

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Tumble dryers for household use – Methods for measuring the performance

Sèche-linge à tambour à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Tumble dryers for household use – Methods for measuring the performance

Sèche-linge à tambour à usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

X

ICS 97.060

ISBN 978-2-8322-0936-3

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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and symbols	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 List of symbols	12
4 Requirements.....	13
4.1 General.....	13
4.2 Rated capacity	13
4.3 Dimensions	14
5 Test conditions, materials, equipment and instrumentation	14
5.1 General.....	14
5.2 Ambient conditions	14
5.2.1 Electricity supply	14
5.2.2 Water supply	15
5.2.3 Ambient temperature and humidity	16
5.3 Test materials	16
5.3.1 General	16
5.3.2 Test loads	16
5.3.3 Detergents.....	17
5.4 Equipment.....	17
5.4.1 Equipment for normalization	17
5.4.2 Equipment for conditioning the test load	17
5.4.3 Equipment for wetting the test load prior to a test	17
5.4.4 Other equipment.....	17
5.5 Instrumentation and accuracy.....	18
6 Preparation for testing	18
6.1 General.....	18
6.2 Installation of the tumble dryer	18
6.3 Preparation of the tumble dryer for a test series	19
6.4 Preparation of the tumble dryer for a test run	19
6.5 Preparation of test loads	19
6.5.1 General	19
6.5.2 Pre-treatment of new test load items prior to use	20
6.5.3 Requirements regarding the age of test load items	20
6.5.4 Normalization of test load items.....	20
6.5.5 Conditioning of test load items.....	21
6.5.6 Test load composition.....	22
6.5.7 Wetting.....	24
7 Performance measurements – General requirements	24
8 Tests for performance	25
8.1 General.....	25
8.2 Test procedure for performance tests	25
8.2.1 Test conditions, materials and preparation for testing	25

8.2.2	Programme.....	25
8.2.3	Test load	26
8.2.4	Test procedure	26
8.2.5	Validity of a test run.....	26
8.2.6	Validity of a test series	27
8.3	Measurements to determine water and energy consumption and programme time.....	27
8.3.1	General	27
8.3.2	Procedure.....	28
8.4	Measurements to determine condensation efficiency	28
8.4.1	General	28
8.4.2	Procedure.....	28
8.5	Measurements to determine evenness of drying	28
8.5.1	General	28
8.5.2	Procedure.....	28
8.6	Measurements to determine exhaust air volume	29
9	Assessment of performance	29
9.1	General	29
9.2	Final moisture content of the load.....	29
9.3	Corrected electrical energy consumption	30
9.4	Corrected water consumption	30
9.5	Corrected programme time	31
9.6	Condensation efficiency	32
9.7	Evenness of drying	32
9.8	Exhaust air volume.....	33
10	Data to be reported	33
Annex A (normative)	Reference list.....	34
Annex B (normative)	Nominal and standard exhaust duct for tumble dryer testing.....	35
Annex C (informative)	Flow diagrams.....	38
Annex D (normative)	Test report – data to be reported.....	40
Annex E (normative)	Procedure to determine test load size where rated capacity is not declared	44
Annex F (normative)	Flexible initial moisture content method.....	45
Annex G (informative)	Assessment of evenness of drying	47
Annex H (informative)	Measurement of exhaust air volume	48
Bibliography		50
Figure B.1	– Pressure/volumetric air flow curve	35
Figure B.2	– Standard exhaust duct (dimensions are in millimetres).....	36
Figure B.3	– Standard exhaust simulator (dimensions are in millimetres).....	37
Figure C.1	– Decision chart illustrating the requirements for a valid test series for automatic tumble dryers.....	38
Figure C.2	– Decision chart illustrating the requirements for a valid test series for non automatic tumble dryers.....	39
Figure H.1	– Suction chamber setup	49
Table 1	– List of symbols	12

Table 2 – Specification of instruments	18
Table 3 – Number of items in the cotton test load for various test load masses	22
Table 4 – Number of items in the synthetic/blends test load for various test load masses	23
Table 5 – Specifications for initial moisture content in the test load.....	24
Table 6 – Specification for final moisture content of the test load after drying	26
Table D.1 – Identification data	40
Table D.2 – Test measurements	41
Table D.3 – Test conditions and materials	43
Table D.4 – Weighted average age – Cotton load	43

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TUMBLE DRYERS FOR HOUSEHOLD USE –
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 61121 has been prepared by subcommittee 59D: Home laundry appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2002 and Amendment 1 (2005). This edition constitutes a technical revision.

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

a) General:

- more terms have been defined and some previous definitions have been streamlined, in addition to the correction of some symbols and equations;
- where possible, definitions and terms have been used in common with IEC 60456:2010;
- the content has been organised into a more logical and simple structure, and repetitive sections have been removed.

b) Conditions of measurement:

- the wording of various sections has been revised to reduce ambiguity;
- limits have been defined for water characteristics for automatic tumble dryers that are sensitive to conductivity as well as methods to adjust these characteristics where necessary.

c) Reproducibility and repeatability of test results:

- revision of the specification for the cotton **test load** to include suitable test materials which are currently available on the market;
- more careful definition of the process and conditions for **pre-treatment, conditioning and normalization**.

d) Test methods:

- accuracy of measurement has been defined for all instruments;
- limits and interpretations of the allowable **final moisture content** for each type of dryer are now defined;
- practical advice regarding the test procedure has been given with the aim of reducing ambiguity.

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

This bilingual version (2013-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2012-02.

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

FDIS	Report on voting
59D/393/FDIS	59D/395/RVD

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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

INTRODUCTION

This fourth edition has been developed in light of experience with use of the third edition of IEC 61121. The structure has been revised to ensure that this remains harmonised with the IEC 60456:2010 for clothes washers.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

TUMBLE DRYERS FOR HOUSEHOLD USE – METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE

1 Scope

This International Standard is applicable to household electric **tumble dryers** of the **automatic** and **non-automatic** type, with or without a cold water supply and incorporating a heating device. This excludes **tumble dryers** which use gas or other fuels as a heating source.

The object is to state and define the principal performance characteristics of household electric **tumble dryers** of interest to users and to describe standard methods for measuring these characteristics.

NOTE This International Standard applies also to **tumble dryers** for communal use in blocks of flats or in launderettes. It does not apply to **tumble dryers** for commercial laundries.

2 Normative references

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

IEC 60335-2-11:2008, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-11: Particular requirements for tumble dryers*

IEC 60456:2010, *Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performance*

IEC 60734:-1, *Household electrical appliances – Performance – Water for testing*

IEC 62053-21:2003, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)*

IEC 62301:2011, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

ISO 5167-1:2003, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements*

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

3 Terms, definitions and symbols

3.1 Terms and definitions

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

¹ To be published.

3.1.1**tumble dryer**

appliance in which textiles are dried by tumbling in a rotating drum, through which air is passed

3.1.2**air vented tumble dryer**

tumble dryer that draws in fresh air which is passed over the textiles and where the resulting moist air is exhausted into the room or vented outside

3.1.3**condenser tumble dryer**

tumble dryer which includes a device for removing moisture from the air used for the drying process

3.1.4**automatic tumble dryer**

tumble dryer which switches off the drying process when a certain **moisture content** of the load is reached

Note 1 to entry: This may include systems that use conductivity or temperature sensing.

3.1.5**non-automatic tumble dryer**

tumble dryer which does not switch off the drying process when a certain **moisture content** of the load is reached, usually controlled by a timer, but may also be controlled manually

3.1.6**test load**

textile load used for testing

3.1.7**pre-treatment**

processing of a new **test load** prior to its first use to avoid rapid changes of characteristics during the tests

3.1.8**conditioning**

bringing the **test load** into thermodynamic equilibrium with the defined ambient air conditions of temperature and humidity

Note 1 to entry: The process of **conditioning** is not the same as "wetting" which is described in 6.5.7.

3.1.9**test run**

single performance assessment

3.1.10**test series**

group of **test runs** on a **tumble dryer** which, collectively, are used to assess the performance of that **tumble dryer**

3.1.11**operation**

each performance of a function that occurs during the **tumble dryer** drying process such as heating up, drying, cooling, anti-creasing

3.1.12

programme

series of **operations** which are pre-defined within the **tumble dryer** and which are declared by the manufacturer as suitable for drying certain types of textiles

3.1.13

end of the programme

moment in time when the **tumble dryer** indicates the **programme** is complete and the load is accessible to the user

Note 1 to entry: Where there is no such indicator and the door is locked during **operation**, the **programme** is deemed to be complete when the load is accessible to the user. Where there is no indicator and the door is not locked during **operation**, the **programme** is deemed to be complete when the power consumption of the appliance drops to a steady state condition and it is not performing any function. For **non-automatic tumble dryers**, the **programme** is deemed to be complete when it is stopped by the operator.

Note 2 to entry: An indication of the **end of the programme** may be in the form of a light (on or off), a sound, an indicator shown on a display or the release of a door or latch. In some **tumble dryers** there may be a short delay from an **end of the programme** indicator until the load is accessible by the user.

3.1.14

programme time

period of time from the initiation of the **programme** (excluding any user programmed delay) until the **end of the programme**

3.1.15

cycle

complete drying process, as defined by the selected **programme**, consisting of a series of **operations** including any **operations** that occur after the **end of the programme**

Note 1 to entry: Examples of **operations** that may occur after the completion of the **programme** are monitoring and anti-creasing **operations** (where applicable).

3.1.16

cycle time

period of time from the initiation of the **programme** (excluding any user programmed delay) until all activity ceases. Activity is considered to have ceased when the power consumption reverts to a steady state condition that persists indefinitely without user intervention. If there is no activity after the **end of the programme**, the **cycle time** is equal to the **programme time**

Note 1 to entry: **Cycle time** includes any activity that may occur for a limited period after the **end of the programme**. Any cyclic event that occurs indefinitely is considered to be steady state.

3.1.17

normalization

processing of a **test load** after a pre-determined number of **cycles** to bring the **test load** to a normal state prior to testing

3.1.18

rated capacity

maximum mass in kg of dry textiles of a particular defined type, which the manufacturer declares can be treated in a specific **programme**

3.1.19

test load mass

actual mass of the **test load**

3.1.20**nominal test load mass**

mass of dry textiles of a particular type for which the performance of the **tumble dryer** will be tested (**rated capacity** or part load). Target value toward which the conditioned **test load mass** will be adjusted

3.1.21**moisture content**

ratio of the difference between **test load mass** and the conditioned **test load mass** to the conditioned **test load mass** expressed in percent

3.1.22**initial moisture content**

moisture content of a **test load** prior to a test run

3.1.23**final moisture content**

moisture content of a **test load** at the end of a test run

3.1.24**off mode**

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

Note 1 to entry: Where the **tumble dryer** has no controls or switches that can bring it to the **off mode** condition, it is left to revert to a steady state power consumption by its own accord.

3.1.25**left on mode**

the lowest power consumption mode that may persist for an indefinite time after the completion of the **programme** and unloading of the machine without any further intervention of the user

Note 1 to entry: In some products this mode may be an equivalent power to **off mode**.

3.1.26**rated voltage**

voltage assigned to the appliance by the manufacturer

3.2 List of symbols

The symbols are listed in Table 1.

Table 1 – List of symbols

Symbol	Unit	Definition
a	-	constant part of the regression line
$\bar{A}$	-	weighted average age of the test load expressed as the number of test runs
A_k	-	age of item after conditioning
b	-	slope part of the regression line
C	%	arithmetical average of the condensation efficiency of all valid test runs
C_j	%	condensation efficiency for test run j
d	kg/l	density of water
E	kWh	arithmetical average of the corrected energy consumption of all valid test runs
E_j	kWh	corrected electric energy consumption for test run j
E_{mj}	kWh	measured electric energy consumption for test run j
E_s	kWh/kg	specific energy consumption
F	m ³ /min	volumetric flow rate
j	-	test run number
k	-	test load item number
K	-	constant = $1,9 \cdot 10^{-3} \text{ Pa h}^2/\text{m}^6$
L	l	arithmetical average of the corrected water consumption of all valid test runs
L_j	l	corrected water consumption for test run j
L_{mj}	l	measured water consumption for test run j
L_s	l/kg	specific water consumption
m_c	g	Conditioned mass of textile sample (Figure H.1)
n	-	number of test runs
N	-	number of items in the test load
p	Pa	static pressure
P_{off}	W	off mode power
P_{on}	W	left on mode power
S	-	standard deviation of measured results
S_b	-	standard deviation of the measured final moisture content for all valid test runs
S_w	-	arithmetical average of the evenness of drying of all valid test runs
s_{wj}	-	evenness of drying for a single test run
t	min	arithmetical average of the programme time of all valid test runs
t_s	min/kg	specific programme time
t_j	min	corrected programme time for test run j
t_{mj}	min	measured programme time for test run j
V_c	l	clothes container volume
V	m ³	exhaust air volume
W	g	rated capacity for the type of load tested
W_0	g	mass of the conditioned test load
W_{0k}	g	mass of conditioned test load item k

Symbol	Unit	Definition
W_f	g	mass of the test load after drying
W_{fj}	g	mass of test load after drying for test run j
W_{fk}	g	mass of test load item <i>k</i> after drying
W_i	g	mass of the test load after wetting
W_{wj}	g	mass of water collected in the condenser reservoir during test run j
x_i	-	<i>i</i> -th term of parameter <i>x</i>
$\bar{x}_i$	-	mean of all terms of parameter <i>x</i>
Y	-	performance parameter (energy consumption or programme time)
y_b	-	number of table tennis balls
μ_f	%	arithmetical average of the measured final moisture content of all valid test runs
μ_{fjav}	%	arithmetical average final moisture content of all the individual items in the test load
μ_{f0}	%	target final moisture content
μ_{fj}	%	measured final moisture content after test run j
μ_{fjk}	%	measured final moisture content of the test load item <i>k</i> for each valid test run j
μ_{ij}	%	measured initial moisture content for test run j
μ_{i0}	%	nominal initial moisture content

4 Requirements

4.1 General

This international standard does not specify minimum performance requirements for **tumble dryers**. This International Standard does however set methods for the measurement of following performance parameters:

- Electric energy consumption;
- Water consumption;
- **Programme time**;
- Condensation efficiency;
- Evenness of drying;
- Volumetric flow rate of exhaust air;
- **Off mode** power and **left on mode** power.

Any claims of performance referring to this International Standard for these parameters shall be measured in accordance with the requirements of this standard. Any claims of performance referring to this document at other than **rated capacity** shall be qualified with load type and capacity used for the test (refer to Clause 7 for details).

4.2 Rated capacity

The manufacturer or supplier shall declare the **rated capacity** at 0,5 kg intervals for each relevant textile type. Relevant textile types are cotton and synthetic/blends.

The **rated capacity** for any textile type shall not exceed the maximum mass of dry laundry, in kilograms, to be used in the appliance in accordance with 3.1.9 of IEC 60335-2-11:2008.

If the **rated capacity** is not declared by the manufacturer, the **rated capacity** shall be deduced from the clothes container volume (see 4.3) as described in Annex E.

Where the manufacturer gives a range of values for the **rated capacity** for a particular textile type, the maximum value shall be used.

NOTE For different textiles the **rated capacity** of an appliance may be different.

4.3 Dimensions

Where a manufacturer declares dimensions, these shall be in accordance with the following requirements, as applicable. The dimensions shall be given in cm and shall be rounded to the nearest whole cm.

- Height = vertical dimension measured from the lower edge (on the floor) to the upper edge of the top, with the door/lid closed. If adjustable levelling feet are provided, they shall be moved up and down to determine minimum and maximum possible heights.
- Max height = maximum vertical dimension measured from the lower edge (on the floor) to a horizontal plane at the maximum height of the **tumble dryer** with the door/lid open. If adjustable levelling feet are provided, they shall be moved up and down to determine minimum and maximum possible heights.
- Width = horizontal dimension, between the sides, as measured between two parallel vertical planes against the sides of the **tumble dryer**, including all projections.
- Depth = horizontal dimension as measured from a vertical rear plane against the **tumble dryer** and the most prominent part of the front, knobs and handles not being taken into account, with the door/lid closed, including all projections.
- Max depth = horizontal dimension as measured from a vertical rear plane against the **tumble dryer** and the most prominent part of the front knobs and handles not being taken into account, with the door/lid open (generally when at right angles to the machine front), including all projections.
- Clothes container volume = the volume of the container in which textiles are placed, where required, shall be determined in accordance with Annex E.

NOTE Dimension max height is generally only applicable to top access **tumble dryers** while dimension max depth is generally only applicable to front access **tumble dryers**.

5 Test conditions, materials, equipment and instrumentation

5.1 General

The tolerances specified for parameters within this International Standard, using the symbol '±', indicate the allowable limits of variation from the specified parameter outside which the test or results shall be invalid. The statement of tolerance does not permit the deliberate variation of these specified parameters.

5.2 Ambient conditions

5.2.1 Electricity supply

The supply voltage at the power outlet to each **tumble dryer** shall be maintained at the **rated voltage** ± 2 % throughout the test. If a voltage range is indicated, then the supply voltage shall be the nominal voltage of the country in which the appliance is intended to be used.

The supply frequency to each **tumble dryer** shall be maintained at the rated frequency ± 1 % throughout the test. If a frequency range is indicated, the test frequency shall be the nominal frequency of the country in which the machine is intended to be used.

The measured voltage and frequency of the power supply used during testing shall be reported.

Voltage stabilisers shall ensure that the normal **operation** of the **tumble dryer** does not cause undue distortion of the voltage waveform.

5.2.2 Water supply

5.2.2.1 General

This section describes the specifications for water to be used for preparing **test loads**, wetting **test loads** and for use in water cooled condensers.

In all cases the water supply shall meet the requirements given in 5.2.2.2 and 5.2.2.3.

Water used for normalising **test loads** and wetting **test loads** shall meet the requirements of 5.2.2.2, 5.2.2.3 and 5.2.2.4.

Water used for wetting **test loads** for testing conductivity controlled **automatic tumble dryers** shall meet the requirements of 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4 and 5.2.2.5.

NOTE The performance of a dryer may differ according to the quality of the water used to wet the **test load**.

5.2.2.2 Water temperature

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

5.2.2.3 Water pressure

The pressure of the water supply during water intake at each appliance water inlet shall be maintained at (240 ± 50) kPa. The measured water pressure shall be reported.

5.2.2.4 Water hardness

Either standard hard water with a total hardness of $(2,5 \pm 0,2)$ mmol/l or standard soft water with a total hardness of $(0,5 \pm 0,2)$ mmol/l shall be used. If available, naturally occurring water of the correct total hardness may be used. Alternatively, water of the correct total hardness shall be prepared according to IEC 60734.

The water used for wetting a load shall always be of the same hardness as the water which is used for the previous **normalization**.

The total hardness of the water used shall be reported.

5.2.2.5 Water alkalinity and conductivity

When testing conductivity controlled **automatic tumble dryers**, the characteristics of the water used for wetting the **test load** can have a large influence on the test results. The water characteristics are defined in terms of hardness, alkalinity and conductivity.

For the purpose of testing **automatic tumble dryers** the water for wetting the **test load** shall have the characteristics of water prepared according to Method B of IEC 60734.

If water characteristics need to be adjusted, Method B or Method C3 of IEC 60734 shall be followed.

The alkalinity and conductivity of the water used shall be reported.

NOTE Method B of IEC 60734 describes how to prepare artificial water based on demineralised water. Method C3 of IEC 60734 describes how to produce water with the same characteristics as with Method B but based on natural water.

5.2.3 Ambient temperature and humidity

5.2.3.1 Ambient temperature and relative humidity for tumble dryer testing

The ambient temperature of the test room shall be maintained at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ throughout the **tumble dryer** test. The ambient temperature shall be measured in the vicinity of the **tumble dryer** being tested. The maximum and minimum measured temperatures shall be reported and rounded to the nearest 0,5 $^\circ\text{C}$.

The ambient relative humidity of the test room shall be maintained at $(55 \pm 5) \%$ throughout the **tumble dryer** test. The ambient relative humidity shall be measured in the vicinity of the **tumble dryer** being tested. The maximum and minimum measured ambient relative humidity for **tumble dryer** testing shall be reported rounded to the nearest whole percentage.

The ambient temperature and relative humidity shall not be influenced by the appliance itself or other appliances in the laboratory.

5.2.3.2 Ambient temperature and ambient relative humidity for conditioning of test load items

Where an ambient controlled room or chamber is used for **conditioning** the **test load**, the following conditions shall be maintained:

- ambient temperature: $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- ambient relative humidity: $(65 \pm 5) \%$.

The measured ambient temperature and relative humidity for **conditioning test load** items shall be reported. The ambient temperature shall be rounded to the nearest 0,5 $^\circ\text{C}$, the ambient relative humidity shall be rounded to the nearest whole percentage.

NOTE Requirements for **conditioning** the **test load** are specified in 6.5.5.2.

5.3 Test materials

5.3.1 General

This section sets out the specifications for test materials required for **tumble dryer** testing to this International Standard, including:

- **Test loads** (load items);
- Detergent.

NOTE Suitable sources of test materials are given in A.8.

5.3.2 Test loads

5.3.2.1 Cotton test load

Where a cotton load is specified for testing, the cotton **test load** shall consist of sheets, pillowcases and towels as specified in A.2.

5.3.2.2 Synthetics/blends test load

Where a synthetics/blends load is specified for testing, the synthetics/blends **test load** shall consist of men's shirts and pillowcases as defined in A.2.

5.3.3 Detergents

The specification for the IEC 60456:2010 reference detergent A* base powder is defined in A.1. Detergent dosage is specified in 6.5.4.2 and 6.5.4.3.

5.4 Equipment

5.4.1 Equipment for normalization

The specification for the reference washing machine which is used for the **normalization** of **test loads** is defined in A.9.

NOTE Other clothes washing machines can be used provided that they have the same washing and rinsing performance according to IEC 60456:2010 or better in the relevant **programme**. They may be used up to their **rated capacity**.

5.4.2 Equipment for conditioning the test load

This International Standard requires **test load** items to be treated in a controlled manner prior to their use in performance tests in order to determine their mass under standardised ambient conditions. The alternative methods of **conditioning** the **test load** items are:

- Leaving the **test load** items in a room or chamber with a controlled ambient temperature and humidity (refer to 5.2.3.2) until their remaining **moisture content** is in equilibrium with the ambient conditions. Refer to 6.5.5.2 for details.
- Treating the **test load** items in a clothes dryer of specified performance to ensure that the **test load** items are in a “bone dry” state. Refer to 6.5.5.3 for details. Annex A.3 sets out the method and the specifications for a **tumble dryer** which is used for this method.

5.4.3 Equipment for wetting the test load prior to a test

Any washing machine may be used to wet the load prior to a test, provided it has the following features:

- a **rated capacity** which is equal to or greater than the load being wetted;
- at least one rinse **operation** with a duration of at least five minutes;
- the rinse shall consist of a volume of water in litres at least three times the mass of the **test load** in kilograms;
- a spin drying **operation** capable of achieving the desired **initial moisture content**.

5.4.4 Other equipment

This International Standard requires the measurement of a range of parameters during testing of a **tumble dryer**. These parameters include the following:

- mass;
- electrical parameters (voltage, energy, power and frequency);
- temperature of water and air;
- relative humidity;
- water pressure;
- total water hardness;
- conductivity of water (conductivity sensing dryers only);
- alkalinity of water (conductivity sensing dryers only);
- time.

The specifications of instruments used to take the measurements for some of these parameters are explicitly defined in 5.5.

NOTE Several different instruments for the measurement of mass are likely to be required for tasks such as mass of load items and the whole **test load** and mass of detergent.

5.5 Instrumentation and accuracy

Instruments used for this International Standard shall comply with the specifications set out in Table 2.

Devices using viscosity to measure water volume shall be calibrated at the nominal temperature ± 5 °C, and the nominal flow rate.

Table 2 – Specification of instruments

Parameter	Unit	Resolution	Accuracy	Additional requirements
Masses above 3 000 g	g	1 g	± 5 g	-
Masses in the range between 100 g and 3 000 g	g	0,5 g	± 1 g	-
Masses in the range up to 100 g	g	0,05 g	$\pm 0,1$ g	-
Ambient temperature	°C	0,1 °C	$\pm 0,5$ K	-
Water temperature	°C	0,1 °C	$\pm 0,5$ K	-
Ambient humidity	% (RH)	1% (RH)	± 3 % (RH)	The specifications shall be met over a temperature range of 15 °C to 25 °C
Water volume (water inlet)	l	0,1 l	± 2 %	-
Water pressure	kPa	10 kPa	± 5 %	-
Time	s	5 s	± 10 s	-
Electrical energy consumption	kWh	- As specified in IEC 62053-21 (class 1, instrument definition)	± 1 %	Due to distortion of the voltage and current wave forms caused by inductive devices such as motor controls, specific requirements for energy meters are necessary
Hardness of water	mmol/l	As specified in IEC 60734		
Conductivity of water	μ S/cm	As specified in IEC 60734		
Off mode and left on mode power	W	Measurement instrumentation for off mode and left on mode power are described in IEC 62301:2011		

6 Preparation for testing

6.1 General

This section sets out the requirements for the preparation of a **tumble dryer**. It also specifies the requirements for the preparation of **test loads**.

6.2 Installation of the tumble dryer

The measurements shall generally be carried out on a new **tumble dryer** which is installed and used in accordance with the manufacturer's instructions, except as required by this International Standard. Where there is more than one option for installation, the option chosen for testing shall be documented in the test report.

Where the **tumble dryer** is intended for use without a duct (i.e. the **tumble dryer** is intended to be vented into the room), the **tumble dryer** shall be tested as supplied without a duct.

Where the **tumble dryer** is intended for use with a duct and the duct is supplied with the **tumble dryer** (i.e. not as a separate accessory), the **tumble dryer** shall be tested with this duct, placed in a configuration consisting of three right angle bends as in Figure B.2.

Where the **tumble dryer** is intended for use with a duct and the duct is supplied with the **tumble dryer** (i.e. not as a separate accessory), but the supplied duct is too short to be placed in a configuration consisting of three right angle bends as in Figure B.2, it shall be tested with a duct as specified in B.3.

Where the **tumble dryer** is intended for use with a duct and the duct is not supplied with the **tumble dryer**, the **tumble dryer** shall be tested with a duct as specified in B.3.

Where a manufacturer gives the option to use the **tumble dryer** both with and without a duct, the **tumble dryer** shall be tested with a duct.

The test report shall clearly state which duct configuration, if any, is used in each test.

Where a water inlet is supplied, it shall be connected to an appropriate laboratory water supply system for testing (refer to 5.2.2).

If the manufacturer gives the option to use a **condenser tumble dryer** both with and without condensation box, the dryer shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. If no instructions are provided, then the dryer shall be tested with the condensation box.

6.3 Preparation of the tumble dryer for a test series

Before a **test series** is commenced the **tumble dryer** shall be checked to confirm that it has no operating defects that may affect the **operation** of the unit.

6.4 Preparation of the tumble dryer for a test run

Before each **test run** the filters, heat exchangers and ducts intended to be serviced by the consumer shall be cleaned according to the manufacturer's instructions.

The **tumble dryer** shall be at laboratory ambient temperature (refer to 5.2.3.1) at the beginning of each **test run**. This requirement has been met if the temperature of the hottest internal surface of the **tumble dryer** drum remains within 2 °C of the ambient air temperature for a period of 15 minutes whilst the drum door remains closed. Alternatively the **tumble dryer** shall be left for 18 hours at ambient temperature between **test runs**.

NOTE The latter is the preferred method when testing **tumble dryers** with a high thermal mass (such as heat pump dryers).

6.5 Preparation of test loads

6.5.1 General

This section sets out requirements for the preparation of the **test loads** used in the **tumble dryer** which is to be tested in accordance with this International Standard. Refer to Clause 7 regarding the selection of the required **test load mass** and requirements for tests at **rated capacity**. This section sets out:

- **Pre-treatment** of new **test load** items prior to use in testing;
- Average age requirements for **test load** items used in a **test series**;

- **Normalization** of the **test load** items;
- **Conditioning** of **test load** items to determine the **test load mass** at a known remaining **moisture content**;
- **Test load** composition;
- Wetting of the **test load**.

6.5.2 Pre-treatment of new test load items prior to use

New cotton and synthetics/blend **test load** items shall be treated before their first use by undergoing a **normalization** wash process five times, as defined in 6.5.4 but without intermediate drying. 15 g of the reference detergent A* base powder per kg of **test load** is added to the first five washes. After the final **pre-treatment** wash, the **test load** shall be dried.

6.5.3 Requirements regarding the age of test load items

6.5.3.1 General

No individual cotton or synthetic/blend **test load** item shall be used for more than 80 **test runs** excluding **pre-treatment** runs prior to initial use and the **normalization** runs (refer to 6.5.4).

Test loads intended for **tumble dryer** tests following this standard shall not be used for any other purpose. Loads that have been used for any other purpose are not suitable for **tumble dryer** tests following this standard.

NOTE It may be advisable to use the same test load for a test series.

To meet the age requirements specified in this standard, a system for tracking the number of **test runs** for each load item is required.

6.5.3.2 Average age requirements for cotton test load items

To minimise the influence of changes in the characteristics of the textiles with increasing age, the cotton **test load** for each **test run** shall consist of load items that are well distributed in age for each different item type to give a weighted average age of the **test load** between 30 and 50 **test runs**, using the nominal mass for each item given in A.2. An example of how this can be achieved is provided in A.2. The weighted average age of the **test load** shall be calculated according to A.4. The weighted average age shall be reported.

6.5.3.3 Average age requirements for synthetics/blends test load items

To minimise the influence of changes in the characteristics of the textiles with increasing age, half of the synthetics/blends **test load** shall consist of items used up to 40 **test runs** and the other half more than 40 **test runs**. The synthetics/blends **test load** shall consist of shirts and pillowcases that are well distributed in age to give a weighted average age of the **test load** between 20 and 60 **test runs** using the nominal mass for each item given in A.2. The weighted average age of the **test load** shall be calculated according to A.2.

6.5.4 Normalization of test load items

6.5.4.1 General

After they have been used for a minimum of 10 **test runs** and a maximum of 12 **test runs**, all **test load** items shall undergo **normalization**. **Normalization** is the process of washing the **test load** in a reference washing machine (or suitable alternative as described in 5.4.1) using a specified **programme** in order to bring the **test load** back into a standardized state.

6.5.4.2 Normalization of cotton test load items

Normalization of cotton **test load** items is achieved by processing them once in a reference washing machine using 15 g / kg of the reference detergent A* base powder and using the 60 °C cotton reference **programme** described in A.10. On completion of the **programme**, the **test load** items shall then be dried in a **tumble dryer**.

For **normalization** purposes, up to 6,5 kg can be washed in a reference washing machine. Where the **test load** to be normalized is more than 6,5 kg, the **test load** shall be split into two even parts (as far as is possible, with a mix of items in each part) for the **normalization** process.

6.5.4.3 Normalization of synthetics/blend test load items

Normalization of synthetics/blend **test load** items by processing them once in a reference washing machine using 15 g / kg of the reference detergent A* base powder and using the 60 °C synthetics/blends textile reference **programme** described in A.10. On completion of the **programme** the **test load** items shall then be dried in a **tumble dryer**.

For **normalization** purposes up to 4 kg can be washed in a reference washing machine. Where the **test load** to be normalized is more than 4 kg, the **test load** shall be split into two even parts (as far as is possible, with a mix of items in each part) for the **normalization** process.

6.5.5 Conditioning of test load items

6.5.5.1 General

Conditioning is the process of bringing the **test load** to a known **moisture content** after **normalization** and drying at the completion of a **test series** in order to check the standardized mass of each load item prior to commencing the next **test series**.

Conditioning may be done in an ambient controlled room/chamber or using the bone dry method. The method used shall be reported.

6.5.5.2 Conditioning of test load items in an ambient controlled room/chamber

In this method, the **test load** textiles are dried in a **tumble dryer** to a **final moisture content** of each single item of about -3 % in the case of cotton textiles or about -1 % in the case of synthetics/blend textiles and they are then stretched or flattened by hand. They are then allowed to reach an equilibrium **moisture content** when placed in a room/chamber with an ambient temperature and humidity which is maintained in accordance with 5.2.3.2. Under this method, two options are available as follows:

- The textiles shall be hung singly and separately so that air can freely circulate between individual load items. The load is left for a period of not less than 15 h.
- Textiles shall be left until their mass has changed by less than 0,5 % for two successive measurements which are taken at intervals of 2 h or more.

NOTE The **final moisture content** is defined at -3 % and -1 % in order to ensure that all items of the load are conditioned coming from a more dry state.

The mass of the complete test load in its conditioned state shall be recorded. If the test load is to be used for evenness measurements then the mass of each and every test load item in its conditioned state shall be recorded.

6.5.5.3 Conditioning of test load items using the bone dry method

In this method, the **test load** textiles are dried continually in a **tumble dryer** of known performance until the remaining **moisture content** has been reduced to a level that is known

as the “bone dry” condition, where very little free moisture is present. The conditioned mass of the **test load** is then determined by taking the bone dry mass and multiplying it by factor which is determined by the dryer performance characteristics.

If the load is to be used for evenness of drying measurements, the bone dry mass and the conditioned mass of each item in the load shall be determined individually.

The specification for the **tumble dryer** used and the method to prepare the **test load** to the bone dry condition prior to a **test series** and the calculation of conditioned mass is specified in A.3.

6.5.6 Test load composition

6.5.6.1 Cotton test load composition

The **test load mass** is adjusted so that it corresponds to the required **test load mass** for the specified **programme** of the **tumble dryer** to be tested. The numbers of sheets, pillowcases and towels in the cotton **test load** for various required **test load masses** are specified in Table 3. Final adjustment of the **test load mass**, is made by adding or removing towels so that the total mass is as close as possible (± 60 g) to the required **nominal test load mass**.

Table 3 – Number of items in the cotton test load for various test load masses

Required test load mass kg ^a	Number of sheets	Number of pillowcases	Number of towels ^b
1	0	2	5
1,5	0	3	7
2	0	4	9
2,5	0	5	12
3	2	4	5
3,5	2	4	10
4	2	4	14
4,5	2	6	15
5	2	6	19
5,5	2	8	19
6	2	8	24
6,5	2	10	24
7	2	12	24
7,5	3	12	22
8	3	12	27
8,5	3	14	27
9	4	14	25
9,5	4	14	29
10	4	16	30
10,5	5	15	30
11	5	15	34
11,5	5	16	37
12	6	17	32
12,5	6	17	37
13	6	18	39
13,5	6	19	42

Required test load mass kg ^a	Number of sheets	Number of pillowcases	Number of towels ^b
14	6	19	46
14,5	7	20	42
15	7	21	44
^a For test load masses to the whole or half kg rating which are greater than those specified in the table, the number of sheets is the nominal test load mass divided by (3 × 0,725) (rounded to the nearest whole sheet) and the number of pillowcases is the nominal test load mass divided by (3 × 0,24) (rounded to the nearest whole pillowcase). The balance of the required nominal test load mass is made up of towels as required. The mass of all test load items can be expected to decline slightly with increasing age. ^b The actual number of towels may differ from the number indicated above (which is intended to be indicative).			

Care is required to ensure that no **test load** items are lost or gained between **test runs**, so a system of accounting for all **test load** items should be used.

6.5.6.2 Synthetics/blends test load composition

The **test load mass** is adjusted so that it corresponds to the required **test load mass** for the specified **programme** of the **tumble dryer** to be tested. The numbers of pillowcases and shirts in the synthetics/blends **test load** for various required **test load masses** are specified in Table 4. The synthetic/blends **test load** is set up first with an equal number of shirts and pillowcases. Final adjustment of the **test load mass** is made by adding or subtracting one shirt or one pillowcase, whichever brings the **test load mass** to be closest to the required **nominal test load mass**.

Table 4 – Number of items in the synthetic/blends test load for various test load masses

Required test load mass kg	Number of shirts	Number of pillowcases
1	3	3
1,5	4	4
2	5	6
2,5	7	6
3	8	8
3,5	9	9
4	11	11
4,5	12	12
5	14	13
NOTE The actual number of items above is only indicative. The mass of all test load items can be expected to decline slightly with increasing age.		

Care is required to ensure that no **test load** items are lost or gained between **test runs**, so a system of accounting for all **test load** items should be used.

6.5.7 Wetting

The **initial moisture content** is established by wetting and spinning the load.

The load shall be homogeneously wetted. This shall be carried out in a washing machine according to the specification given in 5.4.3. The load shall be spun for as long as necessary to reach **initial moisture content** in the range:

$$\mu_{i0} + 1 \% \text{ to } \mu_{i0} - 3 \%$$

where μ_{i0} is the nominal **initial moisture content**.

The **moisture content** of the wet **test load** μ_{ij} is calculated as

$$\frac{W_i - W_0}{W_0} \text{ expressed as a percentage,}$$

where

W_i is the mass of the **test load** after wetting; and

W_0 is the mass of the conditioned **test load**.

Water is then added evenly by means of a fine spray as necessary, so that the **initial moisture content** of the **test load** when starting the test lies within the allowable range specified in Table 5. This initial wet mass is recorded as W_i .

Initial moisture contents other than specified in Table 5 may be used if clearly stated with the results. Annex F shows how the results of tests using two different **initial moisture contents** may be used to calculate the drying time and energy consumption that relate to other **initial moisture contents**.

NOTE 1 The preferred method is the one given in Annex F. The values given in Table 5 are only recommended where a single result is required for a single market and load.

NOTE 2 Results measured directly have priority over results calculated using the method shown in Annex F, for the purposes of resolving disputes.

Table 5 – Specifications for initial moisture content in the test load

Textile	Nominal initial moisture content μ_{i0}		Allowable range for initial moisture content μ_{ij}	
	A	B	A	B
Cotton	70 %	60 %	69 % to 71 %	59 % to 61 %
Synthetics/blend	50 %	40 %	49 % to 51 %	39 % to 41 %

7 Performance measurements – General requirements

This clause sets out the overall strategy for carrying out performance tests using this International Standard.

Prior to performing a **test series**, the following parameters need to be selected:

- Load type (i.e. cotton or synthetics/blends);
- Performance tests required (energy and water consumption, condensation efficiency, evenness of drying, etc);

- **Programme** to be tested on the **tumble dryer**;
- **Initial moisture content** of the **test load**;
- Target **final moisture content** of the **test load**;
- **Test load mass** (**rated capacity** or part load).

The primary requirement of this International Standard is for determination of performance at **rated capacity** for each relevant load type and set of test conditions. Any claim of performance to this International Standard without a statement of load size shall be determined on the basis of tests at **rated capacity**. However, additional tests may be conducted at other capacities. Any claims of performance for such test results shall be qualified with the **test load** capacity used.

When two or more of the following performance parameters are required for a single **tumble dryer**, they shall be measured as far as possible using a single common **test series** as set out in Clause 8:

- Electric energy consumption;
- Water consumption;
- **Programme time**;
- Condensation efficiency;
- Evenness of drying;
- Exhaust air volume.

8 Tests for performance

8.1 General

This clause sets out the test procedure for the determination of performance with a cotton load or a synthetic/blend load.

8.2 Test procedure for performance tests

8.2.1 Test conditions, materials and preparation for testing

For each **test run** the **tumble dryer** shall be prepared according to Clause 6.

8.2.2 Programme

The **programme** selected on the **tumble dryer** and any associated settings shall initially be in accordance with the manufacturer's instructions. In the absence of any instructions from the manufacturer, or if the recommended **programmes** do not achieve valid results (see 8.2.5) then a suitable **programme** is established by trial and error before a full **test series** is carried out.

For **automatic tumble dryers** those **programmes** are selected which aim to achieve target **final moisture content** values that are close as possible to but no greater than the values given in Table 6.

For **non-automatic tumble dryers** the dryer is operated for as long as required to achieve the target **final moisture content** values given in Table 6. The period of time required for this is determined by monitoring the drying process.

Table 6 – Specification for final moisture content of the test load after drying

Programme or user requirements	Target final moisture content value μ_{f0}	Range for final moisture content for a test run μ_{fj}	Allowable range for average final moisture content μ of a test series
Dry cotton	0 %	–3 % to +3 %	Less than +1,5 %
Iron dry cotton	+12 %	+8 % to +16 %	Less than +14 %
Synthetic/blends textile	+2 %	–1 % to +5 %	Less than +3,5 %

The selected **programme** shall be used for all **test runs** in a **test series**. If it is decided part way through a **test series** that the **programme** must be changed in order to achieve the required target **final moisture content** value then the **test series** shall be aborted and another **test series** started using the alternate **programme**.

The **programme** selected on the **tumble dryer** (with any associated settings) shall be reported.

8.2.3 Test load

Prior to a **test run**, a separate conditioned **test load** of the required type and mass as specified in Clause 6 shall be prepared for each **tumble dryer** being tested.

8.2.4 Test procedure

Immediately before each **test run**, the **test load** shall be wetted according to 6.5.7.

The **test load** shall be loaded into the **tumble dryer** within 5 minutes of having been wetted and the selected **programme** shall be started without delay.

No control on the **tumble dryer** (for example the timer control) shall be adjusted by the operator while the **programme** is running.

At the **end of the programme**, the **test load** shall be removed within 5 minutes and immediately weighed. The final **test load mass** for **test run j** is recorded as W_{fj} .

When the **programme** has terminated and the **tumble dryer** has stopped, this means that the **test run** has finished. The **test load** shall not be subjected to any further drying as part of the same **test run**.

The **final moisture content** for **test run j** is calculated as:

$$\mu_{fj} = (W_{fj} - W_0) / W_0 \text{ (expressed as a percentage)}$$

where W_0 is the mass of the conditioned **test load**.

The **final moisture content** shall be reported.

8.2.5 Validity of a test run

For an **automatic tumble dryer**, if the **final moisture content** for a **test run** is below the upper limit of the range given in Table 6, then the **test run** shall be declared valid. Otherwise the **test run** shall be declared invalid.

For a **non-automatic tumble dryer**, if the **final moisture content** for a **test run** is within the range given in Table 6, then the **test run** shall be declared valid. Otherwise the **test run** shall be declared invalid.

If the dryer has stopped automatically during a **test run** because the condensate container is full of water, the fact shall be reported and the **test run** shall be declared invalid.

Any adverse warning indicators (e.g. warnings or faults) shall be recorded and considered when assessing **test run** validity. However, if the run is not invalid for any of the reasons given above, it shall be declared valid.

8.2.6 Validity of a test series

A **test series** of five tests shall be carried out on the **tumble dryer**. In circumstances where one of the five **test runs** is invalid, a sixth **test run** may be carried out on the **tumble dryer** using the same **programme** setting, and the same nominal **initial moisture content** as all the previous **test runs** in the **test series**. The invalid **test run** shall be eliminated completely from any subsequent evaluation.

If more than one **test run** is invalid in a **test series**, then the whole **test series** shall be declared invalid.

If the average **final moisture content** for a **test series** of five valid runs is below the upper limit of the allowable range given in Table 6, then the **test series** shall be declared valid and the results evaluated according to Clause 9. Otherwise the **test series** shall be invalid.

If a **test series** of 5 valid **test runs** is invalid, it shall not be made valid by substituting one of the **test runs** with a sixth **test run**.

Data from an invalid **test series** shall not be used for evaluation according to Clause 9.

If a **tumble dryer** cannot complete a valid **test series** using the **programme** recommended by the manufacturer to dry a particular load type then this fact shall be reported. A new **test series** shall then be carried out using the **programme** with the next lower **final moisture content**. If no such **programme** is available then the **test series** shall be stopped.

If a **tumble dryer** cannot complete a valid **test series** with a particular load type using any of its **programmes** then this fact shall be reported.

A schematic representation of a **test series** is set out in Annex C.

8.3 Measurements to determine water and energy consumption and programme time

8.3.1 General

This clause contains specific requirements for the measurement of energy consumption, **programme time** and water consumption. The purpose is to obtain reproducible data for the calculation of environmental impacts and cost of **operation** based on energy and water consumption.

Evaluation of the measurements performed in this clause is set out in 9.2, 9.3, 9.4 and 9.5.

Determination of power consumption in **off mode** and **left on mode** is specified in A.5.

8.3.2 Procedure

The **test load** shall be subjected to the performance test procedure specified in 8.2. During these tests, instrumentation for the measurement of electrical energy and water volume shall record the required parameters (refer to Clause 5). It is recommended that data for all parameters be recorded at regular intervals throughout the test using a data logger or computer. Data collection should commence well before the **programme** is initiated and continue until after the **end of the programme**.

Measurements shall commence when the **programme** is initiated (without any user programmed delay). They shall be stopped at the **end of the programme**.

Measurements shall be made on all five valid **test runs** of a valid **test series** for the selected **programme**.

8.4 Measurements to determine condensation efficiency

8.4.1 General

This clause contains specific requirements for the measurement of condensation efficiency of **condenser tumble dryers**. Evaluation of the measurements performed in this clause is set out in 9.6.

8.4.2 Procedure

The **tumble dryer** shall be conditioned no more than 36 hours before the first **test run** by drying a **rated capacity** load that has been wetted to no less than the minimum relevant value given in Table 5. It shall then be allowed to cool to ambient temperature as described in 6.4.

The **tumble dryer** door shall remain closed during the period before starting the test.

The **test load** shall be subjected to the performance test procedure specified in 8.2.

The mass of the **test load** is measured immediately before and after the **test run**. The mass of moisture condensed during the **test run** and collected in the container is determined.

If more than 36 hours elapses between one **test run** and the next then the **tumble dryer** shall be conditioned as described above prior to the next **test run**.

Measurements shall be made on all five valid **test runs** of a valid **test series** for the selected **programme**.

8.5 Measurements to determine evenness of drying

8.5.1 General

This clause contains specific requirements for the measurement of evenness of drying. Evaluation of the measurements performed in this clause is set out in 9.7. Limitations to this method and procedures for overcoming them are given in Annex G.

8.5.2 Procedure

Before testing, each individual piece of the **test load** is marked. The individual weight of each piece is measured and recorded after **conditioning** as described in 6.5.5 and after each **test run**.

The **test load** shall be subjected to the performance test procedure specified in 8.2.

Measurements shall be made on all five valid **test runs** of a valid **test series** for the selected **programme**.

8.6 Measurements to determine exhaust air volume

This clause contains specific requirements for the measurement of exhaust air volume. Evaluation of the measurements performed in this clause is set out in 9.8.

This measurement is applicable for externally **vented tumble dryers** only.

Under certain climatic conditions an **air vented tumble dryer** which is externally vented may consume additional thermal energy where the indoor temperature is lower or higher than the outdoor air temperature. In this case it is assumed that the exhaust air is vented outside and replaced through the intake of outdoor air into the building.

A possible measurement procedure is specified in Annex H.

9 Assessment of performance

9.1 General

This clause sets out the primary evaluation methods for the assessment of **tumble dryer** performance under this International Standard. These methods are applicable to both load types described in Clause 5.

This clause includes the evaluation of all the performance parameters listed in Clause 7.

Rounding shall only be applied to reported values in Annex D. If numbers have to be rounded they shall be rounded to the nearest number according to ISO 80000-1:2009 (B.3, Rule B). If the rounding takes place to the right of the comma, the omitted places shall not be filled with zeros.

9.2 Final moisture content of the load

The **final moisture content** of the load shall be evaluated as shown in 8.2.4.

The average **final moisture content** μ_f of the valid **test runs** of a **test series** is calculated as:

$$\mu_f = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \mu_{fj}$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

μ_{fj} is the measured **final moisture content** after **test run** j .

The standard deviation of the measured **final moisture content** S_b , which is a measure of the variability between **test runs** in one **test series** on a selected **programme** or timer setting, is calculated for a **test series**:

$$S_b = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (\mu_{fj} - \mu)^2}$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

μ_{fj} is the measured **final moisture content** after **test run** j ;

μ is the average measured **final moisture content** for the **test series**.

9.3 Corrected electrical energy consumption

The corrected electrical energy consumption shall be evaluated as shown below using the measurements from valid **test runs** determined in 8.3.

The corrected electrical energy consumption E_j is calculated for each **test run** j in a **test series**:

$$E_j = E_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

where

E_{mj} is the measured electric energy for **test run** j ;

μ_{i0} is the nominal **initial moisture content**;

μ_{f0} is the target **final moisture content**

W is the **rated capacity** of the **tumble dryer** for the type of load tested;

W_i is the mass of the **test load** after wetting;

W_f is the mass of the **test load** after drying.

The average corrected electric energy consumption E is calculated from the corrected electric energy consumption of all valid **test runs**:

$$E = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n E_j$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

E_j is the corrected electrical energy consumption of the **test run** j .

9.4 Corrected water consumption

The corrected water consumption shall be evaluated as shown below using the measurements from valid **test runs** determined in Clause 8.3.

The corrected water consumption L_j is calculated for each **test run** j in a **test series**

$$L_j = L_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

where

L_{mj} is the measured water consumption for **test run** j ;

μ_{i0} is the nominal **initial moisture content**;

μ_{f0} is the target **final moisture content**;

W is the **rated capacity** of the **tumble dryer** for the type of load tested;

W_i is the mass of the **test load** after wetting;

W_f is the mass of the **test load** after drying.

The average corrected water consumption L is calculated from the corrected water consumption of all valid **test runs**:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

L_j is the corrected water consumption of **test run** j .

9.5 Corrected programme time

The corrected **programme time** shall be evaluated as shown below using the measurements from valid **test runs** determined in 8.3.

The corrected **programme time** t_j is calculated for each **test run** j in a **test series**:

$$t_j = t_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

where

t_{mj} is the measured **programme time** for **test run** j ;

μ_{i0} is the nominal **initial moisture content**;

μ_{f0} is the target **final moisture content**;

W is the **rated capacity** of the **tumble dryer** for the type of load tested;

W_i is the mass of the **test load** after wetting;

W_f is the mass of the **test load** after drying.

The average corrected **programme time** t is calculated from the corrected **programme times** of all valid **test runs**:

$$t = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_j$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

t_j is the corrected **programme time** of **test run** j .

9.6 Condensation efficiency

The **condensation efficiency** shall be evaluated as shown below using the measurements from valid **test runs** determined in 8.4.

Condensation efficiency C_j is calculated for all valid **test runs** and expressed as a percentage:

$$C_j = \frac{W_{wj}}{W_i - W_f} \times 100$$

where

W_{wj} is the mass of water collected in the condenser reservoir during **test run** j ;

W_i is the mass of the **test load** used after wetting but before drying;

W_f is the mass of the **test load** after drying.

The average condensation efficiency C is calculated from the condensation efficiencies of at least five valid **test runs** and expressed as a percentage:

$$C = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_j$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the **test run** number;

C_j is the condensation efficiency of **test run** j .

9.7 Evenness of drying

The evenness of drying shall be evaluated as shown below using the measurements from valid **test runs** determined in 8.5.

For each valid **test run** j , the **final moisture content** μ_{fjk} is calculated for each individual item k in the **test load**, expressed as a percentage:

$$\mu_{fjk} = (W_{fk} / W_{0k}) - 1$$

where

W_{fk} is the final mass of item k ;

W_{0k} is the mass of the conditioned **test load** item k .

For each valid **test run** j the average **final moisture content** of all the individual items in the **test load** μ_{fjav} is calculated:

$$\mu_{fjav} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \mu_{fjk}$$

where

k is the item number;

N is the total number of load items in the **test load**;

μ_{fjk} is the measured **final moisture content** of **test load** item k for each valid **test run** j .

For each valid **test run**, the standard deviation of the **final moisture content** of the items s_{wj} is calculated as the standard deviation of the **final moisture content** of each **test load** item.

$$s_{wj} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (\mu_{fjk} - \mu_{fjav})^2}$$

where

k is the item number;

N is the total number of load items in the **test load**;

μ_{fjav} is the arithmetical average **final moisture content** of all the individual items in the **test load** (%);

μ_{fjk} is the measured **final moisture content** of **test load** item k for each valid **test run** j .

$$\mu_{fjav} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \mu_{fjk}$$

The average evenness of drying S_w is calculated from the evenness of drying results of at least five valid **test runs**,

$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_{wj}$$

where

n is the number of **test runs**;

j is the run number;

s_{wj} is the evenness of drying result for **test run** j .

9.8 Exhaust air volume

The exhaust air volume shall be evaluated as shown in Annex H.

10 Data to be reported

For each test, the relevant data that shall be reported are listed in Annex D. It is recommended that the data is presented in the format shown in Annex D.

Annex A (normative)

Reference list

A.1 Reference detergent

See IEC 60456:2010, Annex B.

A.2 Specification of test load

See IEC 60456:2010, Annex C.

A.3 The bone dry method of conditioning

See IEC 60456:2010, Annex G.

A.4 Calculation of weighted average age of the cotton test load

See IEC 60456:2010, Annex I, but replace the term 'washing operation' with the term 'drying operation' and replace the term 'base load' with the term 'test load'.

A.5 Measurements of energy consumption in low power modes

See IEC 60456:2010, Annex L.

A.6 Uncertainty of measurement

See IEC 60456:2010, Annex Q.

A.7 Environmental aspects of tumble dryer use determined in IEC 61121

See IEC 60456:2010, Annex R.

A.8 Source of materials and supplies

See IEC 60456:2010, Annex T.

A.9 Reference washing machine

See IEC 60456:2010, Annex D.

A.10 Reference programme

See IEC 60456:2010, Annex E.

Annex B (normative)

Nominal and standard exhaust duct for tumble dryer testing

B.1 Nominal exhaust duct for tumble dryer testing

The pressure / volumetric air flow curve for the nominal exhaust duct shall comply, with an accuracy of $\pm 5\%$, to the following formula:

$$p = K \times F^2$$

where

p is the static pressure, measured at the point where the duct is connected to the **tumble dryer**;

F is the volumetric air flow;

K $1,9 \times 10^{-3} \text{ Pa h}^2/\text{m}^6$

For example at a volumetric airflow of $200 \text{ m}^3/\text{h}$ the pressure is 76 Pa.

Figure B.1 shows the theoretical pressure/volumetric airflow curve for the duct.

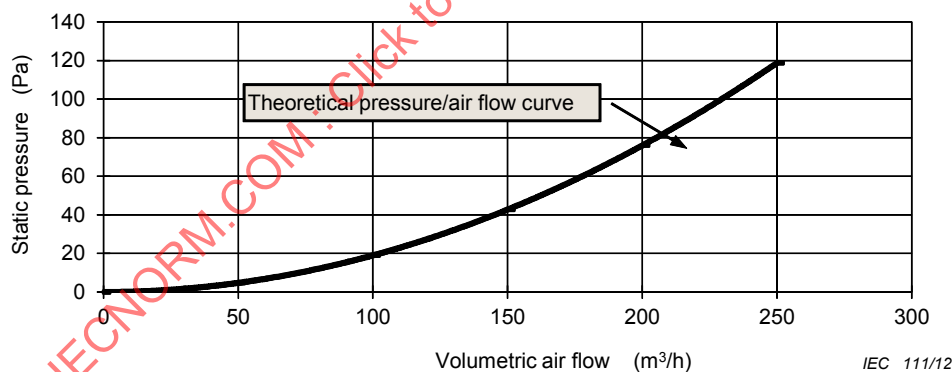


Figure B.1 – Pressure/volumetric air flow curve

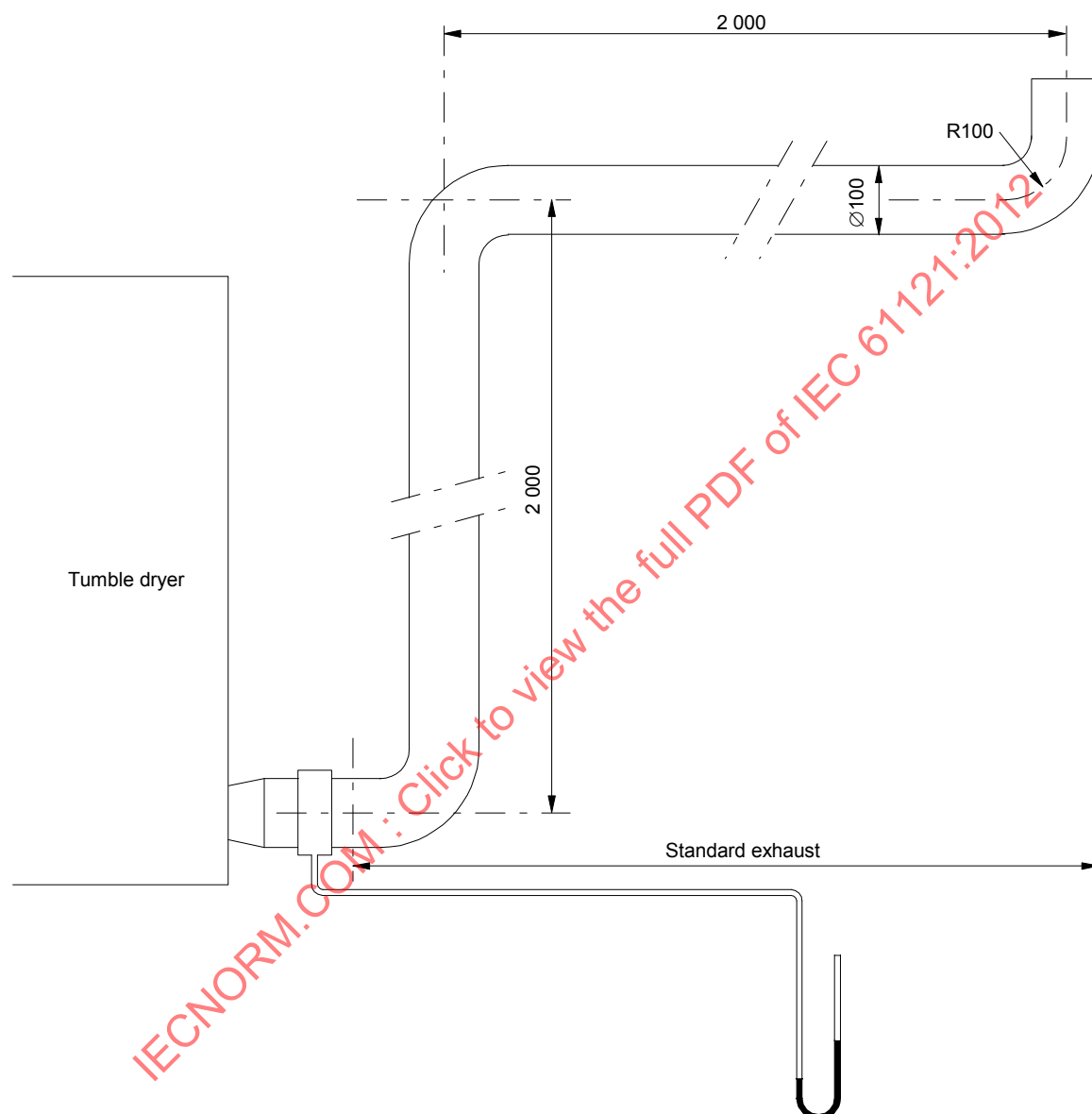
This can be achieved by using a standard IEC exhaust duct as defined in the following section.

B.2 Standard IEC exhaust duct for tumble dryer testing

The standard IEC exhaust duct shall be formed according to Figure B.2. It consists of two straight pipe pieces and three bends. The pipe is of steel, so-called "spiro-pipe". Where the **tumble dryer** is placed on a balance, it may be more practical to replace the standard exhaust with the standard exhaust simulator which consists of a bend and a flexible pipe made of a plastic strip tube according to Figure B.3.

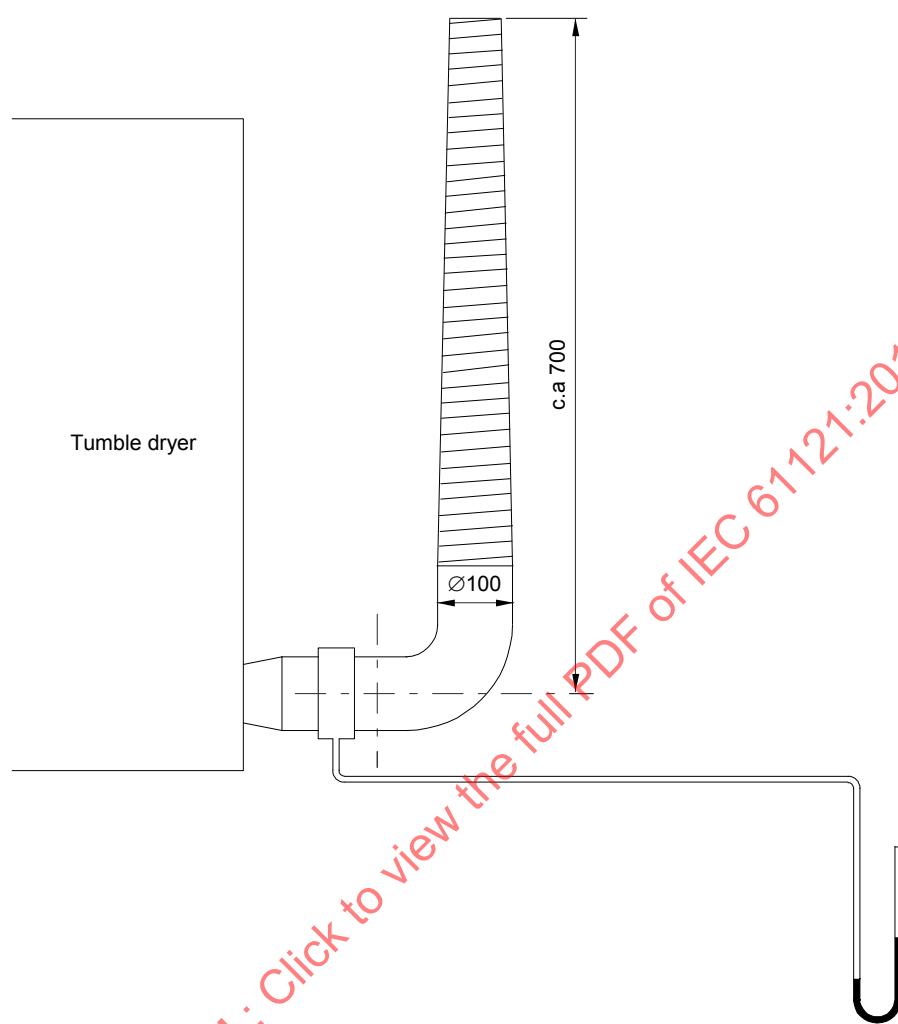
In this case, a standard exhaust shall be installed first. Then the **tumble dryer** is operated and the pressure in the duct at the **tumble dryer** outlet measured according to Figure B.2. The flexible pipe is then formed so as to give the same pressure as in Figure B.1. When this pressure is obtained, the flexible pipe shall be fixed.

Dimensions in millimetres



IEC 112/12

Figure B.2 – Standard exhaust duct

Dimensions in millimetres

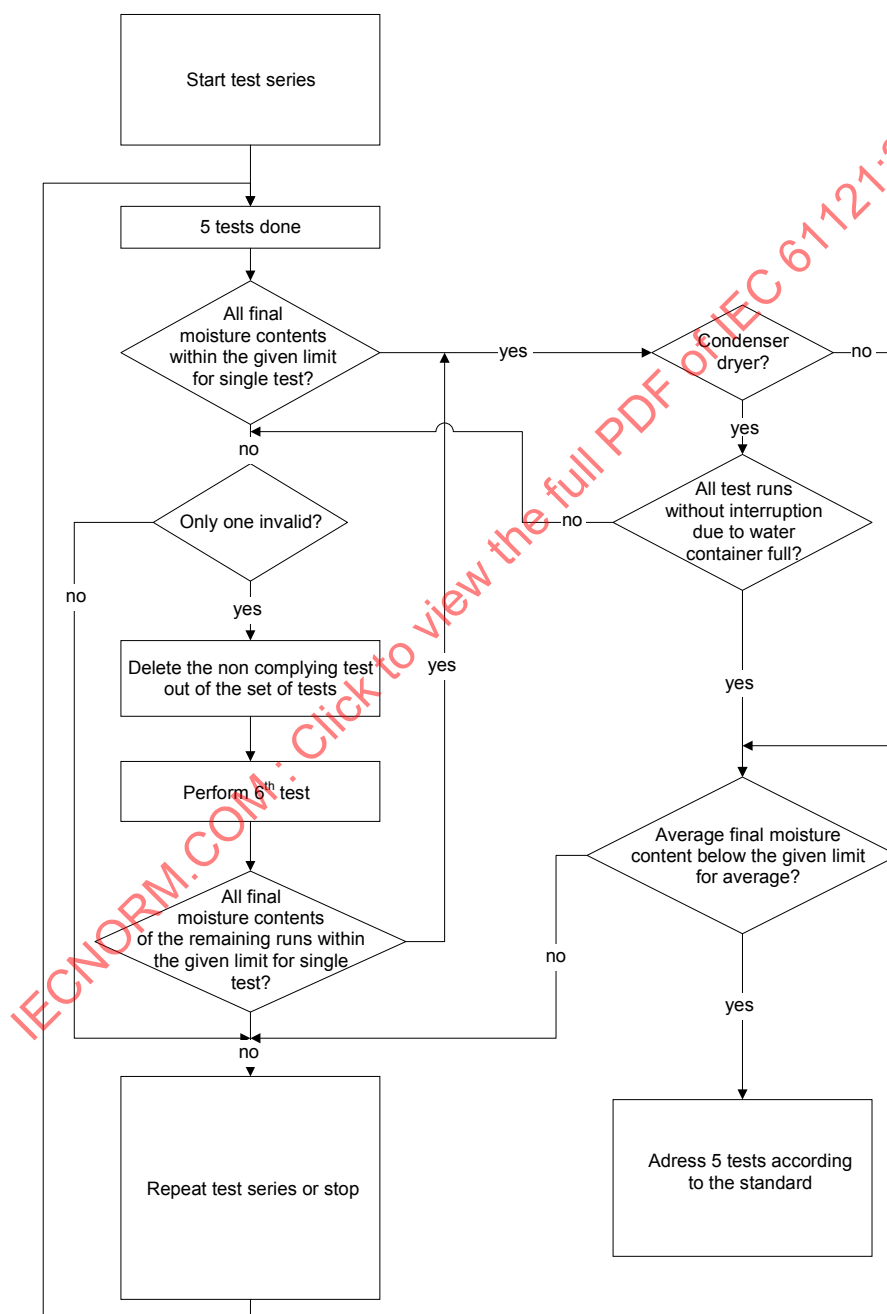
IEC 113/12

Figure B.3 – Standard exhaust simulator

Annex C (informative)

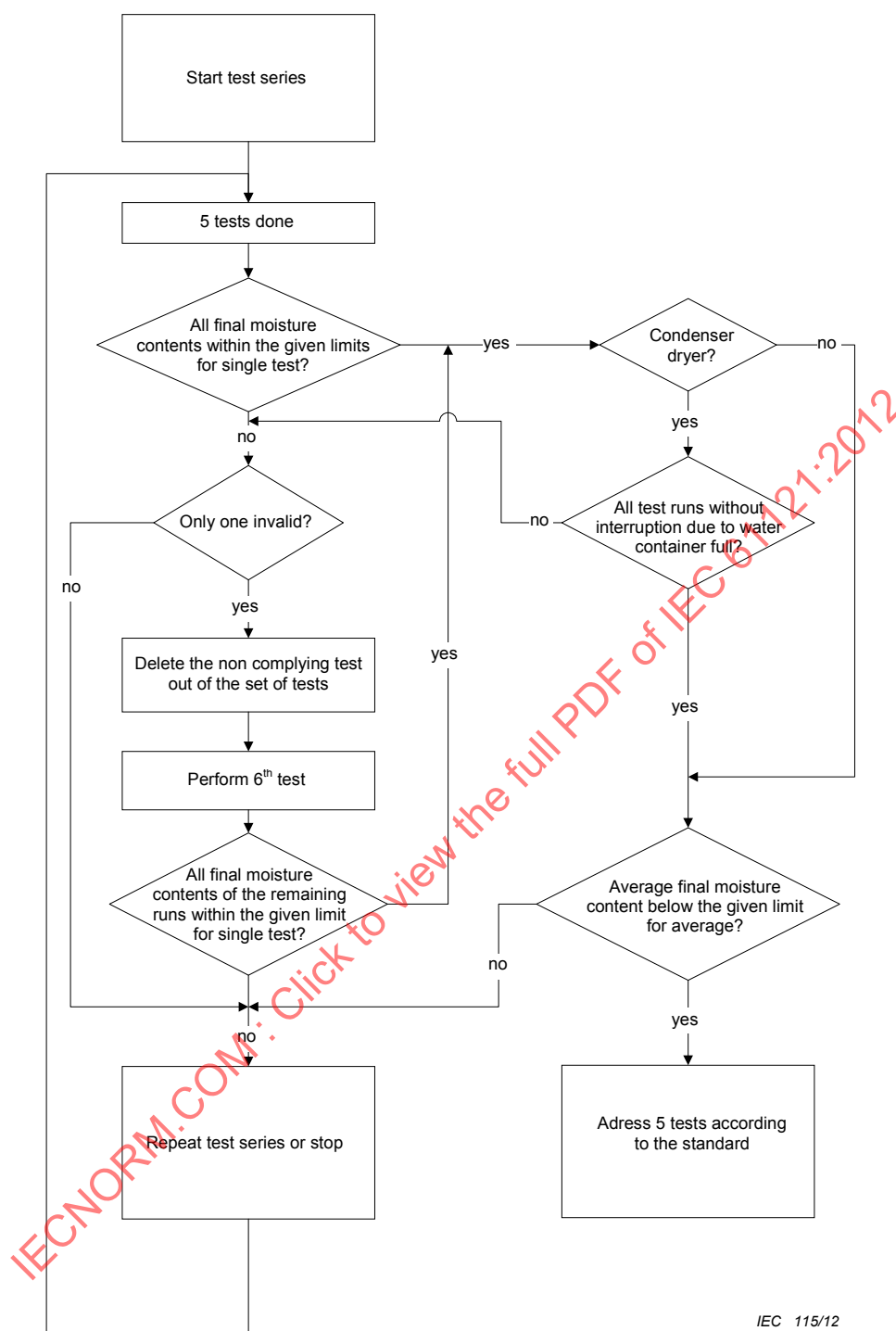
Flow diagrams

Figure C.1 shows the decision chart illustrating the requirements for a valid **test series** for **automatic tumble dryers**. Figure C.2 shows the decision chart illustrating the requirements for a valid **test series** for **non automatic tumble dryers**.



IEC 114/12

Figure C.1 – Decision chart illustrating the requirements for a valid test series for automatic tumble dryers



IEC 115/12

Figure C.2 – Decision chart illustrating the requirements for a valid test series for non-automatic tumble dryers

Annex D (normative)

Test report – data to be reported

This annex presents the data to be reported.

The layout of the following Tables D.1 to D.4 is recommended. Only the tables and parameters that are relevant for the **test series** need to be included.

Table D.1 – Identification data

Title: “**Test Report to IEC 61121**” (state edition and year used)

Laboratory name and address:	
Laboratory test report id;	Laboratory sample id;
Brand:	Model name:
Model number:	Serial number:
Source of appliance:	Country of manufacture:
Appliance dimensions declared (cm)	Appliance dimensions measured (cm)
Height:	Height:
Max height:	Max height:
Width:	Width:
Depth:	Depth:
Max depth:	Max depth:
Drum volume (l):*	Drum volume (l):*
Rated capacity (kg)*	
Cotton:	Synthetics/blends:
Design of dryer	
Axis (vertical / horizontal):	Dryer loading (top / front):
Air vented (yes / no):	Condenser (yes / no):
Automatic (sensor-controlled) (yes / no):	Timer controlled (yes / no):
Cold water connections* (yes / no):	
Rated voltage (V):	Rated frequency (Hz):
Additional information (for example, include here if applicable, reasons why the test had to be stopped before completion and state if the nominal test load mass is not equal to the rated capacity):	
Page number:	Number of pages in this report:
* as applicable	

Table D.2 – Test measurements

Laboratory name and address:											
Laboratory test reference:					Laboratory sample reference:						
Programme setting;											
	Symbol	Units	Noted (n) Measured (m) Calculated (calc)	Reported precision ^b	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Mean	S
Date of test		yy/mm/dd	n	-							
Conditioned test load mass	W_0	g	m	1							
Mass of test load after wetting	W_i	g	m	1							
Nominal initial moisture content	μ_{i0}	%	n	0,1							
Initial moisture content	μ_{ij}	%	calc	0,1							
Final test load mass	W_f	g	m	1							
Target final moisture content	μ_{f0}	%	n	0,1							
Final moisture content	μ_{fj}	%	calc	0,1							
Measured energy consumption	E_{mj}	kWh	m	0,01							
Corrected energy consumption	E_j	kWh	calc	0,01							
Specific corrected energy consumption	E_s	kWh/kg	calc	0,001							
Measured water consumption ^a	L_{mj}	l	m	1							
Corrected water consumption ^a	L_j	l	calc	0,1							
Specific corrected water consumption ^a	L_s	l/kg	calc	0,1							
Measured programme time	t_{mj}	min	m	1							
Corrected programme time	t_j	min	calc	1							
Specific corrected programme time	t_s	min/kg	m	0,1							

Laboratory name and address:											
Laboratory test reference:					Laboratory sample reference:						
Programme setting:											
	Symbol	Units	Noted (n) Measured (m) Calculated (calc)	Reported precision ^b	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Mean	S
Initial mass of the condenser ^a reservoir		g	m	1							
Final mass of the condenser ^a reservoir		g	m	1							
Mass of water collected ^a	W_w	g	m	1							
Condensation efficiency ^a	C	%	calc	0,1							
Evenness of drying ^a	s_{wj}	-	calc	0,1							
Exhaust air volume ^a	V	m ³	calc	1							
Ambient temperature		°C	m	0,1							
Ambient humidity		%	m	1							
Page number:					Number of pages in this report:						
^a To be declared only when applicable. ^b The figures for reported precision specify the rounding and reporting of values. As an example, a reported precision of 0,001 means that the result shall be reported rounded to three decimal places.											

Table D.3 – Test conditions and materials

Laboratory name and address:				
Laboratory test reference:		Laboratory sample references:		
Conditions during the drying test		Average	Max	Min
Air temperature around the tumble dryer (°C)				
Test room humidity (%)				
Electricity supply voltage (V)				
Electricity supply frequency (Hz)				
Water supply temperature (°C) ^a				
Water supply pressure (kPa) ^a				
Conditions during the wetting of the load		Average	Max	Min
Water supply temperature (°C)				
Water supply hardness (mmol/l)				
Water supply conductivity (µS/cm) ^a				
Water supply alkalinity (mmol/l) ^a				
Washing machine used (model and rated capacity)				
Conditions during the conditioning of the load				
Ambient temperature (°C) ^a				
Humidity (%) ^a				
Tumble dryer used for bone drying ^a (model and rated capacity)				
Bone dry conversion factor used ^a				
Conditions during the normalizing of the load				
Water supply temperature (°C)				
Water supply hardness (mmol/l)				
Water supply alkalinity (mmol/l) ^a				
Water supply conductivity (µS/cm) ^a				
Method used to prepare the water according to IEC 60734				
Page number:		Number of pages in this report:		
^a to be declared only when applicable.				

Table D.4 – Weighted average age – Cotton load

Laboratory name and address:					
Laboratory test reference:			Laboratory sample reference:		
Test load reference:			Test run(s) for which this test load was used:		
	Number of items in given range of age at the start of the test run(s)				Weighted average age per type
	0 to 19	20 to 39	40 to 59	60 to 80	
Towels					
Pillowcases					
Sheets					
Weighted overall average age					
Page number:			Number of pages in this report:		

Annex E (normative)

Procedure to determine test load size where rated capacity is not declared

E.1 General

This annex sets out the method for the determination of **test load mass** when **rated capacity** is not declared.

E.2 Determination of test load mass using table tennis balls

The objective is to determine the entire mass of dry **test load** that can be placed in the **tumble dryer** during a drying **operation**.

Procedure:

- a) Place the tumble dryer in such a position that the uppermost edge of the clothes container opening is levelled horizontally, keeping the transport-lock system (where fitted) locked to avoid errors in volume measurement by lowering of the system.
- b) Fill the clothes container with the table tennis balls of 40 mm diameter (specification as in ITTF Technical Leaflet T3) with occasional stirring to get the closest packing of the table tennis balls and to avoid the appearance of void spaces.
- c) Add as many table tennis balls as possible without preventing the door closing (it must be possible to close the door without compressing the balls).
- d) Count the number (y) of table tennis balls in the clothes container.

NOTE This can be simplified by preparing e.g. a rectangular flat tray where always the same number of balls fit in.

- e) Repeat the steps b) to d) three times, calculate the average of the numbers of table tennis balls ($y = (y_1 + y_2 + y_3) / 3$) and use this number for calculation of test load mass.
- f) The clothes container volume (V_c in litre) is calculated as follows:

$$V_c = \frac{y + 41,91}{18,802}$$

NOTE This equation was derived empirically by comparison with the method given in Annex N of IEC 60456:2010 using water in horizontal axis systems (washer and dryer) with capacities in the range of 35 to 120 litres.

Test load mass for cotton textile type is calculated as follows:

$$\text{Test load mass, in kg} = V_c / 24,0$$

The above method shall be used for the determination of **test load mass** for testing purposes only; it shall not be used for capacity claims with reference to this International Standard.

If the **rated capacity** for synthetics/blends is not specified by the manufacturer, the **test load mass** shall be 40 % of that for cotton.

Annex F (normative)

Flexible initial moisture content method

F.1 General

In previous editions of this standard, the primary focus was measurement of energy consumption of dryers at **rated capacity**. The energy was determined at one or two **initial moisture contents** as defined in the standard. While this information is useful to determine the comparative energy of products under a specific set of conditions, it does not provide relevant information on the energy performance of a dryer under different conditions that could be expected during normal use.

For individual consumers, the **initial moisture content** of the load to be processed by the dryer is a function of the spin performance of the washing machine used and the load capacity that the consumer wants to treat. This can vary widely from user to user and even from load to load.

This annex sets out a new approach that forms the basis of a globally applicable clothes dryer standard which characterises the energy consumption of a dryer over a wide range of **initial moisture contents**. Using this approach, the energy consumption of a dryer can be accurately determined for any specified **initial moisture content** (within a defined range) without the need for additional testing. As the energy consumption of most dryers is highly linear with respect to **initial moisture content**, this approach has been found to be accurate for most dryer types.

In a global context, the average spin performance of clothes washers varies by country and region and these variations have been a primary driver for the lack of global harmonisation of clothes dryer test procedures. The approach in this annex sets out a single set of tests that can produce relevant average energy data for any particular country or region without the need for additional regional specific testing. This single global test method can therefore be used as the basis for local energy labelling **programmes** in all regions. The approach in this annex also allows the basis for energy labelling calculations to be re-based over time as the spin performance of new clothes washers (or the stock of installed clothes washers) improves without the need for further retesting of products.

The spin performance of all clothes washer models on the market is different and the previous test method was unable to take account of these differences in terms of the expected energy impact on dryer usage. The approach set out in this annex can provide highly relevant consumer-based information by providing comparative energy data for individual dryers when used in conjunction with a particular washer (with a known spinning performance). This data is also highly useful for modelling of energy consumption during actual use in applications such as **programme** impact evaluation.

This method allows the performance parameters energy consumption and **programme time** for a specific **initial moisture content** to be calculated from energy consumption and drying times measured for two other **initial moisture contents**. If the linear relationship is known, energy consumption and **programme time** can be calculated by linear interpolation for any **initial moisture content** between 45 % and 90 %.

A linear relationship is described as:

$$Y = b \times x + a$$

where

Y is the performance parameter (energy consumption or **programme time**);

b is the slope (as calculated in F.3);

x represents the **initial moisture content** μ ;

a is the constant part of the regression line (as calculated in F.3).

This method is only valid if the drying process reaches the **final moisture content** stated in Table 6 on every **test run**.

F.2 Procedure

Two **test series** shall be performed on a single **tumble dryer** as described in Clause 8 but with **initial moisture contents** between 45 % and 90 %. The minimum difference between the mean **initial moisture contents** of the two **test series** shall not be less than 30 %. The **initial moisture content** of every test run in each **test series** shall be maintained within a tolerance of ± 5 %.

NOTE 1 For **condenser tumble dryers**, it is recommended that the external water drain is used.

NOTE 2 For **non automatic tumble dryers**, the maximum **programme time** should be considered.

F.3 Evaluation

For each of the **test runs** energy consumption E_{mj} , time t_{mj} , and **final moisture content** μ_{fj} shall be recorded. Energy consumption and **programme time** shall be corrected regarding the measured **final moisture content** and conditioned mass as follows:

$$\text{Corrected programme time: } t_i = t_{mi} \frac{(\mu_i - \mu_{f0}) W}{(\mu_i - \mu_{fj}) W_0}$$

$$\text{Corrected energy consumption: } E_i = E_{mj} \frac{(\mu_i - \mu_{f0}) W}{(\mu_i - \mu_{fj}) W_0}$$

'a' and 'b' are calculated as follows:

$$b = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}}$$

Where x_i represents the **moisture content** and y_i is the corresponding corrected energy consumption or **programme time**, $\bar{x}$ is the arithmetic mean of the **initial moisture content** and, $\bar{y}$ the arithmetic mean of the corrected measurands.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

For any required **initial moisture content** x the corresponding energy consumption and **programme time** is then calculated by

$$Y = b \times x + a$$

where a and b are the values as calculated above.

Annex G (informative)

Assessment of evenness of drying

When assessing the evenness of drying in the cotton iron dry test **programme** of different **tumble dryers** or different **programmes** in one dryer, it is very important to ensure that the **final moisture content** is in a smaller range than is defined for energy testing.

The evenness of drying depends in most appliances on the **final moisture content**. The drier the load, the better the evenness of drying value. Because independent tests have shown that the relationship between evenness of drying and **final moisture content** is different for different **tumble dryers**, it is not possible to define a single correction formula for correcting the evenness of drying according to the **final moisture content**. Over- and under-compensation would appear.

To ensure evenness of drying is measured and can be compared in a reproducible way, it is necessary to reduce the tolerance of the **final moisture content** of 12 % from ± 4 % to ± 2 %. With this measure, comparable results are ensured.

If the **final moisture content** of a **test run** exceeds the range of ± 2 % this should be noted with the test results.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

Annex H (informative)

Measurement of exhaust air volume

H.1 Procedure

The volumetric flow rate of exhaust air shall be measured while the **tumble dryer** is operating without a load and with the heater switched off. The **tumble dryer** shall be attached to the standard exhaust described in Annex B and the measurement shall be made using the equipment described in ISO 5167-1.

The pressure at the outlet of the standard exhaust and in the vicinity of the dryer relative to the environment shall be maintained at 0 Pa at the operating flow rate. The air temperature, humidity and pressure shall be maintained at 23 °C, 55 % RH and $1,013 \times 10^5$ Pa respectively.

NOTE A formal procedure for this test is under development.

H.2 Exhaust air volume

Exhaust air volume V is calculated from the volumetric flow rate and the duration of the **test run** and expressed in cubic metres:

$$V = F \times t$$

where

F is the volumetric flow rate measured according to ISO 5167-1; and

t is the average **programme time**.

H.3 Examples for measurement setup

Figure H.1 presents the suction chamber setup.

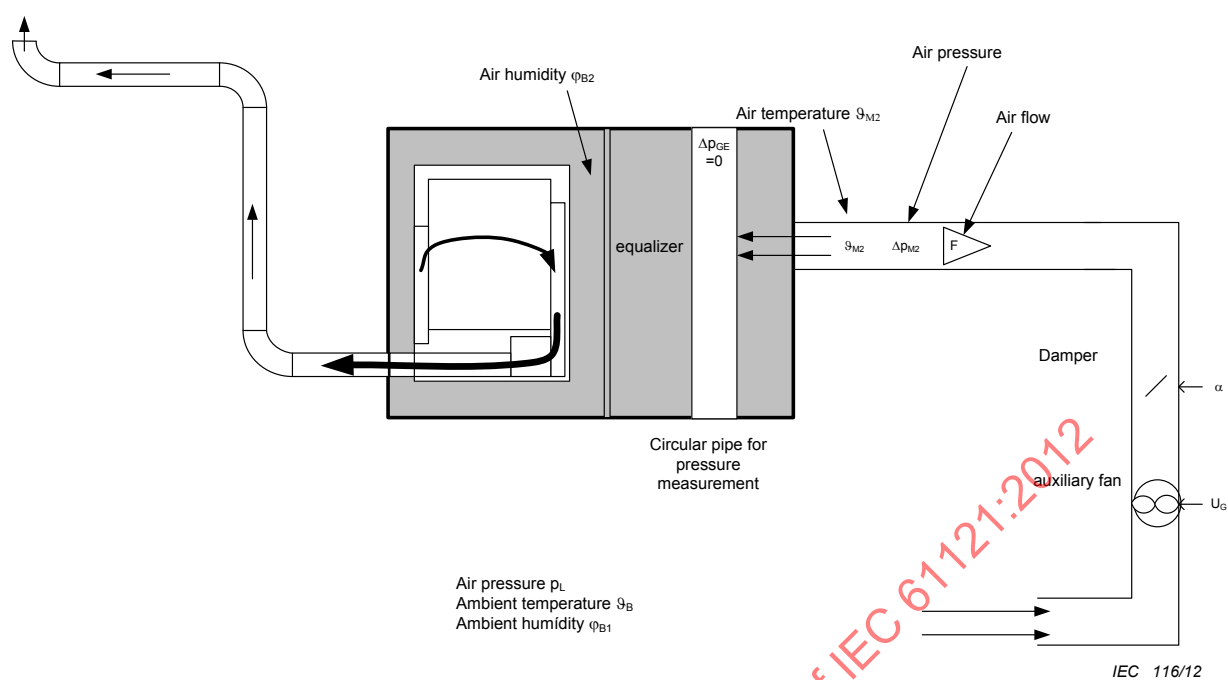


Figure H.1 – Suction chamber setup

Bibliography

IEC 60704-1:2010, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*

IEC 60704-2-6:2006, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 2-6: Particular requirements for tumble dryers*

IEC Guide 109:2003, *Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standards*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
INTRODUCTION	57
1 Domaine d'application	58
2 Références normatives	58
3 Termes, définitions et symboles	58
3.1 Termes et définitions	58
3.2 Liste des symboles	62
4 Exigences	63
4.1 Généralités	63
4.2 Capacité assignée	64
4.3 Dimensions	64
5 Conditions, matériaux, équipement et Instrumentation d'essai	64
5.1 Généralités	64
5.2 Conditions ambiantes	65
5.2.1 Alimentation électrique	65
5.2.2 Réseau d'eau	65
5.2.3 Température et humidité ambiantes	66
5.3 Matériaux d'essai	67
5.3.1 Généralités	67
5.3.2 Charges d'essai	67
5.3.3 Détergents	67
5.4 Equipement	67
5.4.1 Equipement utilisé pour la normalisation	67
5.4.2 Equipement utilisé pour le conditionnement de la charge d'essai	67
5.4.3 Equipement utilisé pour le trempage de la charge d'essai avant un essai	67
5.4.4 Autres appareils	68
5.5 Instrumentation et précision	68
6 Préparation des essais	69
6.1 Généralités	69
6.2 Installation du sèche-linge	69
6.3 Préparation du sèche-linge pour une série d'essais	70
6.4 Préparation du sèche-linge pour une session d'essai	70
6.5 Préparation des charges d'essai	70
6.5.1 Généralités	70
6.5.2 Prétraitement des pièces d'une nouvelle charge d'essai avant utilisation	70
6.5.3 Exigences concernant l'âge des pièces de la charge d'essai	71
6.5.4 Normalisation des pièces de la charge d'essai	71
6.5.5 Conditionnement des pièces de la charge d'essai	72
6.5.6 Composition de la charge d'essai	73
6.5.7 Trempage	75
7 Mesures de performances – Exigences générales	76
8 Essais de performance	76
8.1 Généralités	76
8.2 Procédure d'essai pour les essais de performance	76

8.2.1	Conditions d'essai, matériaux et préparation des essais	76
8.2.2	Programme.....	76
8.2.3	Charge d'essai	77
8.2.4	Procédure d'essai.....	77
8.2.5	Validité d'une session d'essai	78
8.2.6	Validité d'une série d'essais	78
8.3	Mesures de la consommation d'eau et d'énergie et de la durée du programme.....	79
8.3.1	Généralités.....	79
8.3.2	Procédure.....	79
8.4	Mesures de la capacité de condensation	79
8.4.1	Généralités.....	79
8.4.2	Procédure.....	79
8.5	Mesures de la régularité de séchage	80
8.5.1	Généralités.....	80
8.5.2	Procédure.....	80
8.6	Mesures du volume d'air rejeté	80
9	Evaluation des performances.....	80
9.1	Généralités.....	80
9.2	Contenu d'humidité finale de la charge	80
9.3	Consommation électrique corrigée	81
9.4	Consommation d'eau corrigée	82
9.5	Durée du programme corrigée	82
9.6	Capacité de condensation	83
9.7	Régularité de séchage.....	84
9.8	Volume d'air rejeté	85
10	Données à consigner.....	85
Annexe A (normative)	Liste de référence	86
Annexe B (normative)	Conduit d'évacuation nominal et normalisé pour les essais des sèche-linge	87
Annexe C (informative)	Organigrammes.....	91
Annexe D (normative)	Rapport d'essai – Données à consigner	95
Annexe E (normative)	Procédure de détermination de la taille de la charge d'essai lorsque la capacité assignée n'est pas déclarée.....	100
Annexe F (normative)	Méthode de contenu d'humidité initiale flexible	102
Annexe G (informative)	Evaluation de la régularité de séchage.....	105
Annexe H (informative)	Mesure du volume d'air rejeté	106
Bibliographie.....		108
Figure B.1 –	Courbe de pression/débit d'air volumétrique	87
Figure B.2 –	Conduit d'évacuation normalisé	89
Figure B.3 –	Simulateur de conduit d'évacuation normalisé.....	90
Figure C.1 –	Tableau décisionnel illustrant les exigences d'une série d'essais valide pour les sèche-linge automatiques.....	92
Figure C.2 –	Tableau décisionnel illustrant les exigences d'une série d'essais valide pour les sèche-linge non automatiques	94
Figure H.1 –	Configuration de la chambre d'aspiration	107

Tableau 1 – Liste des symboles	62
Tableau 2 – Caractéristiques des instruments.....	68
Tableau 3 – Nombre de pièces de la charge d'essai pour coton pour différentes masses de charge d'essai	73
Tableau 4 – Nombre de pièces de la charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes pour différentes masses de charge d'essai	74
Tableau 5 – Caractéristiques pour le contenu d'humidité initiale de la charge d'essai	75
Tableau 6 – Caractéristiques pour le contenu d'humidité finale de la charge d'essai après séchage	77
Tableau D.1 – Données d'identification	95
Tableau D.2 – Mesures d'essai	96
Tableau D.3 – Conditions et matériaux d'essai.....	98
Tableau D.4 – Age moyen pondéré – Charge de coton	99

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÈCHE-LINGE À TAMBOUR À USAGE DOMESTIQUE –
MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI - entre autres activités - publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 61121 a été établie par le sous-comité 59D: Appareils de lavage du linge, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 2002 ainsi que l'Amendement 1 (2005). Cette édition constitue une révision technique.

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

a) Généralités:

- des termes supplémentaires ont été définis et certaines des définitions précédentes ont été simplifiées, tandis que des symboles et équations ont été corrigés;

- dans la mesure du possible, les termes et définitions ont été utilisés en commun avec la CEI 60456:2010;
- le contenu a été organisé selon une structure plus simple et logique, les sections répétitives ont été supprimées.

b) Conditions de mesure:

- la formulation des différentes sections a été révisée dans le but de réduire les ambiguïtés;
- des limites ont été définies en ce qui concerne les caractéristiques de l'eau pour les sèche-linge à détection automatique qui sont sensibles à la conductivité, ainsi que les méthodes d'ajustement de ces caractéristiques en cas de besoin.

c) Reproductibilité et répétabilité des résultats d'essai:

- révision des caractéristiques concernant la **charge d'essai** pour coton afin d'inclure les matériaux d'essai adéquats qui sont actuellement disponibles sur le marché;
- définition plus soignée du processus et des conditions de **prétraitement, conditionnement** et de **normalisation**.

d) Méthodes d'essai:

- une précision de mesure a été définie pour l'ensemble des instruments;
- les limites et interprétations du **contenu d'humidité finale** admissible pour chaque type de sèche-linge sont désormais définies;
- des conseils pratiques concernant la procédure d'essai ont été donnés dans le but de réduire les ambiguïtés.

Les termes figurant en caractères **gras** dans les textes sont définis à l'Article 3.

La présente version bilingue (2013-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2012-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 59D/393/FDIS et 59D/395/RVD.

Le rapport de vote 59D/395/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

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

INTRODUCTION

Cette quatrième édition a été développée sur la base de l'expérience acquise avec l'utilisation de la troisième édition de la CEI 61121. La structure a été révisée afin de s'assurer qu'elle reste harmonisée avec la CEI 60456:2010 pour les machines à laver le linge.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

SÈCHE-LINGE À TAMBOUR À USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux **sèche-linge à tambour** électriques à usage domestique, de types **automatique** et **non automatique**, avec ou sans alimentation en eau froide et comportant un dispositif de chauffage. Cela exclut les **sèche-linge à tambour** qui utilisent du gaz ou d'autres combustibles comme source de chauffage.

L'objet de la présente norme est d'énumérer et de définir les principales caractéristiques d'aptitude à la fonction des **sèche-linge à tambour** électriques à usage domestique intéressant les consommateurs et de décrire des méthodes normalisées pour mesurer ces caractéristiques.

NOTE La présente Norme internationale s'applique également aux **sèche-linge à tambour** destinés à une utilisation commune dans les immeubles ou les buanderies. Elle ne s'applique pas aux **sèche-linge à tambour** utilisés dans les blanchisseries commerciales.

2 Références normatives

Les documents ci-après, en tout ou en partie, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60335-2-11:2008, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-11: Règles particulières pour les sèche-linge à tambour*

IEC 60456:2010, *Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performance* (disponible en anglais uniquement)

CEI 60734:-1, *Appareils électrodomestiques – Aptitude à la fonction – Eau pour les essais*

CEI 62053-21:2003, *Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active (classes 1 et 2)*

CEI 62301:2011, *Appareils électrodomestiques – Mesure de la consommation en veille*

ISO 5167-1:2003, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire – Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

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

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

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

¹ A publier.

3.1.1**sèche-linge à tambour (sèche-linge)**

appareil dans lequel des textiles sont séchés en les faisant tourner dans un tambour à travers lequel de l'air est soufflé

3.1.2**sèche-linge ventilé**

sèche-linge qui aspire de l'air frais pour le propulser sur les textiles et dans lequel l'air humide qui en résulte est évacué dans la pièce ou dans un environnement ventilé

3.1.3**sèche-linge à condenseur**

sèche-linge qui inclut un appareil chargé d'éliminer l'humidité de l'air utilisé pour le processus de séchage

3.1.4**sèche-linge automatique**

sèche-linge dont le processus de séchage est interrompu lorsque l'**humidité** de la charge atteint une valeur prédéterminée

Note 1 à l'article: Cela peut inclure des systèmes utilisant la détection de la conductivité ou de la température.

3.1.5**sèche-linge non automatique**

sèche-linge dont le processus de séchage n'est pas interrompu lorsque l'**humidité** de la charge atteint une valeur prédéterminée, généralement commandé par un minuteur, mais pouvant également être commandé manuellement

3.1.6**charge d'essai**

charge de textile utilisée pour les essais

3.1.7**prétraitement**

traitement d'une nouvelle **charge d'essai** avant sa première utilisation pour éviter des changements rapides des caractéristiques lors des essais

3.1.8**conditionnement**

processus consistant à amener la **charge d'essai** à un équilibre thermodynamique par rapport aux conditions d'air ambiantes définies en termes de température et d'humidité

Note 1 à l'article: Le processus de **conditionnement** ne recouvre pas la même chose que le terme «trempage» qui est décrit en 6.5.7.

3.1.9**session d'essai**

évaluation de performance individuelle

3.1.10**série d'essais**

groupe de **sessions d'essai** sur un **sèche-linge** qui sont collectivement utilisées aux fins d'évaluation de la performance de ce **sèche-linge**

3.1.11**opération**

chacune des performances d'une fonction réalisées pendant le processus de séchage du **sèche-linge** (chauffage, séchage, refroidissement, traitement d'infroissabilité, etc.)

3.1.12

programme

série d'**opérations** qui sont prédéfinies dans le **sèche-linge** et déclarées par le fabricant comme étant appropriées pour le séchage de certains types de textiles

3.1.13

fin du programme

moment où le **sèche-linge** indique que le **programme** est terminé et où la charge est accessible par l'utilisateur

Note 1 à l'article: S'il n'existe pas de tel indicateur et que la porte est verrouillée lors d'une **opération**, on considère que le **programme** est terminé lorsque la charge est accessible par l'utilisateur. S'il n'existe pas de tel indicateur et que la porte n'est pas verrouillée lors d'une **opération**, on considère que le **programme** est terminé lorsque la consommation électrique de l'appareil chute en dessous d'une condition de régime établi et qu'il n'accomplit plus aucune fonction. Pour les **sèche-linge non automatiques**, on considère que le **programme** est terminé lorsqu'il est arrêté par l'utilisateur.

Note 2 à l'article: La **fin du programme** peut être signalée par un indicateur lumineux (allumé ou éteint), un indicateur sonore, l'affichage d'un indicateur visuel sur un écran, le déverrouillage d'une porte ou le déblocage d'un verrou. Dans certains **sèche-linge**, il peut exister un petit délai entre le moment où l'indicateur de **fin du programme** est activé et où la charge est accessible par l'utilisateur.

3.1.14

durée du programme

période comprise entre le début du **programme** (à l'exclusion de tout délai programmé par l'utilisateur) et la **fin du programme**

3.1.15

cycle

processus de séchage complet, tel que défini par le **programme** choisi, consistant en une série d'**opérations** incluant également les **opérations** qui surviennent après la **fin du programme**

Note 1 à l'article: Parmi les exemples d'**opérations** pouvant intervenir après la fin du **programme**, il y a les **opérations** de surveillance et de traitement d'infroissabilité (si applicable).

3.1.16

durée du cycle

période comprise entre le début du **programme** (à l'exclusion de tout délai programmé par l'utilisateur) et la fin de toute activité. On considère qu'il n'y a plus d'activité lorsque la consommation électrique revient à une condition de régime établi qui persiste indéfiniment sans intervention de l'utilisateur. S'il n'y a plus d'activité après la **fin du programme**, la **durée du cycle** est égale à la **durée du programme**

Note 1 à l'article: La **durée du cycle** inclut toute activité pouvant survenir pendant une durée limitée après la **fin du programme**. Tout événement cyclique persistant de manière indéfinie est considéré comme un régime établi.

3.1.17

normalisation

traitement d'une **charge d'essai** après un nombre prédéterminé de **cycles** afin d'amener la **charge d'essai** à un état normal avant les essais

3.1.18

capacité assignée

masse maximale en kg de textiles secs d'un type défini particulier qui, selon le fabricant, peut être traitée dans un **programme** spécifique

3.1.19

masse de la charge d'essai

masse réelle de la **charge d'essai**

3.1.20**masse nominale de la charge d'essai**

masse de textiles secs d'un type particulier par rapport à laquelle les performances du **sèche-linge** seront soumises à l'essai (**capacité assignée** ou charge partielle). La valeur cible vers laquelle la **masse de la charge d'essai** conditionnée sera ajustée

3.1.21**contenu d'humidité**

rapport de la différence entre la **masse de la charge d'essai** et la **masse de la charge d'essai** conditionnée, exprimée en pourcentage

3.1.22**contenu d'humidité initiale**

contenu d'humidité d'une **charge d'essai** avant une session d'essai

3.1.23**contenu d'humidité finale**

contenu d'humidité d'une **charge d'essai** à l'issue d'une session d'essai

3.1.24**mode arrêt**

condition selon laquelle le produit est arrêté à l'aide des boutons ou des contrôles de l'appareil accessibles et destinés à cette **opération** de la part de l'utilisateur en utilisation normale pour obtenir la consommation électrique la plus basse qui peut persister pour une durée indéfinie tout en restant connecté à une source d'alimentation et utilisé conformément aux instructions du fabricant

Note 1 à l'article: Si le **sèche-linge** ne comporte pas de boutons ni de contrôles pouvant l'amener à la condition de **mode arrêt**, on le laisse revenir à une consommation électrique de régime établi tout seul.

3.1.25**mode marche**

mode de consommation électrique la plus basse pouvant persister pour une durée indéfinie après la fin du **programme** et le déchargement de la machine, sans aucune autre intervention de l'utilisateur

Note 1 à l'article: Dans certains produits, ce mode peut avoir une puissance équivalente à celle du **mode arrêt**.

3.1.26**tension assignée**

tension assignée à l'appareil par le fabricant

3.2 Liste des symboles

Les symboles sont énumérés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Liste des symboles

Symbole	Unité	Définition
a	-	partie constante de la courbe de régression
$\bar{A}$	-	âge moyen pondéré de la charge d'essai , exprimé en nombre de sessions d'essai
A_k	-	âge d'une pièce après conditionnement
b	-	partie convexe de la courbe de régression
C	%	moyenne arithmétique de la capacité de condensation de toutes les sessions d'essai valides
C_j	%	capacité de condensation de la session d'essai j
d	kg/l	densité de l'eau
E	kWh	moyenne arithmétique de la consommation d'énergie corrigée de toutes les sessions d'essai valides
E_j	kWh	consommation d'électricité corrigée pour la session d'essai j
E_{mj}	kWh	consommation d'électricité mesurée pour la session d'essai j
E_s	kWh/kg	consommation d'énergie spécifique
F	m ³ /min	débit volumétrique
j	-	numéro de la session d'essai
k	-	numéro de la pièce dans la charge d'essai
K	-	constante = $1,9 \cdot 10^{-8} \text{ Pa h}^2/\text{m}^6$
L	l	moyenne arithmétique de la consommation d'eau corrigée de toutes les sessions d'essai valides
L_j	l	consommation d'eau corrigée pour la session d'essai j
L_{mj}	l	consommation d'eau mesurée pour la session d'essai j
L_s	l/kg	consommation d'eau spécifique
m_c	g	masse conditionnée d'un échantillon de textile (Figure H.1)
n	-	nombre de sessions d'essai
N	-	nombre de pièces dans la charge d'essai
p	Pa	pression statique
P_{off}	W	puissance en mode arrêt
P_{on}	W	puissance en mode marche
S	-	écart type des résultats mesurés
S_b	-	écart type du contenu d'humidité finale mesurée pour toutes les sessions d'essai valides
S_w	-	moyenne arithmétique de la régularité de séchage de toutes les sessions d'essai valides
s_{wj}	-	régularité de séchage d'une session d'essai j
t	min	moyenne arithmétique de la durée du programme de toutes les sessions d'essai valides
t_s	min/kg	durée du programme spécifique
t_j	min	durée du programme corrigée pour la session d'essai j
t_{mj}	min	durée du programme mesurée pour la session d'essai j
V_c	l	volume du réservoir à linge

Symbole	Unité	Définition
V	m ³	volume d'air rejeté
W	g	capacité assignée du type de charge soumise à l'essai
W_0	g	masse de la charge d'essai conditionnée
W_{0k}	g	masse de la pièce k de la charge d'essai conditionnée
W_f	g	masse de la charge d'essai après séchage
W_{fj}	g	masse de la charge d'essai après séchage pour la session d'essai j
W_{fk}	g	masse de la pièce k de la charge d'essai après séchage
W_i	g	masse de la charge d'essai après trempage
W_{wj}	g	masse de l'eau accumulée dans le réservoir de condensation durant la session d'essai j
x_i	-	ième terme du paramètre x
$\bar{x}_i$	-	tous les termes du paramètre x
Y	-	paramètre de performance (consommation d'énergie ou durée du programme)
y_b	-	nombre de balles de ping-pong
μ_f	%	moyenne arithmétique du contenu d'humidité finale mesurée pour toutes les sessions d'essai valides
μ_{fjav}	%	moyenne arithmétique du contenu d'humidité finale pour toutes les pièces de la charge d'essai
μ_{f0}	%	contenu d'humidité finale cible
μ_{fj}	%	contenu d'humidité finale mesuré après la session d'essai j
μ_{fjk}	%	contenu d'humidité finale mesuré de la pièce k de la charge d'essai pour chaque session d'essai j valide
μ_{ij}	%	contenu d'humidité initiale mesuré pour la session d'essai j
μ_{i0}	%	contenu d'humidité initiale nominal

4 Exigences

4.1 Généralités

La présente Norme Internationale ne spécifie pas les exigences de performance minimales pour les **sèche-linge**. Elle définit néanmoins les méthodes de mesure pour les paramètres de performance suivants:

- Consommation d'électricité;
- Consommation d'eau;
- **Durée du programme**;
- Capacité de condensation;
- Régularité de séchage;
- Débit volumétrique de l'air rejeté;
- Puissance en **mode arrêt** et puissance en **mode marche**.

Toute déclaration de performance faisant référence à la présente Norme internationale concernant ces paramètres doit être mesurée selon les exigences de cette norme. Toute déclaration de performance faisant référence au présent document à une **capacité assignée** différente doit faire mention du type et de la capacité de charge utilisés pour l'essai (voir Article 7 pour plus de détails).

4.2 Capacité assignée

Le fabricant ou fournisseur doit déclarer la **capacité assignée** tous les 0,5 kg pour chaque type de textile applicable. Les types de textile applicables sont le coton et les fibres synthétiques/mixtes.

La **capacité assignée** pour un type de textile ne doit pas dépasser la masse maximale de linge sec, en kilogrammes, devant être utilisée dans l'appareil selon 3.1.9 de la CEI 60335-2-11:2008.

Si la **capacité assignée** n'est pas déclarée par le fabricant, la **capacité assignée** doit être déduite du volume du réservoir à linge (voir 4.3) comme décrit dans l'Annexe E.

Lorsque le fabricant indique une plage de valeurs pour la **capacité assignée** dans le cas d'un type de textile particulier, la valeur maximale doit être utilisée.

NOTE Pour des textiles différents, la **capacité assignée** d'un appareil peut être différente.

4.3 Dimensions

Lorsqu'un fabricant déclare des dimensions, celles-ci doivent être conformes aux exigences suivantes, si applicables. Les dimensions doivent être exprimées en cm et doivent être arrondies au cm entier le plus proche.

- Hauteur = dimension verticale mesurée entre l'extrémité inférieure (au sol) et la partie la plus haute du dessus du sèche-linge, la porte ou le couvercle étant fermé. Si des pieds réglables de mise à niveau sont fournis, ils doivent être réglés de haut en bas pour déterminer les hauteurs minimale et maximale possibles.
- Hauteur maximale = dimension verticale maximale mesurée entre l'extrémité inférieure (au sol) et un plan horizontal à la hauteur maximale du **sèche-linge**, la porte ou le couvercle étant fermé. Si des pieds réglables de mise à niveau sont fournis, ils doivent être réglés de haut en bas pour déterminer les hauteurs minimale et maximale possibles.
- Largeur = dimension horizontale entre les parois latérales, mesurée entre deux plans verticaux parallèles placés contre les parois latérales du **sèche-linge**, incluant toutes les protubérances.
- Profondeur = dimension horizontale mesurée entre un plan vertical situé sur la face arrière du **sèche-linge** et la partie la plus saillante de la face avant, les boutons et les poignées n'étant pas pris en compte, la porte ou le couvercle étant fermé, incluant toutes les protubérances.
- Profondeur maximale = dimension horizontale mesurée entre un plan vertical situé sur la face arrière du **sèche-linge** et la partie la plus saillante de la face avant, les boutons et les poignées n'étant pas pris en compte, la porte ou le couvercle étant ouvert (généralement perpendiculaire à la face avant de la machine), incluant toutes les protubérances.
- Volume du réservoir à linge = le volume du réservoir dans lequel les textiles sont placés, si exigé, doit être déterminé selon l'Annexe E.

NOTE La dimension «hauteur maximale» ne s'applique généralement qu'aux **sèche-linge** à chargement par le haut tandis que la dimension «profondeur maximale» ne s'applique généralement qu'aux **sèche-linge** à chargement par l'avant.

5 Conditions, matériaux, équipement et Instrumentation d'essai

5.1 Généralités

Les tolérances spécifiées pour les paramètres dans la présente Norme internationale, utilisant le symbole ' $\pm$ ', définissent les limites de variation permises par rapport au paramètre indiqué, à l'extérieur desquelles l'essai ou les résultats doivent être invalides. L'énoncé de tolérance n'autorise pas la variation délibérée de ces paramètres indiqués.

5.2 Conditions ambiantes

5.2.1 Alimentation électrique

La tension d'alimentation en sortie de prise vers chaque **sèche-linge** doit être maintenue à la **tension assignée** $\pm 2 \%$ pendant toute la durée de l'essai. Si une plage de tensions est indiquée, la tension d'alimentation doit être la tension nominale du pays où l'appareil est destiné à être utilisé.

La fréquence d'alimentation à chaque **sèche-linge** doit être maintenue à la fréquence assignée $\pm 1 \%$ pendant toute la durée de l'essai. Si une plage de fréquences est indiquée, la fréquence d'essai doit être la fréquence nominale du pays où la machine est destinée à être utilisée.

La tension mesurée et la fréquence d'alimentation utilisée lors des essais doivent être indiquées.

Les stabilisateurs de tension doivent garantir que le **fonctionnement** normal du **sèche-linge** n'entraîne pas de déformation anormale de la forme d'onde de tension.

5.2.2 Réseau d'eau

5.2.2.1 Généralités

Le présent paragraphe spécifie les caractéristiques de l'eau à utiliser pour la préparation des **charges d'essai**, le trempage des **charges d'essai** et l'utilisation dans les condenseurs à eau.

Dans tous les cas, le réseau d'eau doit satisfaire aux exigences données en 5.2.2.2 et 5.2.2.3.

L'eau utilisée pour la normalisation des **charges d'essai** et le trempage des **charges d'essai** doit satisfaire aux exigences données en 5.2.2.2, 5.2.2.3 et 5.2.2.4.

L'eau utilisée pour le trempage des **charges d'essai** dans le cadre des essais de conductivité des **sèche-linge automatiques** doit satisfaire aux exigences données en 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4 et 5.2.2.5.

NOTE Les performances d'un sèche-linge peuvent différer selon la qualité de l'eau utilisée pour le trempage de la charge d'essai.

5.2.2.2 Température de l'eau

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

5.2.2.3 Pression de l'eau

La pression de l'eau d'alimentation lors de la prise d'eau à chaque arrivée d'eau de l'appareil doit être maintenue à (240 ± 50) kPa. La pression d'eau mesurée doit être consignée.

5.2.2.4 Dureté de l'eau

Soit de l'eau dure normalisée d'une dureté totale de $(2,5 \pm 0,2)$ mmol/l, soit de l'eau douce normalisée d'une dureté totale de $(0,5 \pm 0,2)$ mmol/l doit être utilisée. Si disponible, il est permis d'utiliser de l'eau d'origine naturelle de la dureté totale corrigée. Sinon, l'eau de la dureté totale corrigée doit être préparée selon la CEI 60734.

L'eau utilisée pour le trempage d'une charge doit toujours être de la même dureté que l'eau utilisée pour la **normalisation** précédente.

La dureté totale de l'eau utilisée doit être indiquée.

5.2.2.5 Alcalinité et conductivité de l'eau

Pour les essais de conductivité des **sèche-linge automatiques**, les caractéristiques de l'eau utilisée pour le trempage de la **charge d'essai** peuvent avoir une influence importante sur les résultats d'essai. Les caractéristiques de l'eau sont définies en termes de dureté, d'alcalinité et de conductivité.

Pour les besoins des essais des **sèche-linge automatiques**, l'eau utilisée pour le trempage de la **charge d'essai** doit avoir les caractéristiques de l'eau préparée selon la Méthode B de la CEI 60734.

Si les caractéristiques de l'eau doivent être ajustées, la Méthode B ou la Méthode C3 de la CEI 60734 doit être suivie.

L'alcalinité et la conductivité de l'eau utilisée doivent être indiquées.

NOTE La Méthode B de la CEI 60734 décrit comment préparer de l'eau artificielle à partir d'eau déminéralisée. La Méthode C3 de la CEI 60734 décrit comment produire de l'eau ayant les mêmes caractéristiques que celle obtenue avec la Méthode B, mais à partir d'eau naturelle.

5.2.3 Température et humidité ambiantes

5.2.3.1 Température et humidité relative ambiantes pour les essais des sèche-linge

La température ambiante de la salle d'essai doit être maintenue à (23 ± 2) °C pendant toute la durée de l'essai du **sèche-linge**. La température ambiante doit être mesurée aux alentours du **sèche-linge** soumis à l'essai. Les valeurs de température minimale et maximale mesurées doivent être indiquées et arrondies au 0,5 °C le plus proche.

L'humidité relative ambiante de la salle d'essai doit être maintenue à (55 ± 5) % pendant toute la durée de l'essai du **sèche-linge**. L'humidité relative ambiante doit être mesurée aux alentours du **sèche-linge** soumis à l'essai. Les valeurs d'humidité relative minimale et maximale mesurées lors de l'essai du **sèche-linge** doivent être arrondies au pourcentage entier le plus proche.

La température et l'humidité relative ambiantes ne doivent pas être influencées par l'appareil lui-même ou par d'autres appareils du laboratoire.

5.2.3.2 Température et humidité relative ambiantes pour le conditionnement des pièces de la charge d'essai

Lorsqu'une salle/chambre à conditions ambiantes contrôlées est utilisée pour le **conditionnement** de la **charge d'essai**, les conditions suivantes doivent être maintenues:

- température ambiante: (20 ± 2) °C;
- humidité relative ambiante: (65 ± 5) %.

La température et l'humidité relative ambiantes mesurées lors du **conditionnement** des pièces de la **charge d'essai** doivent être indiquées. La température ambiante doit être arrondie au 0,5 °C le plus proche et l'humidité relative ambiante doit être arrondie au pourcentage entier le plus proche.

NOTE Les exigences pour le **conditionnement** de la **charge d'essai** sont données en 6.5.5.2.

5.3 Matériaux d'essai

5.3.1 Généralités

Le présent paragraphe spécifie les caractéristiques à utiliser pour les matériaux d'essai exigés dans le cadre des essais des **sèche-linge** selon la présente Norme internationale, notamment:

- **Charges d'essai** (pièces de la charge);
- Détergent.

NOTE Les sources admises pour les matériaux d'essai sont identifiées à l'Article A.8.

5.3.2 Charges d'essai

5.3.2.1 Charge d'essai pour coton

Lorsqu'une charge de coton est spécifiée pour les essais, la **charge d'essai** pour coton doit être constituée de draps, de taies d'oreiller et d'essuie-mains comme indiqué à l'Article A.2.

5.3.2.2 Charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes

Lorsqu'une charge de textiles synthétiques/mixtes est spécifiée pour les essais, la **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes doit être constituée de chemises d'homme et de taies d'oreiller comme indiqué à l'Article A.2.

5.3.3 Détergents

Les caractéristiques du détergent de référence A* poudre de base selon la CEI 60456:2010 sont spécifiées à l'Article A.1. Le dosage du détergent est donné en 6.5.4.2 et 6.5.4.3.

5.4 Equipement

5.4.1 Equipement utilisé pour la normalisation

Les caractéristiques de la machine à laver de référence utilisée pour la **normalisation** des **charges d'essai** sont données à l'Article A.9.

NOTE D'autres machines à laver le linge peuvent être utilisées sous réserve qu'elles aient les mêmes performances de lavage et de rinçage selon la CEI 60456:2010 ou des performances supérieures dans le programme applicable. Il est permis de les utiliser jusqu'à leur **capacité assignée**.

5.4.2 Equipement utilisé pour le conditionnement de la charge d'essai

La présente Norme internationale exige que les pièces de la **charge d'essai** soient traitées de manière contrôlée avant leur utilisation dans le cadre d'essais de performance afin de déterminer leur masse dans des conditions ambiantes normalisées. Les autres méthodes de **conditionnement** des pièces de la **charge d'essai** sont les suivantes:

- Laisser les pièces de la **charge d'essai** dans une salle/chambre à température et humidité ambiantes contrôlées (voir 5.2.3.2) jusqu'à ce que leur **contenu d'humidité** résiduel soit équilibré par rapport aux conditions ambiantes. Se référer à 6.5.5.2 pour plus de détails.
- Traiter les pièces de la **charge d'essai** dans un sèche-linge aux performances spécifiées afin que les pièces de la **charge d'essai** soient dans un état de «sec absolu». Se référer à 6.5.5.3 pour plus de détails. L'Annexe A.3 définit la méthode et les caractéristiques d'un **sèche-linge** utilisé pour cette méthode.

5.4.3 Equipement utilisé pour le trempage de la charge d'essai avant un essai

Il est permis d'utiliser n'importe quelle machine à laver pour le trempage de la charge avant un essai, sous réserve qu'elle possède les caractéristiques suivantes:

- une **capacité assignée** supérieure ou égale à la charge trempée;
- au moins une **opération** de rinçage d'une durée de cinq minutes minimum;
- le rinçage doit être constitué d'un volume d'eau en litres égal à au moins trois fois la masse de la **charge d'essai** en kilogrammes;
- une **opération** d'essorage rotatif capable d'obtenir le **contenu d'humidité initiale** désiré.

5.4.4 Autres appareils

La présente Norme internationale exige la mesure d'une plage de paramètres lors des essais d'un **sèche-linge**. Ces paramètres incluent ce qui suit:

- masse;
- paramètres électriques (tension, énergie, puissance et fréquence);
- température de l'eau et de l'air;
- humidité relative;
- pression de l'eau;
- dureté totale de l'eau;
- conductivité de l'eau (sèche-linge à détection de la conductivité seulement);
- alcalinité de l'eau (sèche-linge à détection de la conductivité seulement);
- durée.

Les caractéristiques des instruments utilisés pour les mesures de certains de ces paramètres sont définies de manière explicite en 5.5.

NOTE Concernant la mesure de la masse, différents instruments sont susceptibles d'être exigés pour des tâches comme la détermination de la masse des pièces de la charge et l'ensemble de la **charge d'essai** et la masse de détergent.

5.5 Instrumentation et précision

Les instruments utilisés pour les besoins de la présente Norme internationale doivent satisfaire aux caractéristiques données dans le Tableau 2.

Les appareils utilisant la viscosité pour mesurer le volume d'eau doivent être calibrés à la température nominale ± 5 °C et au débit nominal.

Tableau 2 – Caractéristiques des instruments

Paramètre	Unité	Résolution	Précision	Exigences supplémentaires
Masses au-dessus de 3 000 g	g	1 g	± 5 g	-
Masses dans la plage comprise entre 100 g et 3 000 g	g	0,5 g	± 1 g	-
Masses dans la plage allant jusqu'à 100 g	g	0,05 g	$\pm 0,1$ g	-
Température ambiante	°C	0,1 °C	$\pm 0,5$ K	-
Température de l'eau	°C	0,1 °C	$\pm 0,5$ K	-
Humidité ambiante	% (HR)	1% (HR)	± 3 % (HR)	Les caractéristiques doivent être satisfaites sur une plage de températures comprise entre 15 °C et 25 °C
Volume d'eau (prise d'eau)	l	0,1 l	± 2 %	-
Pression de l'eau	kPa	10 kPa	± 5 %	-

Paramètre	Unité	Résolution	Précision	Exigences supplémentaires
Durée	s	5 s	± 10 s	-
Consommation électrique	kWh	- Selon les spécifications de la CEI 62053-21 (classe 1, définition des instruments)	± 1 %	En raison de la déformation des formes d'onde de tension et de courant provoquée par les appareils inductifs tels que les commandes de moteur, des exigences particulières s'avèrent nécessaires pour les compteurs d'énergie
Dureté de l'eau	mmol/l	Selon les spécifications de la CEI 60734		
Conductivité de l'eau	$\mu\text{S}/\text{cm}$	Selon les spécifications de la CEI 60734		
Puissance en mode arrêt et en mode marche	W	L'instrumentation de mesure utilisée pour la détermination de la puissance en mode arrêt et en mode marche est décrite dans la CEI 62301:2011		

6 Préparation des essais

6.1 Généralités

Le présent paragraphe spécifie les exigences concernant la préparation d'un **sèche-linge**. Il définit également les exigences concernant la préparation des **charges d'essai**.

6.2 Installation du sèche-linge

Les mesures doivent généralement être effectuées sur un **sèche-linge** neuf, installé et utilisé conformément aux instructions du fabricant, à moins que la présente Norme internationale n'exige des instructions particulières. Dans l'éventualité où plusieurs options d'installation existent, l'option retenue pour les essais doit être documentée dans le rapport d'essai.

Si le **sèche-linge** est destiné à être utilisé sans conduit d'évacuation (c'est-à-dire que le **sèche-linge** est destiné à évacuer l'air dans la pièce), le **sèche-linge** doit être soumis à l'essai sans conduit, tel qu'il est fourni.

Si le **sèche-linge** est destiné à être utilisé avec un conduit d'évacuation et que le conduit est fourni avec le **sèche-linge** (et non comme accessoire séparé), le **sèche-linge** doit être soumis à l'essai avec ce conduit, installé dans une configuration à trois coudes à angle droit (voir Figure B.2).

Si le **sèche-linge** est destiné à être utilisé avec un conduit d'évacuation et que le conduit est fourni avec le **sèche-linge** (et non comme accessoire séparé), mais que le conduit fourni est trop court pour être installé dans une configuration à trois coudes à angle droit (voir Figure B.2), il doit être soumis à l'essai avec un conduit selon l'Article B.3.

Si le **sèche-linge** est destiné à être utilisé avec un conduit d'évacuation et que le conduit n'est pas fourni avec le **sèche-linge**, le **sèche-linge** doit être soumis à l'essai avec un conduit selon l'Article B.3.

Si un fabricant permet l'utilisation du **sèche-linge** avec ou sans conduit d'évacuation, le **sèche-linge** doit être soumis à l'essai avec un conduit.

Le rapport d'essai doit indiquer clairement la configuration éventuelle du conduit d'évacuation utilisée pour chaque essai.

Lorsqu'une arrivée d'eau est fournie, elle doit être raccordée à un réseau d'alimentation en eau de laboratoire adéquat pour les essais (voir 5.2.2).

Si le fabricant permet l'utilisation d'un **sèche-linge à condenseur** avec ou sans boîte de condensation, le sèche-linge doit être soumis à l'essai conformément aux instructions du fabricant. Si aucune instruction n'est fournie, le sèche-linge doit être soumis à l'essai avec la boîte de condensation.

6.3 Préparation du sèche-linge pour une série d'essais

Avant de démarrer une **série d'essais**, une vérification du **sèche-linge** doit être effectuée afin de confirmer qu'il n'existe pas de défauts de fonctionnement pouvant affecter le **fonctionnement** de l'appareil.

6.4 Préparation du sèche-linge pour une session d'essai

Avant chaque **session d'essai**, les filtres, les échangeurs de chaleur et les conduits destinés à être entretenus par le consommateur doivent être nettoyés conformément aux instructions du fabricant.

Le **sèche-linge** doit être à température ambiante du laboratoire (voir 5.2.3.1) au début de chaque **session d'essai**. Cette exigence est satisfaite dès lors que la température de la surface interne la plus chaude du tambour du **sèche-linge** est égale, à 2 °C près, à la température de l'air ambiant pendant une durée de 15 minutes avec la porte du tambour en position fermée. Sinon, le **sèche-linge** doit être laissé pendant 18 heures à température ambiante entre les **sessions d'essai**.

NOTE Cette dernière méthode est préférentielle pour les essais des **sèche-linge** ayant une masse thermique élevée (par ex: sèche-linge équipés d'une pompe à chaleur).

6.5 Préparation des charges d'essai

6.5.1 Généralités

Le présent paragraphe spécifie les exigences concernant la préparation des **charges d'essai** utilisées dans le **sèche-linge** qui doit être soumis à l'essai conformément à la présente Norme internationale. Concernant la sélection de la **masse de la charge d'essai** exigée et les exigences concernant les essais à la **capacité assignée**, se reporter à l'Article 7. Le présent paragraphe spécifie ce qui suit:

- **Prétraitement** des pièces d'une nouvelle **charge d'essai** avant utilisation à des fins d'essai;
- Exigences d'âge moyen pour les pièces de la **charge d'essai** utilisées dans une **série d'essais**;
- **Normalisation** des pièces de la **charge d'essai**;
- **Conditionnement** des pièces de la **charge d'essai** pour déterminer la **masse de la charge d'essai** à un **contenu d'humidité** résiduel connu;
- Composition de la **charge d'essai**;
- Trempage de la **charge d'essai**.

6.5.2 Prétraitement des pièces d'une nouvelle charge d'essai avant utilisation

Les pièces d'une nouvelle **charge d'essai** pour coton et pour textiles synthétiques/mixtes doivent être traitées avant leur première utilisation en se soumettant cinq fois à un processus de lavage de **normalisation** selon 6.5.4, mais sans séchage intermédiaire. 15 g du détergent de référence A* poudre de base par kg de la **charge d'essai** sont ajoutés aux cinq premiers lavages. Après le dernier lavage de **prétraitement**, la **charge d'essai** doit être séchée.

6.5.3 Exigences concernant l'âge des pièces de la charge d'essai

6.5.3.1 Généralités

Les pièces de la **charge d'essai** pour coton et pour textiles synthétiques/mixtes ne doivent pas être utilisées au-delà de 80 **sessions d'essai**, à l'exception des sessions de **prétraitement** avant une première utilisation et des sessions de **normalisation** (voir 6.5.4).

Les **charges d'essai** destinées aux essais de **sèche-linge** selon la présente norme ne doivent pas être utilisées à d'autres fins. Les charges ayant été utilisées à d'autres fins ne conviennent pas aux essais de **sèche-linge** selon la présente norme.

NOTE Il peut être judicieux d'utiliser la même charge d'essai pour une série d'essais.

Pour satisfaire aux exigences d'âge de la présente norme, un système de suivi du nombre de **session d'essai** pour chaque pièce de la charge est exigé.

6.5.3.2 Exigences d'âge moyen pour les pièces d'une charge d'essai pour coton

Pour diminuer l'influence du vieillissement sur la modification des caractéristiques des textiles, la **charge d'essai** pour coton pour chaque **session d'essai** doit être constituée de pièces bien réparties en termes d'âge pour chaque type de pièce afin d'atteindre un âge moyen pondéré de la **charge d'essai** situé entre 30 et 50 **sessions d'essai**, en utilisant la masse nominale de chaque pièce donnée à l'Article A.2. Un exemple de la manière dont cela peut être effectué est fourni à l'Article A.2. L'âge moyen pondéré de la **charge d'essai** doit être calculé selon à l'Article A.4. L'âge moyen pondéré doit être indiqué.

6.5.3.3 Exigences d'âge moyen pour les pièces d'une charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes

Pour diminuer l'influence du vieillissement sur la modification des caractéristiques des textiles, la moitié de la **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes doit être constituée de pièces utilisées moins de 40 **sessions d'essai** et l'autre moitié de pièces utilisées plus de 40 **sessions d'essai**. La **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes doit être constituée de chemises et de taies d'oreiller bien réparties en termes d'âge afin d'atteindre un âge moyen pondéré de la **charge d'essai** situé entre 20 et 60 **sessions d'essai**, en utilisant la masse nominale de chaque pièce donnée à l'Article A.2. L'âge moyen pondéré de la **charge d'essai** doit être calculé selon l'Article A.2.

6.5.4 Normalisation des pièces de la charge d'essai

6.5.4.1 Généralités

Après avoir été utilisées pendant un minimum de 10 **sessions d'essai** et un maximum de 12 **sessions d'essai**, toutes les pièces de la **charge d'essai** doivent faire l'objet d'une **normalisation**. La **normalisation** désigne le processus consistant à laver la **charge d'essai** dans une machine à laver de référence (ou toute autre méthode applicable telle que décrite en 5.4.1) à un **programme** spécifié dans le but de ramener la **charge d'essai** à un état normalisé.

6.5.4.2 Normalisation des pièces de la charge d'essai pour coton

Pour la **normalisation** des pièces d'une **charge d'essai** pour coton, on les traite une fois dans une machine à laver de référence en utilisant 15 g/kg du détergent de référence A* poudre de base et le **programme** de référence coton 60 °C tel que défini à l'Article A.10. A la fin du **programme**, les pièces de la **charge d'essai** doivent être séchées dans un **sèche-linge**.

Jusqu'à 6,5 kg peuvent être lavés dans une machine à laver de référence pour les besoins de la **normalisation**. Si la **charge d'essai** devant être normalisée dépasse 6,5 kg, la **charge**

d'essai doit être divisée en deux parties égales (en utilisant, dans la mesure du possible, un mélange de pièces dans chaque partie) pour le processus de **normalisation**.

6.5.4.3 Normalisation des pièces de la charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes

Pour la **normalisation** des pièces d'une **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes, on les traite une fois dans une machine à laver de référence en utilisant 15 g/kg du détergent de référence A* poudre de base et le **programme** de référence textiles synthétiques/mixtes 60 °C tel que défini à l'Article A.10. A la fin du **programme**, les pièces de la **charge d'essai** doivent être séchées dans un **sèche-linge**.

Jusqu'à 4 kg peuvent être lavés dans une machine à laver de référence pour les besoins de la **normalisation**. Si la **charge d'essai** devant être normalisée dépasse 4 kg, la **charge d'essai** doit être divisée en deux parties égales (en utilisant, dans la mesure du possible, un mélange de pièces dans chaque partie) pour le processus de **normalisation**.

6.5.5 Conditionnement des pièces de la charge d'essai

6.5.5.1 Généralités

Le **conditionnement** désigne le processus consistant à ramener la **charge d'essai** à un **contenu d'humidité** connu après la **normalisation** et à sécher la charge d'essai après une **série d'essais** dans le but de vérifier la masse normalisée de chaque pièce de la charge avant le début de la prochaine **série d'essai**.

Le **conditionnement** peut être réalisé dans une salle/chambre à conditions ambiantes contrôlées ou à l'aide de la méthode de séchage absolu. La méthode utilisée doit être indiquée.

6.5.5.2 Conditionnement des pièces de la charge d'essai dans une salle/chambre à conditions ambiantes contrôlées

Dans cette méthode, les textiles de la **charge d'essai** sont séchés dans un **sèche-linge** à un **contenu d'humidité finale** d'environ -3 % (textiles coton) ou d'environ -1 % (textiles synthétiques/mixtes) pour chaque pièce avant d'être étirés ou aplatis à la main. On les laisse ensuite atteindre un **contenu d'humidité** d'équilibre une fois placés dans une salle/chambre à température et humidité ambiantes contrôlées, entretenue selon 5.2.3.2. Avec cette méthode, il existe deux options:

- Les textiles doivent être suspendus un par un séparément afin que l'air puisse circuler librement entre les pièces de la charge. La charge est laissée pendant au moins 15 h.
- Les textiles doivent être laissés jusqu'à ce que leur masse varie de moins de 0,5 % au cours de deux mesures successives, effectuées toutes les 2 h ou plus.

NOTE Le **contenu d'humidité finale** est défini à -3 % et -1 % afin de garantir que toutes les pièces de la charge soient conditionnées à partir d'un état plus sec.

La masse de la charge d'essai complète dans son état conditionné doit être indiquée. Si la charge d'essai doit être utilisée aux fins de mesures de la régularité, la masse de chaque pièce de la charge d'essai dans son état conditionné doit être enregistrée.

6.5.5.3 Conditionnement des pièces de la charge d'essai à l'aide de la méthode de séchage absolu

Dans cette méthode, les textiles de la **charge d'essai** sont séchés en continu dans un **sèche-linge** jusqu'à ce que le **contenu d'humidité** résiduel soit abaissé à un niveau connu comme étant la condition de «sec absolu», où il n'existe qu'un très faible contenu d'humidité libre. La masse conditionnée de la **charge d'essai** est obtenue en multipliant la masse de «sec absolu» par le facteur déterminé par les caractéristiques de performance du sèche-linge.

Si la charge doit être utilisée aux fins de mesures de la régularité de séchage, la masse de «sec absolu» et la masse conditionnée de chaque pièce de la charge doivent être déterminées individuellement.

Les caractéristiques du **sèche-linge** utilisé, la méthode de préparation de la **charge d'essai** à la condition de «sec absolu» avant une **série d'essais** et le calcul de la masse conditionnée sont détaillés à l'Article A.3.

6.5.6 Composition de la charge d'essai

6.5.6.1 Composition de la charge d'essai pour coton

La **masse de la charge d'essai** est ajustée de manière à ce qu'elle corresponde à la **masse de la charge d'essai** exigée pour le **programme** spécifié du **sèche-linge** à soumettre à l'essai. La proportion de draps, de taies d'oreiller et d'essuie-mains dans la **charge d'essai** pour coton pour les différentes **masses de charge d'essai** exigées est donnée dans le Tableau 3. On procède à un ajustement final de la **masse de la charge d'essai** en ajoutant ou en retirant des essuie-mains de manière à ce que la masse totale s'approche le plus possible (± 60 g) de la **masse de la charge d'essai nominale** exigée.

Tableau 3 – Nombre de pièces de la charge d'essai pour coton pour différentes masses de charge d'essai

Masse exigée de la charge d'essai kg ^a	Nombre de draps	Nombre de taies d'oreiller	Nombre d'essuie-mains ^b
1	0	2	5
1,5	0	3	7
2	0	4	9
2,5	0	5	12
3	2	4	5
3,5	2	4	10
4	2	4	14
4,5	2	6	15
5	2	6	19
5,5	2	8	19
6	2	8	24
6,5	2	10	24
7	2	12	24
7,5	3	12	22
8	3	12	27
8,5	3	14	27
9	4	14	25
9,5	4	14	29
10	4	16	30
10,5	5	15	30
11	5	15	34
11,5	5	16	37
12	6	17	32
12,5	6	17	37
13	6	18	39
13,5	6	19	42

Masse exigée de la charge d'essai kg ^a	Nombre de draps	Nombre de taies d'oreiller	Nombre d'essuie-mains ^b
14	6	19	46
14,5	7	20	42
15	7	21	44

^a Pour les masses de charge d'essai arrondies au kilogramme ou au demi-kilogramme près qui sont supérieures à celles indiquées dans le tableau, le nombre de draps correspond à la masse de la charge d'essai nominale divisée par $(3 \times 0,725)$ (résultat arrondi au nombre entier de draps le plus proche) et le nombre de taies d'oreiller correspond à la masse de la charge d'essai nominale divisée par $(3 \times 0,24)$ (résultat arrondi au nombre entier de taies d'oreiller le plus proche). La correction de la masse nominale exigée de la charge d'essai est faite en ajoutant ou en retirant des essuie-mains si nécessaire. On peut s'attendre à une légère diminution de la masse de l'ensemble des pièces de la charge d'essai avec l'âge.

^b Le nombre réel d'essuie-mains peut différer du nombre indiqué ci-dessus (qui n'a qu'une valeur indicative).

On doit veiller à ce que la **charge d'essai** ne se retrouve pas avec des pièces en plus ou en moins entre les **sessions d'essai**, c'est pourquoi il convient d'utiliser un système de suivi de toutes les pièces de la **charge d'essai**.

6.5.6.2 Composition de la charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes

La **masse de la charge d'essai** est ajustée de manière à ce qu'elle corresponde à la **masse de la charge d'essai** exigée pour le **programme** spécifié du **sèche-linge** à soumettre à l'essai. La proportion de chemises et de taies d'oreiller dans la **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes pour les différentes **masses de charge d'essai** exigées est donnée dans le Tableau 4. Au début, on constitue la **charge d'essai** pour textiles synthétiques/mixtes avec un nombre égal de chemises et de taies d'oreiller. On procède à un ajustement final de la **masse de la charge d'essai** en ajoutant ou en retirant soit une chemise soit une taie d'oreiller, suivant ce qui permet d'approcher la **masse de la charge d'essai** le plus possible de la **masse de la charge d'essai nominale** exigée.

Tableau 4 – Nombre de pièces de la charge d'essai pour textiles synthétiques/mixtes pour différentes masses de charge d'essai

Masse exigée de la charge d'essai kg	Nombre de chemises	Nombre de taies d'oreiller
1	3	3
1,5	4	4
2	5	6
2,5	7	6
3	8	8
3,5	9	9
4	11	11
4,5	12	12
5	14	13

NOTE Le nombre réel de pièces indiqué ci-dessus n'est donné qu'à titre indicatif. On peut s'attendre à une légère diminution de la masse de l'ensemble des pièces de la **charge d'essai** avec l'âge.

On doit veiller à ce que la **charge d'essai** ne se retrouve pas avec des pièces en plus ou en moins entre les **sessions d'essai**, c'est pourquoi il convient d'utiliser un système de suivi de toutes les pièces de la **charge d'essai**.

6.5.7 Trempage

Le contenu d'humidité initiale est déterminé en procédant à un trempage et un essorage de la charge.

La charge doit être trempée de manière homogène. Cela doit être effectué dans une machine à laver conforme aux caractéristiques données en 5.4.3. La charge doit être essorée aussi longtemps que nécessaire pour atteindre un **contenu d'humidité initiale** compris dans la plage:

$$\mu_{i0} + 1 \% \text{ à } \mu_{i0} - 3 \%$$

où μ_{i0} est le **contenu d'humidité initiale** nominal.

Le **contenu d'humidité** de la **charge d'essai** trempée μ_{ij} est calculé selon la formule

$$\frac{W_i - W_0}{W_0} \text{ (exprimé en pourcentage),}$$

où

W_i est la masse de la **charge d'essai** après trempage; et

W_0 est la masse de la **charge d'essai** conditionnée.

On rajoute alors de l'eau uniformément en pulvérisant si nécessaire jusqu'à ce que le **contenu d'humidité initiale** de la **charge d'essai** au début de l'essai se situe dans la plage autorisée spécifiée dans le Tableau 5. Cette masse humide initiale est enregistrée comme W_i .

Il est permis d'utiliser des valeurs de **contenu d'humidité initiale** différentes de celles indiquées dans le Tableau 5, à condition de le mentionner clairement dans les résultats. L'Annexe F montre comment les résultats d'essais utilisant deux valeurs différentes de **contenu d'humidité initiale** peuvent être utilisés pour calculer la durée de séchage et la consommation d'énergie par rapport à d'autres valeurs de **contenu d'humidité initiale**.

NOTE 1 La méthode préférentielle est celle donnée à l'Annexe F. Les valeurs données dans le Tableau 5 sont recommandées uniquement lorsqu'un résultat individuel est exigé pour un marché et une charge spécifiques.

NOTE 2 Dans le cadre du règlement de litiges, les résultats mesurés directement ont la priorité par rapport aux résultats calculés à l'aide de la méthode illustrée à l'Annexe F.

Tableau 5 – Caractéristiques pour le contenu d'humidité initiale de la charge d'essai

Textile	Contenu nominal d'humidité initiale μ_{i0}		Plage autorisée pour le contenu d'humidité initiale μ_{ij}	
	A	B	A	B
Coton	70 %	60 %	69 % à 71 %	59 % à 61 %
Textiles synthétiques/mixtes	50 %	40 %	49 % à 51 %	39 % à 41 %

7 Mesures de performances – Exigences générales

Le présent article définit la stratégie globale concernant les essais de performance conformément à la présente Norme internationale.

Avant d'effectuer une **série d'essais**, les paramètres suivants doivent être sélectionnés:

- Type de charge (par ex: coton ou textiles synthétiques/mixtes);
- Essais de performance exigés (consommation d'eau et d'énergie, capacité de condensation, régularité de séchage, etc.);
- **Programme** à soumettre à l'essai sur le **sèche-linge**;
- **Contenu d'humidité initiale** de la **charge d'essai**;
- **Contenu d'humidité finale** cible de la **charge d'essai**;
- **Masse de la charge d'essai** (**capacité assignée** ou charge partielle).

L'exigence principale de la présente Norme internationale concerne la détermination des performances à la **capacité assignée** pour chaque type de charge et ensemble de conditions d'essai applicables. Toute déclaration de performance faisant référence à la présente Norme internationale sans énoncé de la capacité de charge doit être déterminée sur la base d'essais effectués à la **capacité assignée**. D'autres essais peuvent néanmoins être réalisés selon d'autres capacités. Toute déclaration de performance concernant de tels résultats d'essai doit faire mention de la capacité de la **charge d'essai** utilisée.

Lorsque deux paramètres de performance ou plus parmi la liste suivante sont exigés pour un **sèche-linge** individuel, ils doivent être mesurés dans la mesure du possible en effectuant une **série d'essais** commune tel qu'indiqué à l'Article 8:

- Consommation d'électricité;
- Consommation d'eau;
- **Durée du programme**;
- Capacité de condensation;
- Régularité de séchage;
- Volume d'air rejeté.

8 Essais de performance

8.1 Généralités

Le présent article définit la procédure d'essai à utiliser pour la détermination des performances avec une charge de coton ou une charge de textiles synthétiques/mixtes.

8.2 Procédure d'essai pour les essais de performance

8.2.1 Conditions d'essai, matériaux et préparation des essais

Pour chaque **session d'essai**, le **sèche-linge** doit être préparé selon l'Article 6.

8.2.2 Programme

Au début, le **programme** sélectionné sur le **sèche-linge** ainsi que les réglages associés éventuels doivent être conformes aux instructions du fabricant. En l'absence d'instructions de la part du fabricant ou dans l'éventualité où les **programmes** recommandés ne permettent pas d'obtenir des résultats valides (voir 8.2.5), un **programme** adéquat est établi par tâtonnement avant de procéder à une **série d'essais** complète.

Pour les **sèche-linge automatiques**, ces **programmes** sont sélectionnés dans l'objectif d'atteindre les valeurs cibles de **contenu d'humidité finale** les plus proches possibles mais inférieures aux valeurs du Tableau 6.

Pour les **sèche-linge non automatiques**, le sèche-linge fonctionne aussi longtemps que nécessaire pour atteindre les valeurs cibles de **contenu d'humidité finale** indiquées dans le Tableau 6. La durée exigée pour cela est déterminée en surveillant le processus de séchage.

Tableau 6 – Caractéristiques pour le contenu d'humidité finale de la charge d'essai après séchage

Programme ou exigences de l'utilisateur	Valeur cible de contenu d'humidité finale μ_{f0}	Plage de valeurs de contenu d'humidité finale pour une session d'essai μ_{fj}	Plage autorisée pour le contenu d'humidité finale moyen μ d'une série d'essais
Coton sec	0 %	-3 % à +3 %	Moins de +1,5 %
Coton prêt à repasser	+12 %	+8 % à +16 %	Moins de +14 %
Textiles synthétiques/mixtes	+2 %	-1 % à +5 %	Moins de +3,5 %

Le **programme** sélectionné doit être utilisé pour l'ensemble des **sessions d'essai** d'une **série d'essais**. S'il est décidé, une fois une **série d'essais** débutée, que le **programme** doit être changé pour obtenir la valeur cible exigée de **contenu d'humidité finale**, la **série d'essais** doit être interrompue et une autre **série d'essais** débutée avec l'autre **programme**.

Le **programme** sélectionné sur le **sèche-linge** (ainsi que les réglages associés éventuels) doit être indiqué.

8.2.3 Charge d'essai

Avant une **session d'essai**, une **charge d'essai** conditionnée distincte du type et de la masse exigés comme indiqué à l'Article 6 doit être préparée pour chaque **sèche-linge** soumis à l'essai.

8.2.4 Procédure d'essai

Immédiatement avant chaque **session d'essai**, la **charge d'essai** doit être trempée selon 6.5.7.

La **charge d'essai** doit être placée dans le **sèche-linge** dans les 5 minutes après avoir été trempée et le **programme** sélectionné doit être lancé au plus vite.

Aucune commande du **sèche-linge** (par ex: minuteur) ne doit être ajustée par l'opérateur tant que le **programme** est en cours.

A la **fin du programme**, la **charge d'essai** doit être retirée dans les 5 minutes et immédiatement pesée. La **masse de la charge d'essai** finale pour une **session d'essai** j est enregistrée comme W_{fj} .

Une fois que le **programme** est terminé et que le **sèche-linge** s'est arrêté, cela signifie que la **session d'essai** est finie. La **charge d'essai** ne doit pas être soumise à un autre cycle de séchage dans le cadre de la même **session d'essai**.

Le **contenu d'humidité finale** pour la **session d'essai** j est calculé selon la formule:

$$\mu_{fj} = (W_{fj} - W_0) / W_0 \text{ (exprimé en pourcentage)}$$

où W_0 est la masse de la **charge d'essai** conditionnée.

Le **contenu d'humidité finale** doit être indiqué.

8.2.5 Validité d'une session d'essai

Pour un **sèche-linge automatique**, si le **contenu d'humidité finale** d'une **session d'essai** se situe en-dessous de la limite supérieure de la plage indiquée dans le Tableau 6, la **session d'essais** doit être déclarée valide. Sinon, la **session d'essais** doit être déclarée invalide.

Pour un **sèche-linge non automatique**, si le **contenu d'humidité finale** d'une **session d'essai** se situe dans la plage du Tableau 6, la **session d'essais** doit être déclarée valide. Sinon, la **session d'essais** doit être déclarée invalide.

Si le sèche-linge s'est arrêté automatiquement durant une **session d'essai** parce que la boîte de condensation est remplie d'eau, le fait doit être indiqué et la **session d'essai** doit être déclarée invalide.

Tout indicateur d'avertissement défavorable (par ex: avertissements ou défauts) doit être signalé et pris en compte lors de l'évaluation de la validité de la **session d'essai**. Néanmoins, si la session n'est pas invalide au titre des raisons énumérées ci-dessus, elle doit être déclarée valide.

8.2.6 Validité d'une série d'essais

Une **série d'essais** constituée de cinq essais doit être effectuée sur le **sèche-linge**. Dans les situations où l'une des cinq **sessions d'essai** est invalide, une sixième **session d'essai** peut être réalisée sur le **sèche-linge** en utilisant le même **programme** et la même valeur nominale de **contenu d'humidité initiale** que les **sessions d'essai** précédentes de la **série d'essais**. La **session d'essai** invalide doit être complètement éliminée des évaluations ultérieures.

Si plus d'une **session d'essai** est invalide dans une **série d'essais**, la **série d'essais** complète doit être déclarée invalide.

Si la valeur moyenne du **contenu d'humidité finale** pour une **série d'essais** constituée de cinq sessions valides se situe en dessous de la limite supérieure de la plage indiquée dans le Tableau 6, la **série d'essais** doit être déclarée valide et les résultats évalués selon l'Article 9. Sinon, la **série d'essais** doit être invalide.

Si une **série d'essais** constituée de cinq **sessions d'essai** valides est invalide, elle ne doit pas être rendue valide en substituant l'une des **sessions d'essai** par une sixième **session d'essai**.

Les données issues d'une **série d'essais** invalide ne doivent pas être utilisées à des fins d'évaluation selon l'Article 9.

Si un **sèche-linge** ne peut pas effectuer une **série d'essais** valide en utilisant le **programme** recommandé par le fabricant pour sécher un type de charge particulier, ce fait doit être indiqué. Une nouvelle **série d'essais** doit être effectuée en utilisant le **programme** avec le **contenu d'humidité finale** inférieur suivant. S'il n'existe pas de tel **programme**, la **série d'essais** doit être arrêtée.

Si un **sèche-linge** ne peut pas effectuer une **série d'essais** valide avec un type de charge particulier en utilisant l'un de ses **programmes**, ce fait doit être indiqué.

Une représentation schématique d'une **série d'essais** est fournie à l'Annexe C.

8.3 Mesures de la consommation d'eau et d'énergie et de la durée du programme

8.3.1 Généralités

Le présent article contient des exigences particulières concernant la mesure de la consommation d'énergie, la **durée du programme** et la consommation d'eau. L'objectif est d'obtenir des données reproductibles pour le calcul des impacts environnementaux et le coût de **fonctionnement** de l'appareil à partir de sa consommation d'eau et d'énergie.

L'évaluation des mesures effectuées selon le présent article est décrite en 9.2, 9.3, 9.4 et 9.5.

La détermination de la consommation électrique en **mode arrêt** et en **mode marche** est donnée à l'Article A.5.

8.3.2 Procédure

La **charge d'essai** doit être soumise à la procédure d'essai de performance donnée en 8.2. Pendant ces essais, l'instrumentation de mesure du volume d'eau et d'énergie électrique doit enregistrer les paramètres exigés (voir Article 5). Il est recommandé d'enregistrer les données de l'ensemble des paramètres à intervalles réguliers tout au long de l'essai à l'aide d'un outil de consignment des données ou d'un ordinateur. Il convient que la collecte des données commence largement avant le début du **programme** et qu'elle se poursuive jusqu'à la **fin du programme**.

Les mesures doivent débuter dès le début du **programme** (sans délai programmé par l'utilisateur). Elles doivent être arrêtées à la **fin du programme**.

Les mesures doivent être réalisées sur les cinq **sessions d'essai** valides d'une **série d'essais** valide pour le **programme** sélectionné.

8.4 Mesures de la capacité de condensation

8.4.1 Généralités

Le présent article contient des exigences particulières concernant la mesure de la capacité de condensation des **sèche-linge à condenseur**. L'évaluation des mesures effectuées selon le présent article est décrite en 9.6.

8.4.2 Procédure

Le **sèche-linge** ne doit pas être conditionné plus de 36 heures avant la première **session d'essai** en séchant une charge à la **capacité assignée** qui a été trempée jusqu'à une valeur supérieure à la valeur applicable minimale donnée dans le Tableau 5. On doit ensuite le laisser refroidir jusqu'à température ambiante comme décrit en 6.4.

La porte du **sèche-linge** doit rester fermée durant la période avant le début de l'essai.

La **charge d'essai** doit être soumise à la procédure d'essai de performance donnée en 8.2.

La masse de la **charge d'essai** est mesurée immédiatement avant et après la **session d'essai**. La masse de l'humidité condensée durant la **session d'essai** et collectée dans le réservoir est déterminée.

Si plus de 36 heures se sont écoulées entre une **session d'essai** et la session d'essai suivante, le **sèche-linge** doit être conditionné tel que décrit ci-dessus avant le début de la prochaine **session d'essai**.

Les mesures doivent être réalisées sur les cinq **sessions d'essai** valides d'une **série d'essais** valide pour le **programme** sélectionné.

8.5 Mesures de la régularité de séchage

8.5.1 Généralités

Le présent article contient des exigences particulières concernant la mesure de la régularité de séchage. L'évaluation des mesures effectuées selon le présent article est décrite en 9.7. Les limitations à cette méthode et les procédures visant à les surmonter sont données à l'Annexe G.

8.5.2 Procédure

Avant les essais, chaque pièce de la **charge d'essai** est marquée individuellement. Le poids de chaque pièce est mesuré et enregistré individuellement après **conditionnement** selon 6.5.5 et après chaque **session d'essai**.

La **charge d'essai** doit être soumise à la procédure d'essai de performance donnée en 8.2.

Les mesures doivent être réalisées sur les cinq **sessions d'essai** valides d'une **série d'essais** valide pour le **programme** sélectionné.

8.6 Mesures du volume d'air rejeté

Le présent article contient des exigences particulières concernant la mesure du volume d'air rejeté. L'évaluation des mesures effectuées selon le présent article est décrite en 9.8.

Cette mesure s'applique uniquement aux **sèche-linge à ventilation externe**.

Dans certaines conditions climatiques, un **sèche-linge ventilé** dont la ventilation se fait à l'extérieur peut consommer une énergie thermique complémentaire lorsque la température interne est inférieure ou supérieure à la température ambiante extérieure. Dans ce cas, on suppose que l'air est rejeté à l'extérieur et remplacé par un appel d'air extérieur dans le bâtiment.

Une procédure de mesure possible est indiquée à l'Annexe H.

9 Evaluation des performances

9.1 Généralités

Le présent article définit les principales méthodes utilisées pour l'évaluation des performances du **sèche-linge** selon la présente Norme internationale. Ces méthodes s'appliquent aux deux types de charge décrits à l'Article 5.

Le présent article inclut l'évaluation de l'ensemble des paramètres de performances répertoriés à l'Article 7.

L'arrondi ne doit être appliqué qu'aux valeurs reportées de l'Annexe D. Si des nombres doivent être arrondis, ils doivent être arrondis au nombre le plus proche selon l'ISO 80000-1:2009 (B.3, Règle B). Si l'arrondi s'effectue à droite de la virgule, les positions omises ne doivent pas être remplacées par des zéros.

9.2 Contenu d'humidité finale de la charge

Le **contenu d'humidité finale** de la charge doit être évalué selon 8.2.4.

Le **contenu d'humidité finale** moyen μ_f des **sessions d'essai** valides d'une **série d'essais** est calculé selon la formule:

$$\mu_f = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \mu_{fj}$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

μ_{fj} est le **contenu d'humidité finale** mesuré après la **session d'essai** j .

L'écart type du **contenu d'humidité finale** mesuré S_b , qui correspond à une mesure de variabilité entre les **sessions d'essai** d'une **série d'essais** selon un réglage de **programme** ou de minuteur sélectionné, est calculé pour une **série d'essais**:

$$S_b = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (\mu_{fj} - \mu)^2}$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

μ_{fj} est le **contenu d'humidité finale** mesuré après la **session d'essai** j ;

μ est le **contenu d'humidité finale** mesuré moyen pour la **série d'essais**.

9.3 Consommation électrique corrigée

La consommation électrique corrigée doit être évaluée comme indiqué ci-dessous en utilisant les mesures issues des **sessions d'essai** valides déterminées en 8.3.

La consommation électrique corrigée E_j est calculée pour chaque session d'essai j d'une série d'essais:

$$E_j = E_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

où

E_{mj} est l'énergie électrique mesurée pour la **session d'essai** j ;

μ_{i0} est le **contenu d'humidité initiale** nominal;

μ_{f0} est le **contenu d'humidité initiale** cible

W est la **capacité assignée** du **sèche-linge** pour le type de charge soumise à l'essai;

W_i est la masse de la **charge d'essai** après trempage;

W_f est la masse de la **charge d'essai** après séchage.

La consommation électrique corrigée moyenne E est calculée à partir des résultats de consommation électrique corrigée de l'ensemble des **sessions d'essai** valides:

$$E = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n E_j$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

E_j est la consommation électrique corrigée de la **session d'essai** j .

9.4 Consommation d'eau corrigée

La consommation d'eau corrigée doit être évaluée comme indiqué ci-dessous en utilisant les mesures issues des **sessions d'essai** valides déterminées 8.3.

La consommation d'eau corrigée L_j est calculée pour chaque **session d'essai** j d'une **série d'essais**

$$L_j = L_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

où

L_{mj} est la consommation d'eau mesurée pour la **session d'essai** j ;

μ_{i0} est le **contenu d'humidité initiale** nominal;

μ_{f0} est le **contenu d'humidité initiale** cible;

W est la **capacité assignée** du **sèche-linge** pour le type de charge soumise à l'essai;

W_i est la masse de la **charge d'essai** après trempage;

W_f est la masse de la **charge d'essai** après séchage.

La consommation d'eau corrigée moyenne L est calculée à partir des résultats de consommation d'eau corrigée de l'ensemble des **sessions d'essai** valides:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

L_j est la consommation d'eau corrigée pour la **session d'essai** j .

9.5 Durée du programme corrigée

La **durée du programme** corrigée doit être évaluée comme indiqué ci-dessous en utilisant les mesures issues des **sessions d'essai** valides déterminées en 8.3.

La **durée du programme** corrigée t_j est calculée pour chaque **session d'essai** j d'une **série d'essais**:

$$t_j = t_{mj} \times \frac{(\mu_{i0} - \mu_{f0}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

où

t_{mj} est la **durée du programme** mesurée pour la **session d'essai** j ;

μ_{i0} est le **contenu d'humidité initiale** nominal;

μ_{f0} est le **contenu d'humidité initiale** cible;

W est la **capacité assignée** du **sèche-linge** pour le type de charge soumise à l'essai;

W_i est la masse de la **charge d'essai** après trempage;

W_f est la masse de la **charge d'essai** après séchage.

La **durée du programme** corrigée moyenne t est calculée à partir des **durées de programme** corrigées pour l'ensemble des **sessions d'essai** valides:

$$t = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_j$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

t_j est la **durée du programme** corrigée pour la **session d'essai** j .

9.6 Capacité de condensation

La **capacité de condensation** doit être évaluée comme indiqué ci-dessous en utilisant les mesures issues des **sessions d'essai** valides déterminées en 8.4.

La capacité de condensation C_j est calculée pour l'ensemble des **sessions d'essai** valides et exprimée en pourcentage:

$$C_j = \frac{W_{wj}}{W_i - W_f} \times 100$$

où

W_{wj} est la masse de l'eau accumulée dans le réservoir de condensation durant la **session d'essai** j ;

W_i est la masse de la **charge d'essai** après trempage, mais avant séchage;

W_f est la masse de la **charge d'essai** après séchage.

La capacité de condensation moyenne C est calculée à partir des résultats de capacité de condensation d'au moins cinq **sessions d'essai** valides et exprimée en pourcentage:

$$C = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_j$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la **session d'essai**;

C_j est la capacité de condensation de la **session d'essai** j .

9.7 Régularité de séchage

La régularité de séchage doit être évaluée comme indiqué ci-dessous en utilisant les mesures issues des **sessions d'essai** valides déterminées en 8.5.

Pour chaque **session d'essai** valide j , le **contenu d'humidité finale** μ_{fjk} est calculé pour chaque pièce k de la **charge d'essai**, exprimé en pourcentage:

$$\mu_{fjk} = (W_{fk} / W_{0k}) - 1$$

où

W_{fk} est la masse finale de la pièce k ;

W_{0k} est la masse de la pièce k de la **charge d'essai** conditionnée.

Pour chaque **session d'essai** valide j , le **contenu d'humidité finale** moyen pour toutes les pièces de la **charge d'essai** μ_{fjav} est calculé:

$$\mu_{fjav} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \mu_{fjk}$$

où

k est le numéro de la pièce;

N est le nombre total de pièces dans la **charge d'essai**;

μ_{fjk} est le **contenu d'humidité finale** mesuré de la pièce k de la **charge d'essai** pour chaque **session d'essai** valide j .

Pour chaque **session d'essai** valide, l'écart type du **contenu d'humidité finale** des pièces s_{wj} est calculé comme étant l'écart type du **contenu d'humidité finale** de chaque pièce de la **charge d'essai**.

$$s_{wj} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (\mu_{fjk} - \mu_{fjav})^2}$$

où

k est le numéro de la pièce;

N est le nombre total de pièces dans la **charge d'essai**;

μ_{fjav} est la moyenne arithmétique du **contenu d'humidité finale** pour toutes les pièces de la **charge d'essai** (%);

μ_{fjk} est le **contenu d'humidité finale** mesuré de la pièce k de la **charge d'essai** pour chaque **session d'essai** valide j .

$$\mu_{fjav} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \mu_{fjk}$$

La régularité de séchage moyenne S_w est calculée à partir des résultats de régularité de séchage d'au moins cinq **sessions d'essai** valides,

$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_{wj}$$

où

n est le nombre de **sessions d'essai**;

j est le numéro de la session;

s_{wj} est le résultat de régularité de séchage obtenu pour la **session d'essai** j .

9.8 Volume d'air rejeté

Le volume d'air rejeté doit être évalué selon l'Annexe H.

10 Données à consigner

Pour chaque essai, les données applicables devant être consignées sont données à l'Annexe D. Il est recommandé de présenter les données au format illustré à l'Annexe D.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61121:2012

Annexe A (normative)

Liste de référence

A.1 Détergent de référence

Voir CEI 60456:2010, Annexe B.

A.2 Caractéristiques de la charge d'essai

Voir CEI 60456:2010, Annexe C.

A.3 Méthode de conditionnement par séchage absolu

Voir CEI 60456:2010, Annexe G.

A.4 Calcul de l'âge moyen pondéré de la charge d'essai pour coton

Voir CEI 60456:2010, Annexe I, mais remplacer le terme «**opération** de lavage» par le terme «**opération** de séchage» et remplacer le terme «charge de base» par le terme «**charge d'essai**».

A.5 Mesures de la consommation d'énergie des modes faible puissance

Voir CEI 60456:2010, Annexe L.

A.6 Incertitude de mesure

Voir CEI 60456:2010, Annexe Q.

A.7 Aspects environnementaux liés à l'utilisation des sèche-linge déterminés dans la CEI 61121

Voir CEI 60456:2010, Annexe R.

A.8 Source des matériaux et fournitures

Voir CEI 60456:2010, Annexe T.

A.9 Machine à laver de référence

Voir CEI 60456:2010, Annexe D.

A.10 Programme de référence

Voir CEI 60456:2010, Annexe E.

Annexe B (normative)

Conduit d'évacuation nominal et normalisé pour les essais des sèche-linge

B.1 Conduit d'évacuation nominal pour les essais des sèche-linge

La courbe de pression/débit d'air volumétrique pour le conduit d'évacuation nominal doit correspondre, avec une précision de $\pm 5\%$, à la formule suivante:

$$p = K \times F^2$$

où

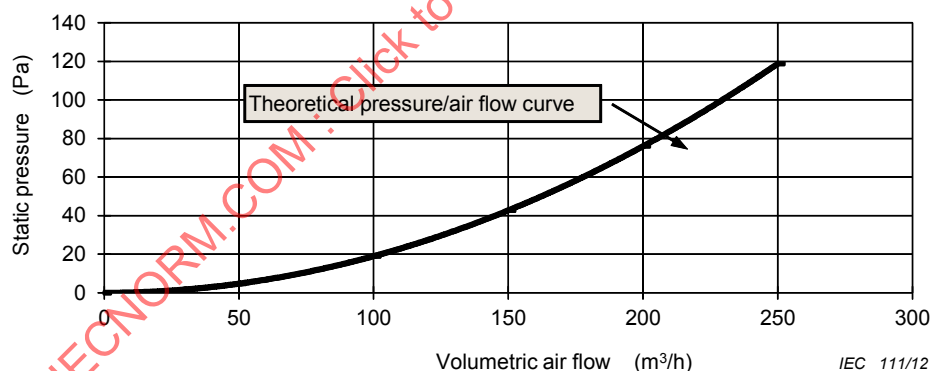
p est la pression statique, mesurée au point de raccordement du conduit d'évacuation au **sèche-linge**;

F est le débit d'air volumétrique;

K $1,9 \times 10^{-3} \text{ Pa h}^2/\text{m}^6$

Par exemple, la pression s'élève à 76 Pa à un débit d'air volumétrique de 200 m³/h.

La Figure B.1 représente la courbe théorique de pression/débit d'air volumétrique pour le conduit d'évacuation.



Légende

Anglais	Français
Static pressure (Pa)	Pression statique (Pa)
Volumetric airflow (m³/h)	Débit d'air volumétrique (m³/h)
Theoretical pressure/air flow curve	Courbe théorique de pression/débit d'air

Figure B.1 – Courbe de pression/débit d'air volumétrique

Cela peut être réalisé en utilisant un conduit d'évacuation normalisé CEI tel que décrit dans le paragraphe suivant.