonate	20,0	200,0 g
Disodium metasilicate	20,0	200,0 g
Total	100,0	1 000,0 g

Examples of basic cleaning detergent that comply with this specification:

Etolit Geschirrblietz⁵

A.4 Load

If the dishwasher is supplied with a rack, this rack shall be used for the test.

If no rack is supplied with the dishwasher, an available standard rack shall be used.

³ DIN Testklarspüler KEGSM (5 l) is the tradename of a product supplied by Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH and Co.KG. 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.

⁴ DIN Rinse Aid KEGSM (10 l) is the tradename of a product supplied by Winterhalter Gastronom GmbH. 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.

⁵ Etolit Geschirrblietz is the tradename of a product supplied by Etol-Werk Eberhard Tripp GmbH and Co. OHG. 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.

In the case of dishwashers with rack dimensions of 500 mm × 500 mm, the racks shall be loaded with 18 plates, and for dishwashers with a rack size of 400 mm × 400 mm, the racks shall be loaded with 10 plates.

The plates are porcelain plates.

Example of a plate that complies with this specification:

Plate flat coupe diameter 240mm, item No. 9051224⁶.

It is recommended to place paper between the plates to stack them without scratching them.

A.5 Test pipette/dispenser

EXAMPLE Pipette VWR (Figure A.1) and VWR Dispenser tip 1,25ml (Figure A.2).



IEC

VWR order no. VWRI613-0964⁷

Figure A.1 – Pipette

⁶ Plate flat coupe diameter 240 mm, Item No. 9051224 is the tradename of a product supplied by Schönwald. 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.

⁷ VWR order no. VWRI613-0964 is the tradename of a product supplied by VWR International GmbH. 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.



VWR order no. 613-1002⁸

Figure A.2 – VWR Dispenser tip 1,25ml

The pipette shall be suitable for a dosing volume of 25 µl.

A.6 Stainless steel holder and support⁹

The stainless-steel holder is shown in Figure A.3.

⁸ VWR order no. 613-1002 is the tradename of a product supplied by VWR International GmbH. 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.

⁹ Stainless steel holder and support are examples of products supplied by Milchwirtschaftliches Institut Dr. Huefner. 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.

Dimensions in millimetres

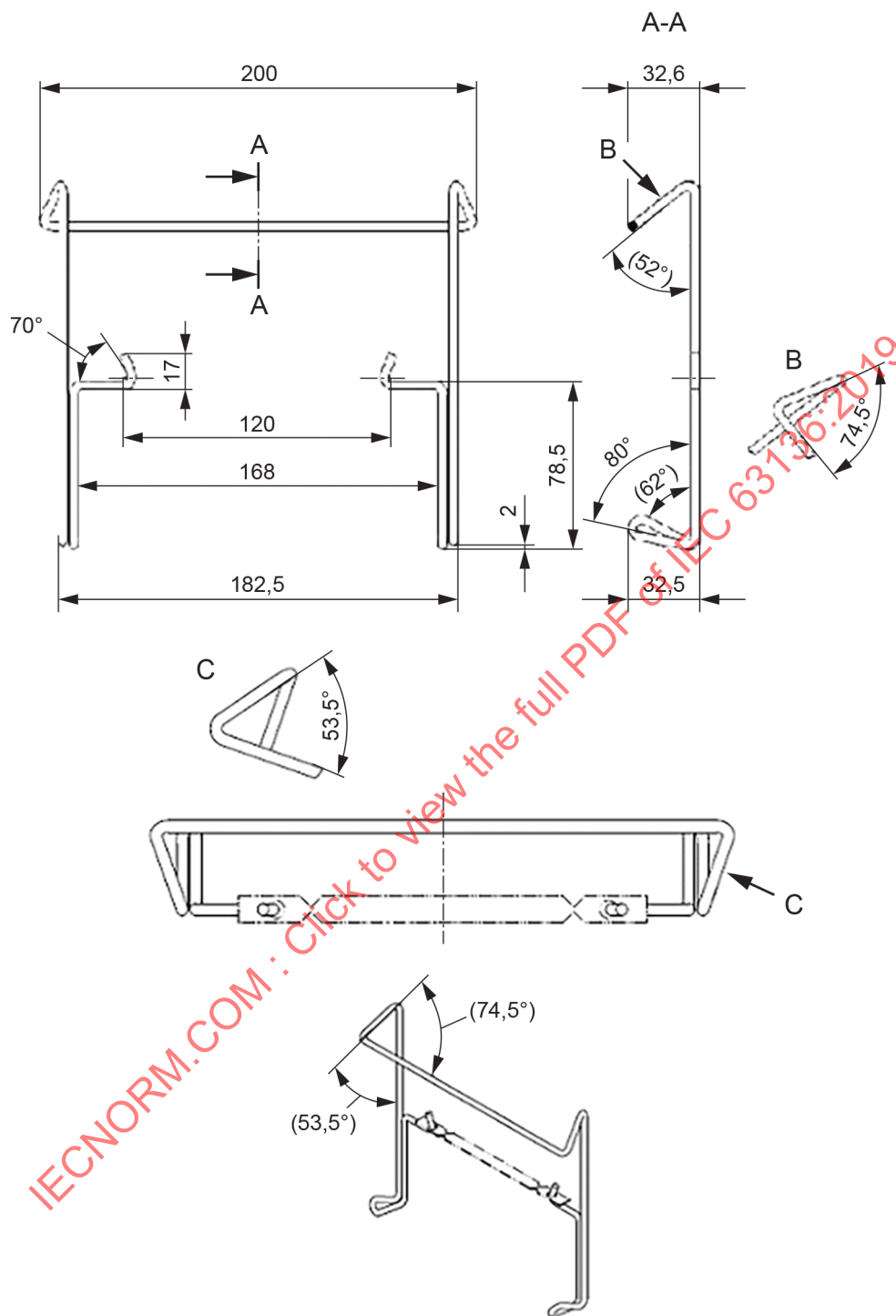
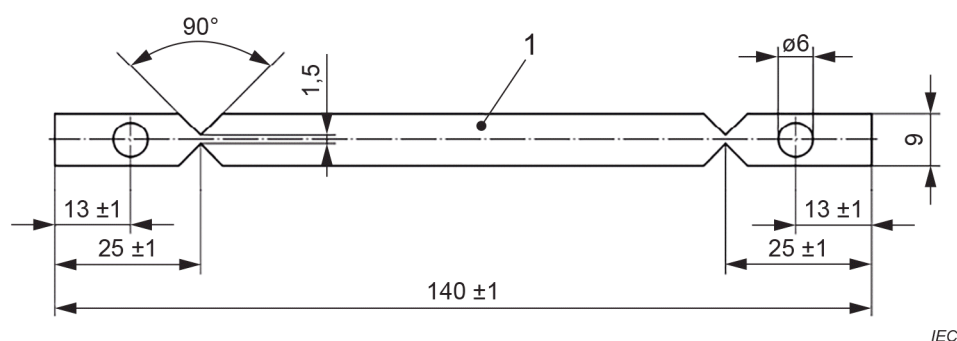


Figure A.3 – Holder for stainless steel support

The stainless-steel support as shown in Figure A.4 is made of the following stainless-steel material:

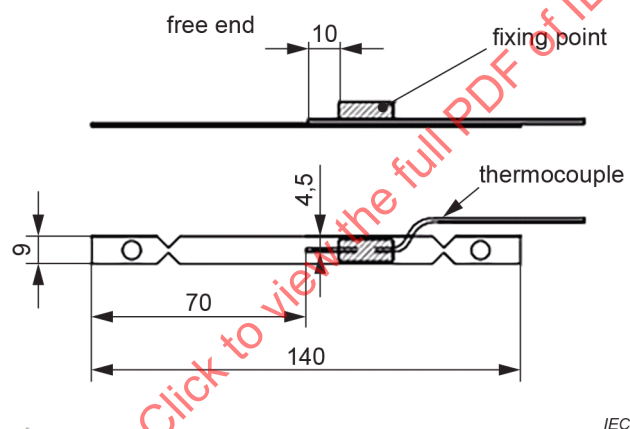
Austenitic steel, material no. 1.4301 as specified in ISO 15510.

Dimensions in millimetres.

**Figure A.4 – Stainless steel support**

The temperature probe is fixed on the support as shown in Figure A.5.

Dimensions in millimetres.

**Figure A.5 – Temperature probe positioning****A.7 Sesame seeds**

Sizes between 1 mm and 2 mm

With shell

White colour

Not roasted

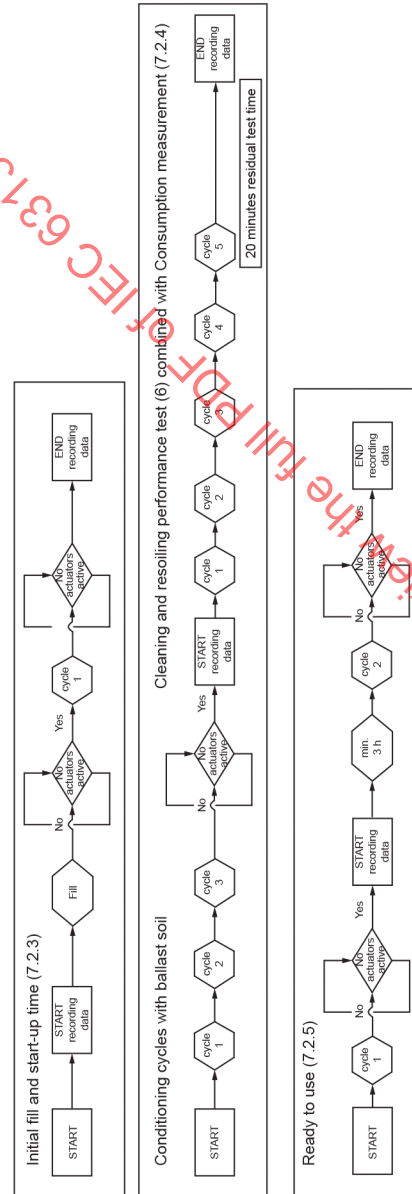
Examples of sesame seeds: Sesame natur¹⁰.

¹⁰ Sesame natur is the tradename of a product supplied by Schapfenmühle. 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.

Annex B (informative)

Flowchart – Test sequence

Figure B.1 shows test sequences



IEC

Figure B.1 – Flowchart for test sequence

Bibliography

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

IEC 60335-2-58, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-58: Particular requirements for commercial electric dishwashing machines*

IEC 60734, *Household electrical appliances – Performance – Water for testing*

IEC 62053-21, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	38
INTRODUCTION.....	40
1 Domaine d'application	41
2 Références normatives	41
3 Termes et définitions	41
4 Liste des mesures	44
5 Conditions de mesure générales.....	45
5.1 Généralités	45
5.2 Conditionnement de l'appareil à l'essai et séquence des procédures d'essai.....	45
5.3 Alimentation en électricité	45
5.4 Programme d'essai	46
5.5 Conditions ambiantes	46
5.6 Alimentation en eau	46
5.6.1 Généralités	46
5.6.2 Alimentation en eau – Température	46
5.6.3 Dureté	46
5.6.4 Pression de l'eau	46
5.7 Détergent.....	46
5.8 Agent de rinçage.....	47
5.9 Charge.....	47
5.10 Mesure de température	47
6 Essai d'aptitude à la fonction de lavage et de resalissure	47
6.1 Objet et description générale.....	47
6.2 Description de la procédure d'essai d'aptitude à la fonction de lavage	48
6.2.1 Préparation.....	48
6.2.2 Formulation des salissures d'essai	50
6.2.3 Application des salissures d'essai.....	51
6.3 Évaluation.....	53
6.3.1 Généralités.....	53
6.3.2 Calcul des résultats d'aptitude à la fonction	53
7 Consommation d'énergie, d'eau et mesure de la durée.....	54
7.1 Informations générales	54
7.2 Méthode de mesure	54
7.2.1 Généralités	54
7.2.2 Préparation.....	54
7.2.3 Remplissage initial et temps de démarrage.....	54
7.2.4 Consommation d'énergie, d'eau et durée du programme/cycle.....	55
7.2.5 Consommation de puissance – Mode prêt à l'emploi.....	57
8 Données à consigner dans le rapport d'essai.....	58
8.1 Laboratoire et données d'essai	58
8.2 Fiche d'évaluation pour le calcul de l'aptitude à la fonction de lavage	59
Annexe A (normative) Matériaux d'essai pour les laboratoires	62
A.1 Détergent de référence	62
A.2 Agent de rinçage de référence	62
A.3 Détergent pour le lavage de base	63

A.4	Charge.....	63
A.5	Pipette/distributeur d'essai.....	64
A.6	Portant et support en acier inoxydable.....	65
A.7	Graines de sésame.....	67
Annexe B (informative) Organigramme – Séquence d'essai.....		68
Bibliographie.....		69
Figure 1 – Patron et schéma des points d'essai.....		49
Figure 2 – Patron – vue en trois dimensions.....		49
Figure 3 – Gros grains de Nigrosine moulus dans un mortier chimique.....		51
Figure 4 – Mélange de salissures d'essai.....		51
Figure 5 – Assiette avec 33 points après séchage.....		52
Figure 6 – Durée prévue de la procédure d'essai.....		52
Figure 7 – Exemple d'évaluation.....		61
Figure A.1 – Pipette.....		64
Figure A.2 – Embout distributeur VWR 1,25 ml.....		65
Figure A.3 – Portant du support en acier inoxydable.....		66
Figure A.4 – Support en acier inoxydable.....		67
Figure A.5 – Positionnement de la sonde de température.....		67
Figure B.1 – Organigramme de la séquence d'essai.....		68
Tableau 1 – Données du laboratoire.....		58
Tableau 2 – Données du lave-vaisselle.....		58
Tableau 3 – Données mesurées.....		59
Tableau 4 – Fiche d'évaluation.....		60
Tableau A.1 – Détergent.....		62
Tableau A.2 – Agent de rinçage.....		63
Tableau A.3 – Détergent pour le lavage de base.....		63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAVE-VAISSELLE ÉLECTRIQUES À USAGE COLLECTIF – MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 63136 a été établie par le sous-comité 59A: Lave-vaisselle électriques, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

L'EN 50593:2017 a servi de base à l'élaboration de la présente norme.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
59A/223/CDV	59A/226/RVC

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- termes utilisés dans la présente norme et définis à l'Article 3: **caractères gras**

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

Le contenu du corrigendum de mars 2021 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La présente première édition a été élaborée afin de fournir une méthode universellement applicable et acceptée pour les essais d'aptitude à la fonction des lave-vaisselle électriques à usage collectif.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63136:2019

LAVE-VAISSELLE ÉLECTRIQUES À USAGE COLLECTIF – MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux lave-vaisselle sous comptoir à un réservoir ainsi qu'aux lave-vaisselle à capot à un réservoir, à chauffage électrique et à charge manuelle, destinés à laver les assiettes, plats, verres, couverts et articles analogues.

Ces machines sont utilisées dans les cuisines collectives, notamment les restaurants, les cantines, les hôpitaux, et dans les entreprises telles que les boulangeries, boucheries, etc.

Le présent document ne s'applique pas aux lave-vaisselle à usage collectif comportant des systèmes de transport (lave-vaisselle à convoyeur et à avancement automatique des paniers), ni aux lave-ustensiles.

Le présent document ne s'applique pas aux lave-vaisselle sous comptoir à changement d'eau.

Le présent document ne s'applique pas aux appareils conçus exclusivement pour des usages industriels.

L'objet du présent document est d'établir et de définir les caractéristiques principales d'aptitude à la fonction des lave-vaisselle électriques à usage collectif et de décrire les méthodes de mesure normalisées de ces caractéristiques.

Les caractéristiques sont évaluées par le lavage d'assiettes.

Le présent document ne traite ni de la sécurité, ni des exigences minimales d'aptitude à la fonction.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 15510, *Aciers inoxydables – Composition chimique*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

lave-vaisselle à usage collectif

lave-vaisselle électrique spécialement conçu pour être utilisé dans des environnements collectifs, pour nettoyer et rincer des plats, verres, couverts et, dans certains cas, des ustensiles de cuisine par traitement chimique, mécanique, thermique et électrique

Note 1 à l'article: Il convient que les lave-vaisselle à usage collectif évalués avec une opération de séchage spécifique à la fin du programme soient déclarés comme tels dans le rapport d'essai.

3.1.1

lave-vaisselle sous comptoir à un réservoir

chargeur frontal sous comptoir, à charge manuelle et programmable, avec généralement une zone de circulation du détergent et un processus de rinçage à l'eau douce

Note 1 à l'article: Les articles de vaisselle sont nettoyés à l'aide d'une solution détergente qui est régénérée. Les équipements techniques sont adaptés à l'aptitude à la fonction qui est exigée pour l'application spécifique.

3.1.2

lave-vaisselle à capot

machine à capot pour traitement en continu, à charge manuelle et programmable, avec généralement une zone de circulation du détergent et un processus de rinçage à l'eau douce

3.2

opération

événement qui se produit au cours du programme du lave-vaisselle, comme le lavage, le rinçage ou le séchage

3.3

programme

série d'opérations prédéfinie dans le lave-vaisselle et déclarée appropriée pour le lavage de certains articles de vaisselle par le fabricant

3.4

cycle

processus de lavage complet, défini par le programme choisi, consistant en une série d'opérations (lavage, rinçage, séchage, etc.) et comprenant toute opération se déroulant après la fin du programme

Note 1 à l'article: Des exemples d'**opérations** qui peuvent se produire après la fin du **programme** sont le remplissage de la chaudière, le chauffage, le pompage et la ventilation.

3.5

durée du programme

temps mesuré entre le lancement du programme (à l'exclusion de tout déclenchement différé par l'utilisateur) et le moment où un indicateur prévu à cet effet indique la fin du programme

Note 1 à l'article: S'il n'y a pas d'indicateur de fin de programme, la durée du programme est égale à la durée du cycle.

3.6

durée du cycle

temps mesuré entre le lancement du programme (à l'exclusion de tout déclenchement différé par l'utilisateur) et la fin de toute activité (c'est-à-dire la fin du cycle)

3.7

distributeur automatique

dispositif activé automatiquement qui injecte ou distribue le détergent ou l'agent de rinçage une ou plusieurs fois dans le lave-vaisselle, à des moments prédéterminés du cycle du lave-vaisselle

3.8

mode prêt à l'emploi

mode dans lequel le lave-vaisselle a été rempli d'eau, l'eau a été chauffée (prête pour l'opération) et la machine est prête à démarrer le cycle comme indiqué dans les instructions d'utilisation

3.9

panier

support amovible pour le maintien des articles de vaisselle dans le lave-vaisselle

3.10

élément consommateur d'énergie

consommateur électrique (par exemple éléments chauffants, ventilateurs, pompes) dans le lave-vaisselle

Note 1 à l'article: Le système de commande n'est pas vu comme un élément consommateur d'énergie.

3.11

articles de vaisselle

matériaux et ustensiles qui entrent en contact avec des aliments et boîtes/récipients réutilisables lavés dans un lave-vaisselle à usage collectif

Note 1 à l'article: Les articles de vaisselle sont par exemple les assiettes, les couverts, les ustensiles de cuisine, les verres, les pots, les récipients, les boîtes et les plateaux en matériaux tels que la porcelaine, le plastique, le verre, l'acier inoxydable, l'argent et les matériaux enduits.

3.12

agents de traitement

produits chimiques utilisés pour le lavage ou le rinçage, comme les agents de rinçage ou les détartrants, lors du traitement d'articles de vaisselle dans un lave-vaisselle

3.12.1

détergent

produit chimique utilisé pour enlever les salissures des articles de vaisselle et qui compense la resalissure par la solution détergente

3.12.2

solution détergente

eau mélangée à du détergent dans le réservoir de circulation du détergent

3.12.3

agent de rinçage

agent chimique ajouté à l'eau lors de la dernière opération de rinçage, qui diminue la tension interfaciale de la solution d'agent de rinçage

Note 1 à l'article: Cela améliore l'effet du séchage et réduit les traces d'eau.

3.12.4

solution d'agent de rinçage

eau d'alimentation mélangée à un agent de rinçage, utilisée pour le rinçage à l'eau douce

3.13

prélavage

retrait des déchets et des restes d'aliments non incrustés sur les articles de vaisselle ainsi que du contenu des récipients creux

Note 1 à l'article: Le prélavage est généralement effectué en évacuant les résidus dans des conteneurs de déchets et, si possible, en rinçant les articles de vaisselle à l'eau. Le prélavage réduit l'encrassement du lave-vaisselle et améliore le résultat du lavage.

3.14

salissure de ballast

salissure artificielle pour l'essai de certaines caractéristiques de la machine

3.15

rinçage à l'eau douce

processus suivant le lavage au cours duquel les articles de vaisselle sont aspergés avec une solution d'agent de rinçage afin d'éliminer les résidus de solution détergente, ainsi que les particules de salissures dissoutes et non dissoutes

3.16

séchage

processus au cours duquel l'humidité s'égoutte, se vaporise ou s'évapore de la surface des articles de vaisselle

3.17

lavage

élimination des salissures

3.18

resalissure

salissure des articles de vaisselle (par exemple sur la face arrière des articles) par le processus de lavage, entraînant une altération du résultat du lavage

3.19

processus de lavage

processus comprenant au moins un processus de lavage et un processus de rinçage à l'eau douce

3.20

durée de fonctionnement

période pendant laquelle le lave-vaisselle est opérationnel

3.21

système à pulvérisation

somme de tous les conduits, jets et tuyaux de pulvérisation nécessaires à la circulation et à la pulvérisation des détergents et solutions d'agent de rinçage

3.22

adoucisseur d'eau

dispositif qui réduit la dureté de l'eau

3.23

temps de démarrage

temps nécessaire pour le remplissage initial

3.24

remplissage initial

premier processus de remplissage d'eau entre l'activation de la machine et l'établissement du mode prêt à l'emploi

4 Liste des mesures

Les caractéristiques d'aptitude à la fonction et de consommation sont déterminées comme suit:

- essai d'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure**, conformément à l'Article 6;

- mesure de la consommation d'énergie, d'eau et mesure de la durée, conformément à l'Article 7.

5 Conditions de mesure générales

5.1 Généralités

Les instructions du fabricant du lave-vaisselle relatives à l'installation et à l'utilisation du **lave-vaisselle à usage collectif** doivent être suivies, sauf si elles sont contradictoires. Dans ce cas, le présent document doit prévaloir.

L'essai d'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure** (voir Article 6) et la mesure de la consommation d'énergie, de la consommation d'eau et de la durée (voir Article 7) sont réalisés en même temps.

Désactiver le démarrage automatique pour les appareils disposant d'un **cycle** à démarrage automatique lorsque la porte/le capot est fermé.

Aucun agent chimique autre que ceux mentionnés en 5.7 et 5.8 ne doit être utilisé.

Tous les essais doivent être réalisés sur la même machine.

Avant de procéder aux mesures, le **lave-vaisselle à usage collectif** doit être vérifié afin de s'assurer qu'il fonctionne correctement.

Tous les essais doivent être initiés avec les appareils dans les conditions ambiantes, conformément au 5.5.

Pour l'ensemble des essais, l'appareil doit se trouver isolé dans la pièce, sans aucune protection autre que celle d'origine. Tous les films de recouvrement protégeant les surfaces doivent être retirés.

Les matériaux d'essai pour les laboratoires sont spécifiés à l'Annexe A.

5.2 Conditionnement de l'appareil à l'essai et séquence des procédures d'essai

Avant d'effectuer les essais d'aptitude à la fonction, le lave-vaisselle doit être initialement rempli et le détergent de référence (spécifié en 5.7) et l'**agent de rinçage** de référence (spécifié en 5.8) doivent être ajoutés. Aucun **cycle** supplémentaire ne doit être effectué sur l'appareil à l'essai entre les étapes consécutives des procédures suivantes (spécifiées aux Articles 6 et 7). Toutes les parties de la machine doivent être examinées et tous les résidus doivent être enlevés.

5.3 Alimentation en électricité

L'appareil est alimenté à la tension assignée $\pm 2\%$ et doit être maintenu à la borne de l'appareil pendant toute la durée de l'essai.

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

La fréquence d'alimentation doit être à la fréquence assignée $\pm 1\%$.

Si une plage de fréquences est indiquée, alors la fréquence d'essai doit être la fréquence nominale du pays où l'appareil est destiné à être utilisé.

La tension et la fréquence doivent être mesurées et enregistrées au cours de l'essai.

5.4 Programme d'essai

Le **programme** à soumettre à l'essai doit être celui qui permet de laver des **articles de vaisselle** normalement salis (**cycle de lavage** normal).

Le fabricant doit déclarer le **programme** à utiliser pour l'essai.

5.5 Conditions ambiantes

Les conditions ambiantes suivantes doivent être maintenues pendant toute la durée des mesures:

- température ambiante de la pièce: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- humidité relative: $(55 \pm 5) \% \text{ HR}$;
- vitesse maximale de l'air: 1 m/s.

La valeur limite pour la vitesse de l'air ne doit s'appliquer qu'à la pièce où s'effectue le séchage des assiettes salies (voir 6.2.3).

La température ambiante et l'humidité relative doivent être mesurées et enregistrées au cours de l'essai.

5.6 Alimentation en eau

5.6.1 Généralités

La température et la pression réelles de l'eau maintenues pendant les essais doivent être mesurées et enregistrées. La dureté de l'eau maintenue doit être mesurée.

5.6.2 Alimentation en eau – Température

La température de l'eau d'alimentation doit être de $(15 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5.6.3 Dureté

Si le lave-vaisselle est équipé d'un dispositif adoucisseur d'eau intégré, celui-ci doit être désactivé (réglé sur une alimentation en eau douce). Au cours de l'essai, l'eau douce doit présenter une dureté totale de $(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) < 0,54 \text{ mmol/l}$.

NOTE Les procédures en vue d'atteindre une dureté de l'eau définie sont décrites, par exemple, dans l'IEC 60734.

5.6.4 Pression de l'eau

Le débit de pression de l'alimentation en eau doit être défini à 240 kPa et doit être maintenu dans la plage $\pm 20 \text{ kPa}$. S'il n'est pas possible de maintenir la pression dans cette plage, un débit de $(15 \pm 2) \text{ l/min}$ doit être maintenu.

5.7 Détergent

Pour les essais, seul le détergent de référence doit être utilisé (voir l'Article A.1).

La concentration doit être de $(3 \pm 0,3) \text{ g/l}$ pour les essais.

La quantité de détergent doit être calculée à partir de la concentration donnée et de la consommation d'eau mesurée pour l'**opération** précédente.

Le détergent doit être ajouté à la main directement dans la chambre de lavage.

Un détergent provenant du même lot doit être utilisé dans le lave-vaisselle à l'essai.

Les spécifications du fabricant du détergent en ce qui concerne le stockage et la manipulation doivent être respectées.

5.8 Agent de rinçage

Pour les essais, seul l'**agent de rinçage** de référence doit être utilisé (voir l'Article A.2).

Le dosage est effectué conformément aux instructions du fabricant.

La concentration doit être définie conformément aux instructions du fabricant.

Un **agent de rinçage** provenant du même lot doit être utilisé pour le lave-vaisselle à l'essai.

Les spécifications du fabricant de l'**agent de rinçage** en ce qui concerne le stockage et la manipulation doivent être respectées.

5.9 Charge

La charge est un **panier** de l'appareil à l'essai défini à l'Article A.4.

Le **panier** est chargé conformément aux instructions du fabricant. Les **articles de vaisselle** utilisés aux fins de l'essai sont définis à l'Article A.4.

Seuls des **articles de vaisselle** ne présentant aucun dommage visible en surface (par exemple des rayures ou dommages analogues) et ne comportant aucun résidu doivent être utilisés.

5.10 Mesure de température

La température doit être mesurée toutes les secondes et enregistrée au cours du **cycle**, puis consignée dans le rapport.

Le dernier **panier** utilisé lors des **cycles** de conditionnement avec la **salissure de ballast** (7.2.4) est équipé d'une sonde de température (d'une précision de ± 2 K) placée au centre de la surface supérieure du support en acier inoxydable fixé sur le portant (voir Article A.6), plus exactement dans la première rangée, sur le côté gauche, à l'avant du **panier**.

6 Essai d'aptitude à la fonction de lavage et de resalissure

6.1 Objet et description générale

L'objet de cet essai est d'évaluer l'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure**; il est effectué en même temps que la mesure de la consommation d'énergie et d'eau et de la durée, comme décrit en 7.2.4.

La procédure consiste à enlever les salissures d'essai, appliquées sous la forme de 33 points de salissure par assiette. Après l'application des points, les assiettes sont séchées à l'air dans les conditions ambiantes, comme défini en 5.5.

En vue d'évaluer la dégradation de l'aptitude à la fonction lors d'une **opération** continue, des particules conformes au 6.2.2.3 sont ajoutées directement dans le réservoir de lavage avant le démarrage du **cycle** de la machine. À des fins de plausibilité statistique, cinq **cycles** au total doivent être effectués dans le lave-vaisselle préconditionné, en utilisant la solution de lavage décrite et les réglages normalisés du fabricant du lave-vaisselle. Les assiettes sont évaluées par examen visuel à la fin de la procédure. Le nombre de points de salissure qui n'ont pas été totalement éliminés ainsi que le nombre de particules de graines de sésame

restant sur les assiettes sont comptabilisés et analysés statistiquement de la manière décrite dans la procédure spécifiée en 6.2.

Si plusieurs **paniers** sont lavés au cours d'un **cycle**, les paramètres liés au nombre de **paniers** concernés doivent être pris en compte en conséquence.

6.2 Description de la procédure d'essai d'aptitude à la fonction de lavage

6.2.1 Préparation

6.2.1.1 Lavage de base des assiettes

Si des assiettes neuves sont utilisées, suivre la procédure décrite en 6.2.1.2.

Avant chaque essai, il est nécessaire d'effectuer un traitement préalable de toutes les assiettes, au moyen de la procédure de lavage de base. Les assiettes font l'objet d'un trempage préalable à l'aide du **détergent** pour le lavage de base (voir Article A.3) dosé à $300 \text{ g} \pm 15 \text{ g}$ pour 10 l d'eau douce à une température de 50°C à 65°C . Les assiettes doivent être prétrempées pendant au moins 20 min, puis prélavées manuellement, si nécessaire, de sorte que les salissures ou autres résidus soient complètement éliminés des surfaces des assiettes. Afin d'assurer l'élimination complète du **détergent** de base après le lavage de base de l'assiette, toutes les assiettes doivent être rincées à l'eau douce puis lavées pendant deux **cycles** dans un lave-vaisselle. Seule de l'eau déminéralisée d'une conductivité $< 80 \mu\text{S}$ (pas de produits chimiques) doit être utilisée dans le lave-vaisselle, afin d'éviter les résidus sur les surfaces des assiettes.

Après le lavage de base, il est nécessaire de laisser sécher les assiettes à l'air libre et de les laisser refroidir à température ambiante.

Une autre procédure peut être appliquée si le même résultat est obtenu (voir 6.2.3).

Seules des assiettes complètement sèches dans les conditions ambiantes doivent être utilisées pour l'essai.

6.2.1.2 Lavage de base des assiettes neuves

Si des assiettes neuves sont utilisées pour l'essai, la procédure suivante doit être appliquée. Le **détergent** pour le lavage de base (voir Article A.3) dosé à $300 \text{ g} \pm 15 \text{ g}$ pour un volume du réservoir de 10 l doit être utilisé. Le **détergent** est ajouté directement dans le réservoir de lavage. Les assiettes neuves doivent ensuite être lavées pendant 10 **cycles** successifs dans le lave-vaisselle, à une température de lavage de 60°C à 65°C et une température de rinçage de 80°C à 85°C . Charger les assiettes neuves dans le **panier**, placer celui-ci dans le lave-vaisselle et lancer les **cycles** successifs. Lorsque des 10 **cycles** sont terminés, vidanger le lave-vaisselle et le remplir avec de l'eau douce déminéralisée. Afin d'éliminer tous les résidus de **détergent**, le lave-vaisselle doit ensuite effectuer un **cycle** complet, avec une **durée de cycle** $\geq 180 \text{ s}$, sans utiliser aucun produit chimique.

6.2.1.3 Lave-vaisselle

Le lave-vaisselle doit être préalablement conditionné, conformément à la procédure de mesure normalisée décrite en 7.2.4.

6.2.1.4 Patron pour l'application des points

La Figure 1 et la Figure 2 représentent le patron pour l'application des points.

Dimensions en millimètres

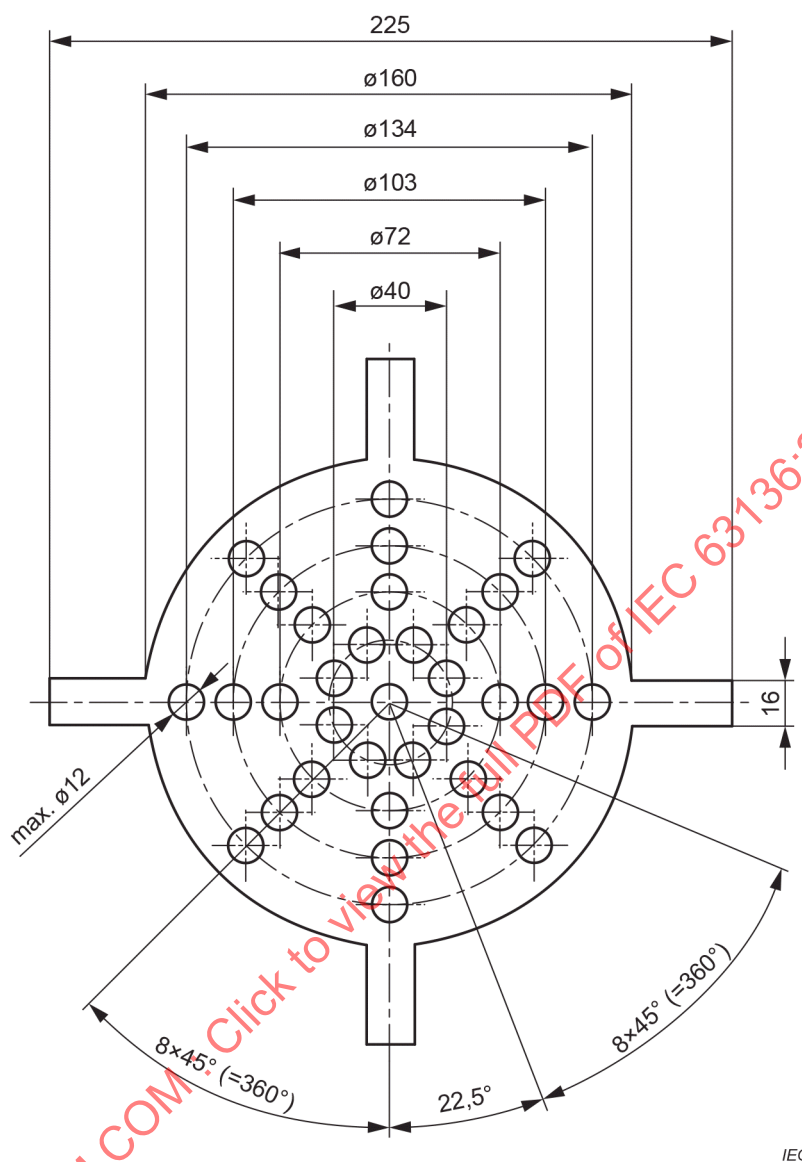


Figure 1 – Patron et schéma des points d'essai

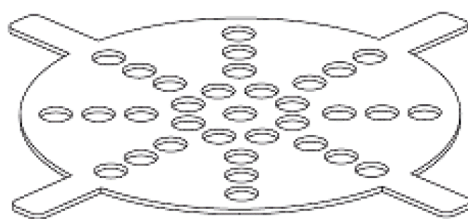


Figure 2 – Patron – vue en trois dimensions

Il convient que l'épaisseur du patron soit comprise entre 1 mm et 3 mm.

Le diamètre maximal des trous doit être de 12 mm.

Les matériaux recommandés sont l'acier inoxydable ou le caoutchouc. Le patron doit être centré sur l'assiette.

Si un matériau rigide est utilisé pour le patron, les rabats doivent être repliés vers le haut pour permettre au patron de rester au maximum à 5 mm au-dessus de la surface de l'assiette. Le patron ne doit pas entrer en contact avec les salissures d'essai. Il convient qu'un seul patron soit suffisant pour la préparation de toutes les assiettes.

6.2.1.5 Pipette/distributeur utilisé pour l'application des points

Pour l'application des points à la surface de l'assiette, une pipette à répétition de la précision exigée doit être utilisée (voir Article A.5).

6.2.2 Formulation des salissures d'essai

6.2.2.1 Ingrédients

290 g de lait de vache (3,5 % de matières grasses, pasteurisé, homogénéisé)

0,2 g de Nigrosine (numéro CAS 101357–32–8) (C.I. 50420)

80 g de mélange de blanc et de jaune d'œuf

NOTE 1 Exemple d'œuf: catégorie M selon le marquage européen des œufs.

80 g de sucre blanc (cristallisé) de table

210 g de farine de blé à pâtisserie à 0,5 % de teneur en minéraux sous forme sèche

NOTE 2 Exemples de farine blanche: en Allemagne: Type 405, en Autriche: Type 480, en Suisse: "Weissmehl", en Italie: Tipo 00.

Utiliser des œufs de bonne qualité, d'une masse de 50 g à 65 g dans les conditions ambiantes. Les œufs doivent avoir au moins 7 jours, mais ne pas avoir dépassé leur date limite d'utilisation optimale ou leur date limite de consommation. Les œufs doivent être conservés au réfrigérateur avant utilisation. Au moins 3 œufs doivent être utilisés pour les œufs battus.

Le blanc et le jaune d'œuf sont mélangés dans un bol au moyen d'un mixeur plongeur, pendant 10 s.

Tout lait U.H.T. à 3,5 % de matières grasses peut être utilisé. Le lait U.H.T. doit avoir une date limite de consommation ou une date de péremption ultérieure d'au moins 1,5 mois à la date de l'essai. Le lait U.H.T doit être conservé au réfrigérateur après l'ouverture et doit être utilisé dans les 2 jours après ouverture.

6.2.2.2 Formulation

Moudre les gros grains de Nigrosine en poudre fine dans un mortier chimique (Figure 3).

Verser 180 g de lait de vache dans un bécher de 800 ml.

Le lait doit être ajouté à une température comprise entre 6 °C et 8 °C.

Ajouter 0,2 g de Nigrosine, 80 g du sucre, 80 g d'œuf et 210 g farine aux 180 g de lait de vache.

Mélanger le tout au moyen d'un mixeur plongeur pendant 2 min, puis ajouter 110 g supplémentaires de lait de vache. Remuer manuellement le mélange à l'aide d'un fouet ou d'une spatule afin de déposer des résidus d'ingrédients sur les parois du bécher. Mélanger ensuite la préparation pendant 2 min supplémentaires et mettre de côté pendant 30 min afin d'éliminer les bulles d'air (Figure 4).

La salissure d'essai obtenue peut être utilisée pour un maximum de 3 h. Si la salissure d'essai n'est pas utilisée pendant un certain temps, un film plastique doit être utilisé pour la recouvrir afin de réduire le plus possible les dépôts dus à la déshydratation. Si une fine pellicule existe, elle peut être remélangée afin d'en réhydrater les fragments.



Figure 3 – Gros grains de Nigrosine moulus dans un mortier chimique



Figure 4 – Mélange de salissures d'essai

6.2.2.3 Particules

Pour chaque **panier**, 10 g de graines de sésame blanc (voir Article A.7) sont ajoutés directement dans la chambre de la machine/sur le dessus du réservoir de lavage.

Les graines de sésame sont ajoutées immédiatement avant l'insertion du **panier** contenant les assiettes salies. Les graines de sésame sont préparées par tamisage, en utilisant une taille de maillage supérieur de 2 mm et une taille de maillage inférieur de 1 mm.

6.2.3 Application des salissures d'essai

L'application et le processus de séchage doivent avoir lieu dans les conditions ambiantes définies en 5.5. Les points de salissure d'essai sont appliqués sur la face avant des assiettes uniquement.

Centrer le patron au milieu de la plaque. Utiliser la pipette à répétition pour appliquer les 33 points au milieu des zones concernées. Chaque point doit avoir un poids compris entre 0,024 g et 0,030 g, correspondant à un volume moyen d'environ 25 µl. La quantité totale de salissure par assiette doit être de $0,9 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$. Le temps de séchage total par **panier** doit être de 2 h et 20 min après le démarrage du processus de salissure (application du premier point). Le processus de salissure ne doit pas dépasser 20 min par **panier**.

Après l'application, les assiettes doivent être entreposées afin de sécher dans leur orientation de service, ni couvertes, ni empilées.

À la fin de la période de séchage de 2 h, les points se sont déshydratés pour atteindre des dimensions de $6,75 \text{ mm} \pm 1,00 \text{ mm}$. Une assiette salie est représentée à la Figure 5.



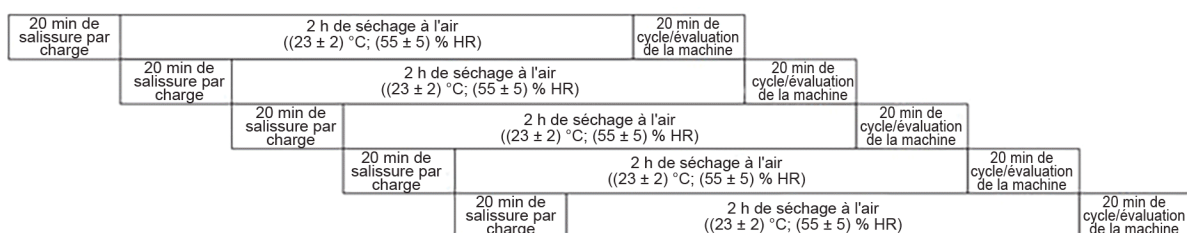
Figure 5 – Assiette avec 33 points après séchage

Si les tailles de points spécifiées ne sont pas atteintes, le processus de lavage de base de la surface de l'assiette a échoué et il reste donc des résidus sur la surface de l'assiette, ou d'autres paramètres n'ont pas été respectés. Cela entraîne une altération du comportement concernant l'aptitude à la fonction de lavage et cela doit par conséquent être évité.

Au total, 5 **paniers** d'assiettes salies doivent être préparés en série, comme le décrit la Figure 6. À la fin du temps de séchage de 2 h, le premier **panier** est prêt pour l'essai d'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure**, qui est combiné à la mesure de la consommation d'énergie et d'eau et de la durée. La séquence d'essai définie en 7.2.4 et représentée dans l'organigramme de l'Annexe B doit être suivie. À chaque **cycle** de la machine, 10 g de graines de sésame sont ajoutés directement dans la chambre de la machine/sur le dessus du réservoir de lavage avant le chargement d'un nouveau **panier**.

Un compteur d'eau conforme au 7.2.1 doit être installé dans la ligne d'alimentation du lave-vaisselle afin de mesurer la consommation d'eau.

La durée prévue de la procédure d'essai est représentée à la Figure 6.



IEC

Figure 6 – Durée prévue de la procédure d'essai

Afin de calculer la moyenne des résultats de **lavage**, chaque essai est composé de cinq répétitions. Le volume d'eau d'alimentation rechargé par la machine au cours du **cycle** doit être mesuré afin de compenser la décharge d'eau du réservoir. En fonction de ce volume, le **détergent** (3 g/l) est ajouté manuellement après chaque **cycle** afin d'assurer une concentration de **détergent** constante.

6.3 Évaluation

6.3.1 Généralités

Après chaque **cycle**, le **panier** contenant les assiettes est immédiatement retiré de la machine. Lorsque les assiettes sont séchées, toutes celles-ci font l'objet d'un examen visuel à la recherche de résidus de points de salissure et de particules de graines de sésame. Les points et particules restants par assiettes sont comptabilisés.

Un point est compté s'il reste des traces visibles après le **cycle**. Les particules de graines de sésame ou leurs fractions sont comptabilisées.

La durée d'évaluation par assiette est de 10 s.

Pour l'évaluation, les conditions d'éclairage doivent être les suivantes:

- température de couleur de 3 500 K et 4 500 K (lampe à "lumière du jour" ou "blanc froid");
- l'intensité d'éclairage mesurée à l'endroit de l'évaluation doit être comprise entre 1 000 lx et 1 500 lx.

Aux fins de l'évaluation par points, seule la face avant de l'assiette est prise en compte.

Pour l'évaluation des particules de graines de sésame, les faces avant et arrière de l'assiette sont prises en compte.

Les nombres totaux de particules de graines de sésame trouvées sur chacune des faces de l'assiette sont additionnés. Voir Tableau 4.

6.3.2 Calcul des résultats d'aptitude à la fonction

À des fins de plausibilité statistique, la moyenne des résultats des cinq **cycles** est prise en compte pour générer le résultat final.

L'aptitude à la fonction de **lavage** est calculée à l'aide de la Formule (1):

$$x_{\text{clean}} = \left(1 - \frac{T_{\text{NPR}}}{T_{\text{NPA}}} \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

où:

T_{NPR} nombre total de points restants

T_{NPA} nombre total de points appliqués

L'aptitude à la fonction de **resalissure** est calculée à l'aide de la Formule (2):

$$x_{\text{res}} = \frac{T_{\text{NPT}}}{T_{\text{NPA}}} \quad (2)$$

où:

T_{NPT} nombre total de particules trouvées

T_{NPA} nombre total d'assiettes évaluées

7 Consommation d'énergie, d'eau et mesure de la durée

7.1 Informations générales

L'objet de cette mesure est de déterminer la quantité d'énergie électrique et d'eau utilisée par le lave-vaisselle pour le remplissage et l'opération ainsi que la durée nécessaire à l'exécution d'un **programme** particulier utilisé pour mesurer l'aptitude à la fonction de **lavage**.

En outre, le **temps de démarrage** et la puissance électrique du **mode prêt à l'emploi** sont mesurés.

Toutes les séquences d'essais sont présentées dans l'organigramme de l'Annexe B.

Si plusieurs **paniers** sont lavés au cours d'un **cycle**, les paramètres liés au nombre de **paniers** concernés doivent être pris en compte en conséquence.

7.2 Méthode de mesure

7.2.1 Généralités

La consommation d'énergie est mesurée en kWh à trois décimales, la consommation d'eau en litres à une décimale et la durée en secondes.

La consommation d'énergie et d'eau est mesurée pour un total de 5 **cycles**. La valeur totale est ensuite divisée par 5 (voir 7.2.4).

La **durée du programme** et du **cycle** est mesurée pour chaque **cycle** (voir 7.2.4) et la moyenne arithmétique des valeurs doit être calculée.

7.2.2 Préparation

Le lave-vaisselle est nettoyé en exécutant un **cycle de lavage** normal, comme défini pour l'essai d'aptitude à la fonction, mais sans charge.

Il est alors vide, comme décrit dans le manuel d'instruction et refroidi à la température ambiante (voir 5.5), avec le capot/la porte ouvert pendant au moins 12 h.

Le niveau de remplissage de la chaudière du lave-vaisselle est à la même hauteur qu'après le processus de vidange normalisé (voir manuel d'instruction du fabricant). Toutes les parties de la machine doivent être examinées et tous les résidus doivent être soigneusement éliminés.

Les **paniers** et assiettes appropriés conformément au 5.9 sont fournis.

Avant chaque procédure d'essai, la quantité exigée de **paniers** doit être préparée.

Toutes les assiettes et tous les **paniers** doivent être secs et à température ambiante (voir 5.5).

7.2.3 Remplissage initial et temps de démarrage

Commencer l'enregistrement.

Mettre le lave-vaisselle en marche et attendre jusqu'à ce qu'il atteigne le **mode prêt à l'emploi** et que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour charger la machine conformément au 5.9. Fermer la porte/le capot et lancer un **cycle** immédiatement.

Attendre que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Arrêter l'enregistrement.

Le **temps de démarrage** (T_S) doit être mesuré à partir de la mise en marche du lave-vaisselle jusqu'à ce qu'il atteigne le **mode prêt à l'emploi** et que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

La consommation d'énergie (E_F) et la consommation d'eau (V_F) sont mesurées à partir de la mise en marche du lave-vaisselle jusqu'à ce qu'un **cycle** soit terminé et que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

La consommation d'énergie (E_S) et d'eau (V_S) pour le processus de **remplissage initial** est calculée en soustrayant la consommation moyenne d'un **cycle** (E_C en fonction de V_C) calculée conformément au 7.2.4.

$$E_S = E_F - E_C \quad (3)$$

$$V_S = V_F - V_C \quad (4)$$

7.2.4 Consommation d'énergie, d'eau et durée du programme/cycle

Cet essai est réalisé en même temps que l'essai d'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure** (Article 6).

La machine doit être conditionnée conformément au 5.2.

La machine est en **mode prêt à l'emploi**.

Pour le conditionnement en température de l'ensemble de la machine et pour le conditionnement de turbidité dans le réservoir de lavage, trois **paniers** chargés d'assiettes doivent être lavés de manière consécutive. À chaque **cycle** de conditionnement, une quantité définie de **salissure de ballast** doit être ajoutée au centre de la chambre de lavage du lave-vaisselle avant le filtre (le cas échéant). Il est nécessaire d'ajouter la **salissure de ballast** avant le démarrage du **cycle**.

Pour chaque assiette à soumettre à l'essai, 0,9 g de salissures d'essai doivent être ajoutés.

Pour chaque **panier** à soumettre à l'essai, 10 g de graines de sésame doivent être ajoutés.

La salissure d'essai et les graines de sésame sont décrites en 6.2.2.

NOTE Par exemple, si le **panier** est chargé de 18 assiettes, $18 \times 0,9 \text{ g} = 16,2 \text{ g}$ de salissure d'essai et 10 g de graines de sésame doivent être ajoutés dans la chambre de lavage pour chaque **cycle** de conditionnement.

Charger la machine, fermer la porte/le capot et lancer le premier **cycle de programme**.

Après indication de la fin du **programme**, attendre que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour décharger et recharger avec le **panier** suivant puis ajouter le **détergent** et la **salissure de ballast**.

Fermer la porte/le capot et lancer le **cycle** de conditionnement suivant immédiatement.

La charge du 3^e **cycle** de conditionnement doit être équipée d'une sonde de température, conformément au 5.10.

Après le 3^e **cycle** de conditionnement, décharger la machine et fermer la porte/le capot.

Attendre jusqu'à ce que le lave-vaisselle soit en **mode prêt à l'emploi** et que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

La mesure de la consommation d'eau et d'énergie et de la **durée du programme/cycle** combinée à l'essai d'aptitude à la fonction de **lavage** et de **resalissure** doit être initiée dans un délai de 15 min.

Cinq **cycles** chargés de **paniers** d'assiettes salies doivent être lavés. Pour chaque **panier**, 10 g de graines de sésame, conformément au 6.2.2.3, doivent être ajoutés au centre de la chambre de lavage du lave-vaisselle avant le filtre (le cas échéant).

Commencer l'enregistrement.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour charger la machine avec un **panier** d'assiettes salies.

Fermer la porte/le capot et lancer le **cycle de programme** immédiatement.

Après indication de la fin du programme, attendre que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour décharger la machine.

Fermer la porte/le capot jusqu'à ce que le **panier** suivant contenant des assiettes salies conformément au 6.2.3 soit prêt à l'emploi.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour charger le **panier** suivant et ajouter le **détergent**.

Fermer la porte/le capot et lancer le **cycle de programme** suivant immédiatement.

Après le 5^e **cycle de programme**, lorsque la machine indique la fin du cycle de **lavage**, attendre que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour décharger la machine.

Fermer la porte/le capot.

Arrêter l'enregistrement 20 min après le démarrage du 5^e **cycle**.

À présent, la consommation totale d'eau (V_T) et la consommation totale d'énergie (E_T) de 5 **cycles** et chaque **durée de programme/cycle** individuelle (t_{PR1} à t_{PR5} et T_{C1} à T_{C5}) doivent être consignées dans le rapport.

La consommation totale d'énergie (E_T) est ensuite divisée par 5 pour déterminer la consommation d'énergie par **cycle** (E_C):

$$E_C = E_T / 5 \quad (5)$$

La consommation d'eau (V_T) est ensuite divisée par 5 pour déterminer la consommation d'eau par **cycle** V_C :

$$V_C = V_T / 5 \quad (6)$$

La consommation d'énergie (E_P) et d'eau (V_P) par assiette doit être calculée en divisant E_C et V_C par le nombre d'assiettes par **panier**:

$$E_P = E_C / \text{assiettes par panier} \quad (7)$$

$$V_P = V_C / \text{assiettes par panier} \quad (8)$$

La **durée du programme** (T_{PR}) est calculée comme suit:

$$T_{PR} = (T_{PR1} + T_{PR2} + T_{PR3} + T_{PR4} + T_{PR5}) / 5 \quad (9)$$

La **durée de cycle** (T_C) est calculée comme suit:

$$T_C = (T_{C1} + T_{C2} + T_{C3} + T_{C4} + T_{C5}) / 5 \quad (10)$$

7.2.5 Consommation de puissance – Mode prêt à l'emploi

La machine doit être conditionnée conformément au 5.2.

Charger la machine conformément au 5.9, fermer la porte/le capot et lancer un **cycle**.

Maintenir la porte/le capot fermé et attendre jusqu'à ce que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Initier la mesure de la consommation de puissance (E_U) sur la période (T_U). La mesure doit être effectuée pendant au moins 3 h.

Les données doivent être enregistrées à intervalles réguliers de 5 s.

Après 3 h au minimum, ouvrir la porte/le capot et maintenir ouvert pendant 30 s pour décharger puis recharger la machine. Démarrer un **cycle de programme** immédiatement. Après indication de la fin du **programme**, attendre que tous les **éléments consommateurs d'énergie** soient inactifs.

Arrêter l'enregistrement des données.

La consommation de puissance du **mode prêt à l'emploi** (E_{RTU}) est calculée en soustrayant la consommation moyenne de puissance d'un **cycle** (E_C) évaluée conformément au 7.2.4.

$$E_{RTU} = E_U - E_C \text{ en kWh} \quad (11)$$

La durée du **mode prêt à l'emploi** (T_{RTU}) est calculée en soustrayant la **durée de cycle** moyenne (T_C) évaluée conformément au 7.2.4.