

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Vacuum cleaners for household use –
Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance**

**Aspirateurs de poussière à usage domestique –
Partie 1: Aspirateurs de poussière – Méthodes de mesure de l'aptitude
à la fonction**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Vacuum cleaners for household use –
Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance**

**Aspirateurs de poussière à usage domestique –
Partie 1: Aspirateurs de poussière – Méthodes de mesure de l'aptitude
à la fonction**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.080

ISBN 978-2-8891-2179-3

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General conditions for testing	8
4.1 Atmospheric conditions	8
4.2 Test equipment and materials.....	9
4.3 Voltage and frequency.....	9
4.4 Running-in of vacuum cleaner	9
4.5 Equipment of the vacuum cleaner.....	9
4.6 Operation of the vacuum cleaner.....	10
4.7 Conditioning prior to each tests	10
4.8 Mechanical operator.....	10
4.9 Number of samples	10
4.10 In-house reference cleaner system(s).....	11
5 Dry vacuum cleaning tests.....	11
5.1 Dust removal from hard flat floors.....	11
5.2 Dust removal from hard floors with crevices	13
5.3 Dust removal from carpets.....	14
5.4 Dust removal along walls.....	17
5.5 Fibre removal from carpets and upholstery	18
5.6 Thread removal from carpets.....	22
5.7 Maximum usable volume of the dust receptacle.....	23
5.8 Air data	24
5.9 Performance with loaded dust receptacle	26
5.10 Total emission while vacuum cleaning	28
5.11 Filtration efficiency of the vacuum cleaner	29
6 Miscellaneous tests	33
6.1 General.....	33
6.2 Motion resistance	34
6.3 Cleaning under furniture.....	34
6.4 Radius of operation	35
6.5 Impact resistance for detachable cleaning heads.....	36
6.6 Deformation of hose and connecting tubes	36
6.7 Bump test.....	37
6.8 Flexibility of the hose	39
6.9 Repeated bending of the hose.....	40
6.10 Life test.....	42
6.11 Mass	42
6.12 Weight in hand	42
6.13 Specific cleaning time.....	43
6.14 Dimensions	43
6.15 Noise level	43
6.16 Energy consumption.....	43
7 Test material and equipment	46
7.1 General.....	46

7.2	Material for measurements	46
7.3	Equipment for measurements	50
8	Instructions for use	65
Annex A (informative)	Information on materials	66
Annex B (informative)	Information at the point of sale	67
Annex C (normative)	Guidance specification on verified carpets	68
Figure 1	– Right-angled T	17
Figure 2	– Determination of cleaning area	18
Figure 3	– Stencil for distribution of fibres on test carpets	19
Figure 4	– Zig Zag stroke pattern	20
Figure 5	– Frame for test cushion	21
Figure 6	– Stencil for distribution of fibres on upholstery	21
Figure 7	– Arrangement of threads in the thread removal test	22
Figure 8	– Stroke length in measurements	23
Figure 9	– Air data curves	25
Figure 10	– Connecting tube adaptor	26
Figure 10	– Connecting tube opening	26
Figure 11	– Test dust for loading dust receptacle	27
Figure 12	– Insertion depth	35
Figure 13	– Position of test object and cross-section for measurement of deformation	37
Figure 14	– Profile of threshold	38
Figure 15	– Arrangements for bump test	38
Figure 16	– Preparation of hoses for testing flexibility	40
Figure 17	– Equipment for repeated bending of hoses	41
Figure 18	– Test plate with crevice	50
Figure 19	– Carpet-beating machine	51
Figure 20	– Carpet hold-downs and guides	52
Figure 21	– Dust spreader and roller for embedding dust into carpets	52
Figure 22	– Alternative A equipment for air data measurements	53
Figure 23	– Measuring box for alternative A	54
Figure 24	– Alternative B equipment for air data measurements	56
Figure 25	– Test hood	60
Figure 26	– Aerosol channel with sampling probe	61
Figure 27	– Exhaust channel with sampling probe	61
Figure 28	– Drum for impact test	63
Figure 29	– Device for testing deformation of hoses and connecting tubes	64
Figure 30	– Mechanical operator for the measurement of dust removal from carpets and of motion resistance	65
Table 1	– Confidence limits of a Poisson distribution for 95 % - confidence range	32
Table 2	– Graduation of 8 size classes for particle sizes 0,3 µm – 10 µm	62

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VACUUM CLEANERS FOR HOUSEHOLD USE –**Part 1: Dry vacuum cleaners –
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 60312-1 has been prepared by subcommittee 59F: Floor treatment appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

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

FDIS	Report on voting
59F/195/FDIS	59F/199/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 60312 series, under the general title *Vacuum cleaners for household use*, can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

VACUUM CLEANERS FOR HOUSEHOLD USE –

Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance

1 Scope

This International Standard is applicable for measurements of the performance of dry vacuum cleaners for household use in or under conditions similar to those in households.

The purpose of this standard is to specify essential performance characteristics of dry vacuum cleaners being of interest to the users and to describe methods for measuring these characteristics.

NOTE 1 Due to influence of environmental conditions, variations in time, origin of test materials and proficiency of the operator, most of the described test methods will give more reliable results when applied for comparative testing of a number of appliances at the same time, in the same laboratory and by the same operator.

NOTE 2 This standard is not intended for battery-operated vacuum cleaners.

For safety requirements, reference is made to IEC 60335-1 and IEC 60335-2-2.

2 Normative references

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

IEC 60688, *Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals*

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

IEC 60704-2-1, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners*

ISO 554, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications*

ISO 679, *Methods of testing cements – Determination of strength*

ISO 1763, *Carpets – Determination of number of tufts and/or loops per unit length and per unit area*

ISO 1765, *Machine-made textile floor coverings – Determination of thickness*

ISO 1766, *Textile floor coverings – Determination of thickness of pile above the substrate*

ISO 2424, *Textile floor coverings – Vocabulary*

ISO 2439, *Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness (indentation technique)*

ISO 3386-1, *Polymeric materials, cellular flexible – Determination of stress-strain characteristics in compression – Part 1: Low-density materials*

ISO 5167-1, *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 8543, *Textile floor coverings – Methods for determination of mass*

ISO 12103-1, *Road vehicles – Test dust for filter evaluation – Part 1: Arizona test dust*

3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following definitions apply:

3.1

dry vacuum cleaner

electrically operated appliance that removes dry material (e. g. dust, fibre, threads) from the surface to be cleaned by an airflow created by a vacuum developed within the unit, the removed material being separated in the appliance and the cleaned suction air being returned to the ambient

3.2

upright cleaner

self-standing and floor-supported vacuum cleaner with the cleaning head forming an integral part of or permanently connected to the cleaner housing, the cleaning head normally being provided with an agitation device to assist dirt removal and the complete cleaner housing being moved over the surface to be cleaned by means of an attached handle

3.3

cleaning head

plain nozzle or a brush attached to a connecting tube, or a power nozzle, separate or part of the cleaner housing, and that part of a vacuum cleaner which is applied to a surface to be cleaned

3.4

active nozzle

cleaning head provided with a driven agitation device to assist dirt removal

NOTE The agitation device may be driven by an incorporated electric motor (motorized nozzle), an incorporated turbine powered by the air flow (air-turbine nozzle) or an incorporated friction or gear mechanism actuated by moving the cleaning head over the surface to be cleaned (mechanical nozzle)

3.5

passive nozzle

cleaning head without any driven agitation devices

3.6

self-propelled cleaning head

cleaning head provided with a propulsion mechanism

3.7

cleaning head width

B

the external maximum width of the cleaning head in metres

3.8

active depth of the cleaning head

distance from the front edge of the cleaning head to its rear edge or a line 10 mm behind the rear edge of the suction opening on the underside of the cleaning head, whichever is the shortest

3.9

cleaning cycle

the sequence of five double strokes to be carried out at a specified stroke speed over the test area according to the appropriate stroke pattern

3.10

stroke pattern

arrangement of the forward and return strokes on the surface to be cleaned

3.11

parallel pattern

stroke pattern where the forward and the return strokes are congruent and are carried out in the direction of the carpet pile (direction of manufacture) unless otherwise specified

3.12

stroke speed

speed of the cleaning head, moved as uniformly as possible, during a forward or a return stroke

3.13

stroke length

distance between the two parallel lines defining the limits of a stroke pattern

3.14

double stroke

one forward and one backward movement of the cleaning head performed in a parallel pattern

3.15

forward stroke

forward movement of a stroke pattern

NOTE On test carpets, forward strokes are carried out in the direction of the carpet pile (direction of manufacturing).

3.16

return stroke

backward movement of a stroke pattern

4 General conditions for testing

4.1 Atmospheric conditions

Unless otherwise specified, the test procedures and measurements shall be carried out under the following conditions (in accordance with ISO 554):

Standard atmosphere 23/50

Temperature:	(23 ± 2) °C
Relative humidity:	(50 ± 5) %
Air pressure:	86 kPa to 106 kPa

NOTE Temperature and humidity conditions within the specified ranges are required for good repeatability and reproducibility. Care should be taken to avoid changes during a test.

For test procedures and measurements which may be carried out at other than standard atmospheric conditions, the ambient temperature shall be maintained at $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4.2 Test equipment and materials

To minimize the influence of electrostatic phenomena, measurements on carpets shall be carried out on a flat floor consisting of a smooth untreated pine plywood or equivalent panel, at least 15 mm thick and of a size appropriate for the test.

Equipment and materials for measurements (devices, test carpets, test dust etc.) to be used in a test shall, prior to the test, be kept hanging free or laying flat for at least 16 h at standard atmospheric conditions according to 4.1.

NOTE It is recommended that carpets that are already being used should be stored unbeaten at standard atmospheric conditions according to 4.1. When not in use they should be preferably hanging free, or may be lying flat, pile upwards and uncovered but not rolled.

4.3 Voltage and frequency

Unless otherwise stated, measurements shall be carried out at rated voltage with a tolerance of $\pm 1\%$ and, if applicable, at rated frequency.

Vacuum cleaners designed for d.c. only shall be operated at d.c.. Vacuum cleaners designed for both a.c. and d.c. shall be operated at a.c.. Vacuum cleaners not marked with rated frequency shall be operated at either 50 Hz or 60 Hz, as is common in the country of use.

For vacuum cleaners with a rated voltage range, measurements shall be carried out at the mean value of the voltage range if the difference between the limits of the range does not exceed 10 % of the mean value. If the difference exceeds 10 % of the mean value, measurements shall be carried out both at the upper and lower limits of the voltage range.

If the rated voltage differs from the nominal system voltage of the country concerned, measurements carried out at rated voltage may give test results misleading for the consumer, and additional measurements may be required. If the test voltage differs from the rated voltage, this shall be reported.

4.4 Running-in of vacuum cleaner

Prior to the first test on a new vacuum cleaner it shall be kept running with unrestricted air flow for at least 2 h to ensure adequate running-in. For active nozzles, the agitation device shall be running but not in contact with the floor.

Prior to conducting any series of tests, the age, condition, and history of the product shall be recorded.

4.5 Equipment of the vacuum cleaner

If the vacuum cleaner is designed to be used with disposable dust receptacles, it shall, prior to each measurement, be equipped with a new dust receptacle of the type recommended or supplied by the manufacturer of the vacuum cleaner.

If the vacuum cleaner is provided with a reusable dust receptacle (as the sole original dust receptacle or as an enclosure for disposable dust receptacles), the dust receptacle and any additional filters removable without the aid of tools shall, prior to each measurement, be cleaned according to manufacturer's instructions until its weight is within 1 % or 2 g of its original weight whichever is the lower.

Some reusable receptacles consist of a rigid container and an integral filter. In this case the container and the filter are considered to be the receptacle and should be treated as if they were a single component.

Vacuum cleaners equipped with separation devices, being part of the appliance, used to separate the dust from the airflow and/or having additional filters to be changed or cleaned by the user, without the use of tools, the weight of such specific devices shall be taken into account for dust removal ability.

Vacuum cleaners with disposable or reusable dust receptacles may have secondary filtration stage devices which do not collect meaningful dust in removal ability tests but which do impact on filtration and life tests. Replacement and/or maintenance of such devices shall be in accordance with relevant sections and carried out according to manufacturer's instructions.

4.6 Operation of the vacuum cleaner

The vacuum cleaner and its attachments shall be used and adjusted in accordance with the manufacturer's instructions for normal operation for the test to be carried out. Height adjustment controls for the cleaning head shall be set as appropriate for the surface to be cleaned and the position noted. Any electrical controls shall be set for maximum continuous air flow and, unless the manufacturer's instruction states otherwise, any manually operated air by-pass openings for reduction of the suction power shall be closed, and if open, it shall be reported. Any safety-related device shall be allowed to operate.

The tube grip of cleaners with suction hose or the handle of other cleaners shall be held as for normal operation at a height of (800 ± 50) mm above the test floor.

During measurements where the agitation device of an active nozzle is not used as in normal operation, the agitation device shall be running but not in contact with any surface.

4.7 Conditioning prior to each tests

If the vacuum cleaner is unused and de-energized for more than 1 h, then the vacuum cleaner and attachments to be used shall be kept running for at least 10 min under the provisions given in 4.4 to allow them to stabilise.

4.8 Mechanical operator

In order to achieve reliable results, certain measurements require the cleaning head to be moved at uniform speed over the test area and without exerting an additional force pressing the cleaning head against the test surface.

It is recommended to simulate the handling of the vacuum cleaner by using a mechanical operator such as described in 7.3.12. The tube grip of cleaners with suction hose or the handle of other cleaners shall then be attached to the linear drive so that its centre pivots at a height of (800 ± 50) mm above the test surface. For nozzles without pivoting connectors, it shall be ensured that the bottom of the cleaning head be made parallel with the test surface by adjusting the handle height within the tolerances. If this is not possible, the length of a telescopic tube may be adjusted. Any adjustment shall be reported.

The linear drive may be motorized or operated by hand. The method of operation shall be reported.

4.9 Number of samples

All measurements of performance shall be carried out on the same sample(s) of the vacuum cleaner with its attachments, if any.

NOTE For increased confidence in the test results, it is recommended that a minimum of three samples of a vacuum cleaner should be tested.

Tests carried out to simulate stresses a vacuum cleaner may be exposed to during normal use, possibly causing impairment of the cleaner's performance, may require additional samples of replaceable parts. Such tests shall be carried out at the end of the test programme.

4.10 In-house reference cleaner system(s)

NOTE 1 The reference cleaner referred to in this standard is a product designated within a laboratory for internal comparison and should not be used for inter-laboratory comparisons

Test carpets used in a laboratory for the determination of dust removal ability will, over time, change from their original conditions, for instance due to wearing or gradual filling with dust. It is therefore required that in-house reference cleaner system(s) be used to regularly check the carpet conditions as a verification of the test results obtained and being recorded.

NOTE 2 Due to the fact that pick-up ability may differ between carpets used for active or passive nozzles, the result from tests between active and passive nozzles may not be compared.

Test carpets designated for testing of passive nozzles shall only be cleaned with a passive nozzle on the face. Test carpets designated for testing active nozzles shall only be cleaned with an active nozzle on the face.

5 Dry vacuum cleaning tests

5.1 Dust removal from hard flat floors¹

5.1.1 Test equipment

A floor test plate in accordance with 7.3.1 shall be used.

5.1.2 Test area and stroke length

The length of the test area is (700 ± 5) mm. The width of the test area is equal to the cleaning head width (see 3.7).

A length of at least 200 mm shall be added before the beginning of the test area and at least 300 mm after the end of the test area in order to allow acceleration and deceleration of the cleaning head.

Thus, the stroke length is at least 1200 mm for the given test length of 700 mm. The centreline of the front edge of the cleaning head is aligned to the centre line of the beginning of the acceleration area at the commencement of the stroke allowing the distance of 200 mm to be used for acceleration. The cleaning head shall reach the end of the stroke when the rear edge of the active depth of the cleaning head is at least 200 mm past the end of the test area, thus allowing a suitable distance for deceleration. The reverse stroke is carried out in the same manner until the front edge of the cleaning head is once again lined up with the beginning of the acceleration length in front of the test area.

The active depth of the cleaning head shall move at uniform stroke speed $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ and in a straight line over the test area.

For optimum control of the double stroke movement it is recommended that an electromechanical operator (see 4.8) be used.

¹ This test is under review and may be substituted by a debris pick-up test from hard floor.

Two hold-downs in accordance with 7.3.4 serve the purpose of acting as guides to keep the cleaning head in a straight line as it is moved over the test area and to ensure an undisturbed flow.

Vacuum cleaners equipped with a self drive device shall be operated at the prescribed stroke speed of $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ if possible. Otherwise, the stroke speed will be determined by the vacuum cleaner.

5.1.3 Removal of remaining dust

The hard surface shall be dry cleaned so that no dust remains prior to any subsequent test.

5.1.4 Distribution of test dust

Test dust, Type 1 in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed with a mean coverage of 50 g/m^2 per square metre as uniformly as possible over the test area.

The amount of test dust to be used is calculated from the formula $B \times 0,7 \text{ m} \times 50 \text{ g/m}^2$, where B is the cleaning head width in meters and the length of the test area is $0,7 \text{ m}$.

5.1.5 Preconditioning of dust receptacle

In order to minimize the effects of humidity, the dust receptacle shall be preconditioned as follows.

The vacuum cleaner under test is equipped with a clean dust receptacle and allowed to run with an unimpeded air flow with the nozzle clear of the surface for 2 min or until input power has stabilised.

After the preconditioning, the dust receptacle and any filters removable without tools are removed from the cleaner to be weighed. The weight shall be noted and the items are replaced.

NOTE Since the cleaner air flow can have an effect on the weight of the dust receptacle during the 2 min preconditioning, caution should be taken so that the weight of the dust receptacle has stabilised before weighing.

5.1.6 Determination of dust removal ability

Three separate measurements, each comprising one double stroke, shall be carried out. After the double stroke, the cleaning head shall be lifted at least 50 mm clear of the surface before the vacuum cleaner is switched off. The dust receptacle shall not be removed before the motor has completely stopped.

Once the cleaner has completely stopped, the receptacle is carefully removed and reweighed. Due to effects of possible static charge build-up during the time the vacuum cleaner is picking up dust, it is necessary to ensure that the receptacle has completely stabilised prior to recording the weight.

The dust removal ability is calculated as the ratio of the weight increase of the dust receptacle during the double stroke to the weight of the test dust distributed on the test area. The mean value for 3 measurements is calculated as follows:

$$K_B(3) = (K_{B1} + K_{B2} + K_{B3})/3$$

where $K_{Bi} = 100 \times (m_{DRf} - m_{DRe})/m_D$

and

$K_B(i)$ is the mean dust removal for i measurements in per cent;

K_{Bi}	is the dust removal for measurement i in per cent;
m_D	is the weight of the dust distributed on the test area in grams;
$m_{DRe}(i)$	is the weight of the preconditioned dust receptacle in grams;
$m_{DRf}(i)$	is the weight of the dust receptacle after cleaning in grams.

When the mean value is lower than 90 %: should the range of measurements be greater than 3 percentage units, two additional measurements are carried out and the mean value of all the measurements should be given as the result.

When the mean value is equal or higher than 90 %: should the range of the measurements be greater than $0,3 \times (100 \% - \text{mean value})$, two additional measurements are carried out and the mean value of all the measurements should be given as the result.

In both cases, consideration should be given to the control of repeatability within the laboratory and the design or manufacture of the cleaner or cleaning head in order to ascertain whether any factors not previously observed may affect the repeatability adversely.

5.2 Dust removal from hard floors with crevices

5.2.1 Test equipment

The surface, in accordance with 7.3.2, consists of a wooden test plate incorporating a removable insert with a crevice, the angle between the crevice and the direction of strokes being 45° .

The test plate may be fitted to the test rig according to 7.3.12 or, if being used for testing by hand, is placed upon the floor.

Two hold-downs in accordance with 7.3.4 serve the purpose of acting as guides to keep the cleaning head in a straight line as it is moved over the test area. The guides should have a distance of 10 mm from the surface to ensure an undisturbed flow.

5.2.2 Distribution of test dust

The insert is weighed and its crevice thereafter filled with mineral dust, in accordance with 7.2.2.1. After levelling the surface of the dust with a rubber scraper, the insert is again weighed and carefully replaced in the test plate, avoiding shaking.

5.2.3 Determination of dust removal ability

During a measurement, the cleaning head is passed over the crevice by performing double strokes in a parallel pattern at a stroke speed of $(0,50 \pm 0,02)$ m/s, keeping the cleaning head to the centre of the test plate. The quantity of dust removed from the crevice after five double strokes is determined as the difference in weight of the insert before and after cleanings, both values being recorded.

The dust removal ability, in per cent, is calculated according to the following formula as the ratio of the quantity of dust removed to the quantity of dust in that part of the crevice which is determined by the cleaning head width (see 3.2.5) and accounting for the oblique angle of 45° :

$$k_{cr} = \frac{m_L - m_r}{m_L} \frac{L}{B} \cos 45^\circ \times 100$$

where

k_{cr} is the dust removal ability, in per cent;

m_L is the dust quantity in the crevice before cleaning, in grams;

m_r is the dust quantity remaining in the crevice after cleaning, in grams;

L is the length of the crevice, in metres;

B is the cleaning head width, in metres.

Two separate measurements shall be carried out to establish a mean value of the dust removal ability for five double strokes, k_{cr5} , to be reported separately.

5.3 Dust removal from carpets

5.3.1 Test carpet

A test carpet, in accordance with 7.2.1, shall be used; the type of carpet selected shall be recorded. It shall have been prepared in accordance with 7.2.1.4. Due to the significant influence of humidity on this test, the carpet shall be left in the test environment at standard atmospheric conditions for at least 16 h before the test is due to commence.

The preferred carpet for comparative testing purposes is the Wilton Carpet (see 7.2.1.3.2). If additional carpet(s) are desired for testing, the carpet(s) shall be selected from those specified in Subclause 7.2.1.3.

During measurements the carpet is kept in position on the test floor by the use of carpet hold-downs (see 7.3.4). The carpet is to be fixed on the test floor at the end where the forward stroke starts. A force of 60^{+10}_{-0} N shall be applied at the other end of the test carpet to define the tension on the carpet during testing.

5.3.2 Test area and stroke length

The direction of the stroke on the test area shall be in the direction of the carpet pile. The length of the test area is $700 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. The width of the test area is equal to the cleaning head width (see 3.7).

A length of at least 200 mm shall be added before the beginning of the test area and at least 300 mm added after the test area in order to allow for acceleration and deceleration of the cleaning head.

Thus, the stroke length is at least 1200 mm for the given test length of 700 mm. The centreline of the front edge of the cleaning head is aligned to the centre line of the beginning of the acceleration area at the commencement of the stroke, allowing the distance of 200 mm to be used for acceleration. The cleaning head shall reach the end of the stroke when the rear edge of the active depth of the cleaning head is at least 200 mm past the end of the test area, thus allowing a suitable distance for deceleration. The reverse stroke is carried out in the same manner until the front edge of the cleaning head is once again lined up with the beginning of the acceleration length in front of the test area.

The active depth of the cleaning head shall move at uniform stroke speed $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ and in a straight line over the test area.

Vacuum cleaners equipped with a self drive device shall be operated at the prescribed stroke speed of $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ if possible. Otherwise, the stroke speed will be determined by the vacuum cleaner.

NOTE 1 For optimum control of the double stroke movement it is recommended that an mechanical operator (see 4.8) be used.

NOTE 2 The two carpet hold-downs serve the purpose of holding the test carpet in position during measurement and of acting as guides to keep the cleaning head in a straight line as it is moved over the test area. The guides should have a distance of 10 mm from the carpet surface to ensure an undisturbed flow.

5.3.3 Conditioning of test carpet

5.3.3.1 General

Prior to each measurement, the test carpet shall be cleaned to remove remaining dust and preconditioned as described below.

5.3.3.2 Removal of remaining dust

For cleaning of the test carpet, it is recommended to use a suitable carpet-beating machine such as described in 7.3.3.

If a carpet-beating machine is not used, the carpet shall be placed upside down on a rigid mesh support and be beaten by hand or with an active nozzle. After the beating, one cleaning cycle with a vacuum cleaner having good dust removal ability should be carried out to remove remaining dust. Test carpets designated for testing of passive nozzles shall only be cleaned with a passive nozzle on the face (although an active nozzle may be used on the back).

5.3.3.3 Verification and preconditioning

After cleaning of the test carpet, the vacuum cleaner under test shall be equipped with a clean dust receptacle (see 4.5) and be used to verify that the carpet has been cleaned to the point where no dust pick-up is discernible. This point is considered to be reached if the amount of dust removed from the carpet during five cleaning cycles is less than 0,2 g. If the amount is greater than 0,2 g, this step is repeated until the requirement is achieved.

NOTE 1 Even if the equipment for removing remaining dust from the carpet is known to be sufficiently reliable to leave the carpet in acceptable condition, it is still important to carry out this procedure of preconditioning to ensure that the effect of humidity on the carpet is minimized.

NOTE 2 To prevent a gradual filling of the carpet with dust, the weight of the test carpet should be maintained as close as possible to that of the initially clean carpet.

5.3.4 Distribution of test dust

Test dust, in accordance with 7.2.2.2, shall be distributed with a mean coverage of $125 \text{ g/m}^2 \pm 0,1 \text{ g/m}^2$ as uniformly as possible over the test area.

The amount of test dust to be used is calculated from the formula $B \times 0,7 \text{ m} \times 125 \text{ g/m}^2$, where B is the cleaning head width in metres and the length of the test area is 0,7 m. For uniform distribution of the test dust over the test area, it is recommended that a dust spreader as described in 7.3.5 be used. The adjustment of the device is checked by visual examination of the test dust on the carpet.

5.3.5 Embedding of dust into carpet

The dust shall be embedded into the test carpet by carrying out 10 double strokes over the carpet parallel with the direction of the pile with a roller, in accordance with 7.3.6.1. The speed of the roller over the test area shall be a uniform $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ with the forward stroke being in the direction of the pile. It is important to ensure that the test area is completely and evenly rolled. The carpet is then left for a period of 10 min to recover from rolling.

5.3.6 Preconditioning of dust receptacle

In order to minimize the effects of humidity, the dust receptacle shall be preconditioned as follows.

Since the cleaner air flow may cause an electrostatic build-up and can have an effect on the scales weighing the dust receptacle during the 2 min preconditioning, caution shall be taken

that the weight of the dust receptacle has stabilised before recording the weight. Grounding the receptacle may help the electrostatic build-up to discharge and thus allow a more accurate weight to be taken.

The vacuum cleaner under test is equipped with a clean or reconditioned dust receptacle and/or filters shall be run with an unimpeded air flow for 2 min, for instance during the 10 min period the carpet recovers from rolling.

After the preconditioning, all dust receptacle(s) and removable filters are removed from the cleaner to be weighed. The weights are noted and the items are replaced.

5.3.7 Determination of dust removal ability

Prior to each cleaning cycle, the sequence of preparations outlined in 5.3.4 to 5.3.6 shall be performed in total.

Three separate cleaning cycles, each comprising five double strokes, shall be carried out. After the fifth double stroke, the cleaning head shall be lifted at least 50 mm clear of the carpet. At the end of each cleaning cycle all hoses and tubes of the vacuum cleaner shall be agitated before the vacuum cleaner is switched off. The dust receptacle shall not be removed before the motor has completely stopped.

Once the cleaner has completely stopped, the receptacle(s) and removable filters are carefully removed and reweighed. Due to effects of possible static charge build up during the time the vacuum cleaner is picking up dust, it is necessary to ensure that the receptacle has completely stabilised prior to recording the weight.

The dust removal ability is calculated as the ratio of the weight increase of the dust receptacle and removable filters as defined in 4.5 during the 5 double strokes to the weight of the test dust distributed on the test area. The mean value for 3 cleaning cycles is calculated as follows:

$$K_T(3) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3})/3$$

where

$$K_{Ti} = 100 \times (m_{DRf} - m_{DRe})/m_D$$

and

$K_T(i)$ is the mean dust removal for i cleaning cycles in per cent;

K_{Ti} is the dust removal for a single cleaning cycle i in per cent;

m_D is the weight of the dust distributed on the test area in grams;

$m_{DRe}(i)$ is the total weight of the preconditioned dust receptacle(s) and removable filter(s) in grams;

$m_{DRf}(i)$ is the total weight of the dust receptacle(s) and removable filter(s) after 5 double strokes in grams.

If the range of values for K_{Ti} is greater than three percentage units, two additional cleaning cycles shall be performed. In this case, the mean dust removal ability shall be calculated as follows:

$$K_T(5) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3} + K_{T4} + K_{T5})/5$$

NOTE 1 As an example, the values for K_{Ti} of 45 %, 47 % and 49 % give a range of 4 percentage units. Thus, two additional cleaning cycles shall be carried out.

NOTE 2 If a problem with the repeatability continues and a downward trend is observed with the results, refer to Subclause 4.5 and consider the equipment being weighed during the test.

NOTE 3 If the results of the first cleaning cycle differ by more than 3% from the following two tests, it is permissible to repeat that test before applying the 2 additional tests rules.

For the dust removal ability the mean value, the value range and the number of cleaning cycles shall be recorded as well as the type of carpet used.

5.4 Dust removal along walls

5.4.1 Test equipment and materials

A right-angled T in accordance with Figure 1, formed by two pieces of wood or other suitable material, shall be used for this test. It shall be sufficiently heavy to remain in position during the measurements or be kept in position by the use of clamps or weights.

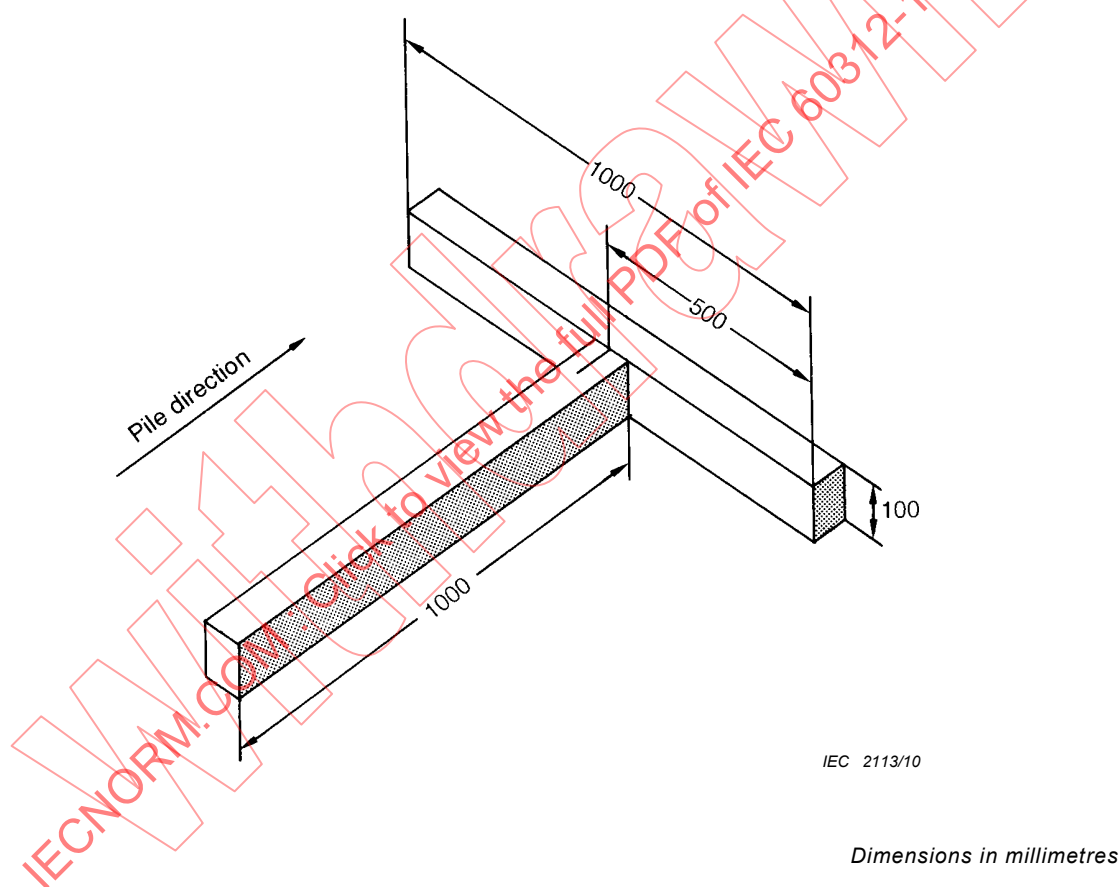


Figure 1 – Right-angled T

For measurements on carpets, a Wilton test carpet in accordance with 7.2.1.3.2 shall be used. For measurements on hard flat floors, a floor test plate in accordance with 7.3.1 shall be used.

5.4.2 Distribution of test dust

A sufficient amount of mineral dust, in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed over an area of the test surface corresponding to the extremities of the T to ensure good visible coverage.

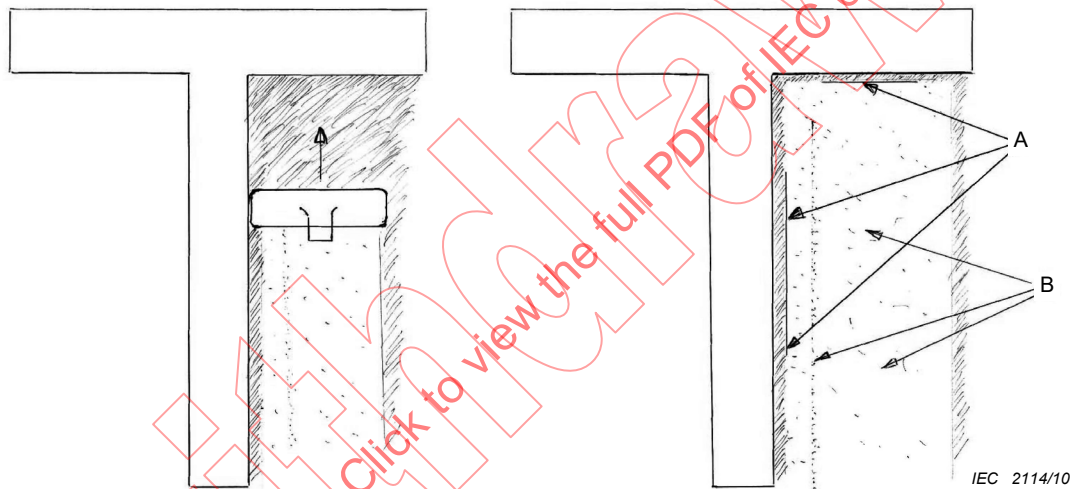
5.4.3 Determination of dust removal ability along walls

The T is placed over the dust-covered area of the test surface and, if necessary, secured by clamps or weights. When placed on a test carpet, the leg of the T shall be located parallel with the direction of the carpet pile (see Figure 1).

One double stroke is carried out at a speed of $(0,25 \pm 0,05)$ m/s with the cleaning head guided along one side of the leg of the T, pausing for 2 s to 3 s at the end of the forward stroke to define the limit of the front edge cleaning.

The width of the visible uncleaned area is measured at three equally spaced points along the leg and along the cross-bar of the T to establish, to the nearest millimetre, two mean values representing the dust removal ability along walls, at the side and in the front of the cleaning head, both values being reported. See Figure 2 for guidance.

If the cleaning head is not symmetrically constructed, the test is repeated along the other side of the leg of the T.



Shows cleaning head being moved forward through applied dust until the cross of the "T" is reached.

After cleaning head is removed measurements are made to where the dust is most undisturbed "A". Random remaining dust particles or where possibly a belt guard is situated, are ignored "B".

Figure 2 – Determination of cleaning area

5.5 Fibre removal from carpets and upholstery

5.5.1 General

The vacuum cleaner shall be equipped with the cleaning head designed for the surface to be cleaned.

5.5.2 Fibre removal from carpets

5.5.2.1 Test carpet

A Wilton test carpet, in accordance with 7.2.1.3.2, shall be used. Test carpets designated for fibre removal tests shall not be used for other tests.

Prior to each measurement, the surface of the test carpet shall be cleaned thoroughly until the carpet surface is visually free of remaining fibres.

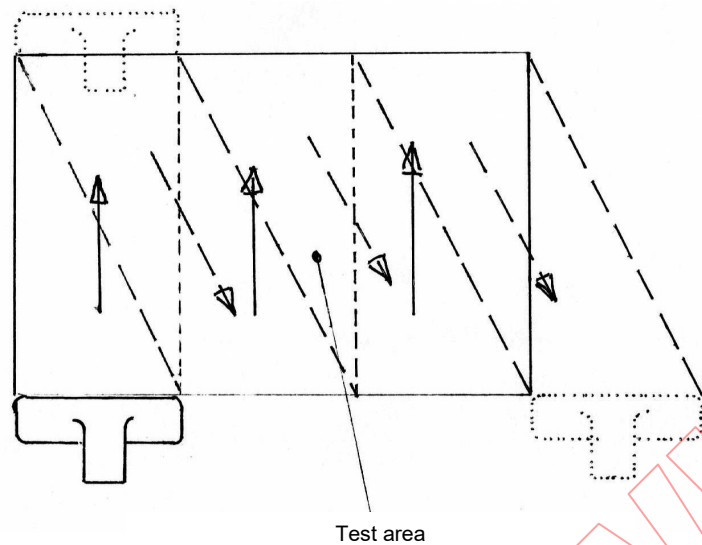


Figure 4 – Zig Zag stroke pattern

The time to remove all fibres (judged visually by the operator from a standing position) shall be recorded. If the cleaning time exceeds 180 s, the cleaning is discontinued.

Three separate measurements shall be carried out to establish a mean value of the fibre removal ability. The time to remove fibres sticking to the cleaning head shall not be taken into account.

5.5.3 Fibre removal from upholstery²

5.5.3.1 Test cushion

A test cushion, in accordance with 7.2.6, shall be used. Prior to each measurement, the surface of the test cushion shall be cleaned thoroughly until the cushion surface is visually free of remaining fibres.

The test cushion shall be placed in a wooden frame, in accordance with Figure 5, to give a working height of about 480 mm above the floor. The frame shall be provided with an adjustable stop strip, which shall rest on the test cushion and be immovable during the measurements.

² Suppliers of upholstery test cushion are under review.

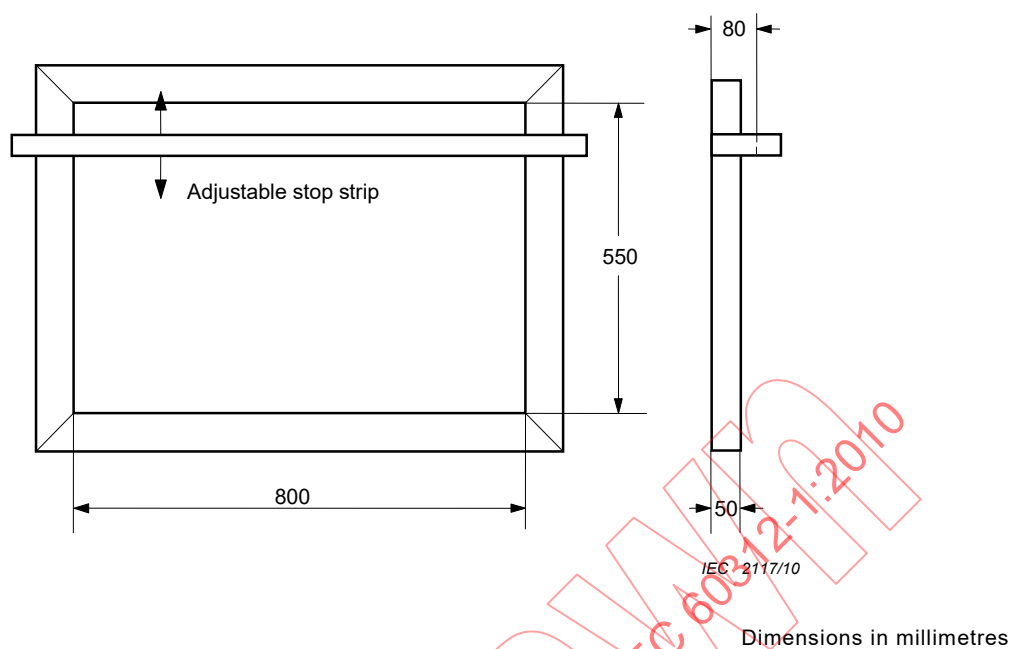


Figure 5 – Frame for test cushion

5.5.3.2 Distribution of fibres

For the distribution of fibres, a stencil, in accordance with Figure 6, shall be used. The stencil shall be 2 mm in thickness, have 23 holes, 30 mm in diameter, and be free from burrs.

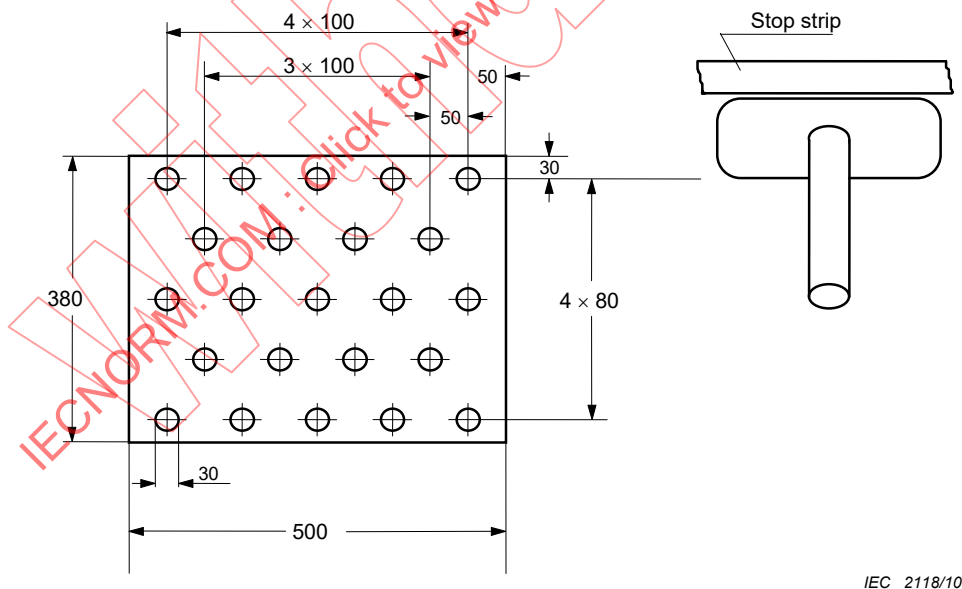


Figure 6 – Stencil for distribution of fibres on upholstery

The stencil shall be placed on the test cushion with its 500 mm long sides parallel to the 800 mm long sides of the cushion in such a way that the distance between the stop strip and the centre line of the nearest row of holes is equal to the active depth of the cleaning head.

45 mg $\pm$ 1 mg of fibre material, in accordance with 7.2.3, shall be plucked by hand into 23 approximately equal portions, which are then pressed lightly by the thumb, without rubbing or twisting, in the centres of the holes of the stencil.

5.5.3.3 Determination of fibre removal ability from upholstery

Prior to each measurement, fibres sticking to the cleaning head shall be removed.

After removing the stencil, the cleaning head is passed once over the fibre-covered area in a zigzag pattern with the forward strokes at right angles to the stop strip. Remaining fibres may then be removed by carrying out strokes parallel to the stop strip not following a specific pattern. Fibres, which have been pushed against the stop strip, may be removed by strokes along the strip. The stroke speed shall be 0,5 m/s $\pm$ 0,05 m/s and care should be taken that the cleaning head is in full contact with the test cushion during the cleaning.

The time to remove all fibres (judged visually by the operator from a standing position) shall be recorded. If the cleaning time exceeds 300 s the cleaning is discontinued.

Three separate measurements shall be carried out to establish a mean value of the fibre removal ability. The time to remove fibres sticking to the cleaning head shall not be taken into account.

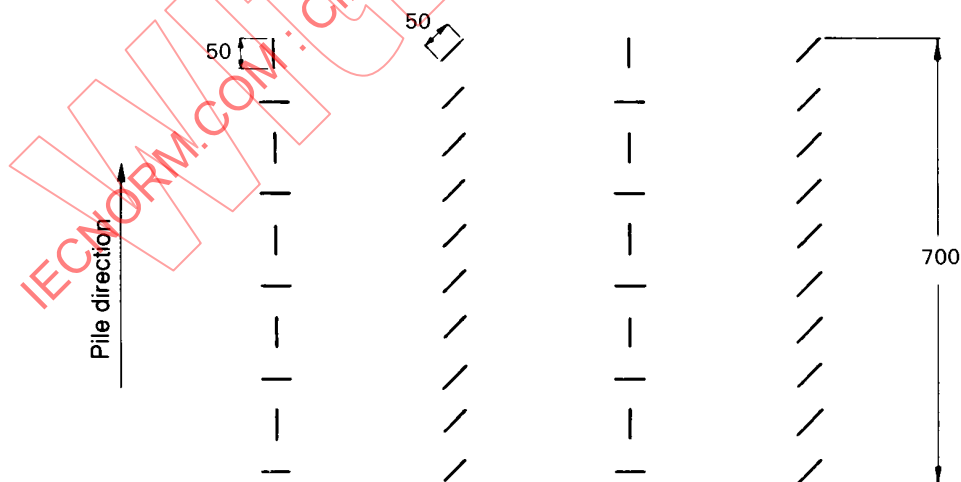
5.6 Thread removal from carpets

5.6.1 Test carpet

A Wilton test carpet in accordance with 7.2.1.3.2 shall be used.

5.6.2 Distribution of threads

Forty pieces of threads, in accordance with 7.2.4, shall be arranged on the test carpet in four rows parallel with the pile direction according to the pattern shown in Figure 7. Each row shall have a length of 0,7 m and the distance between rows is adapted to the cleaning head width.



IEC 2119/10

Dimensions in millimetres

Figure 7 – Arrangement of threads in the thread removal test

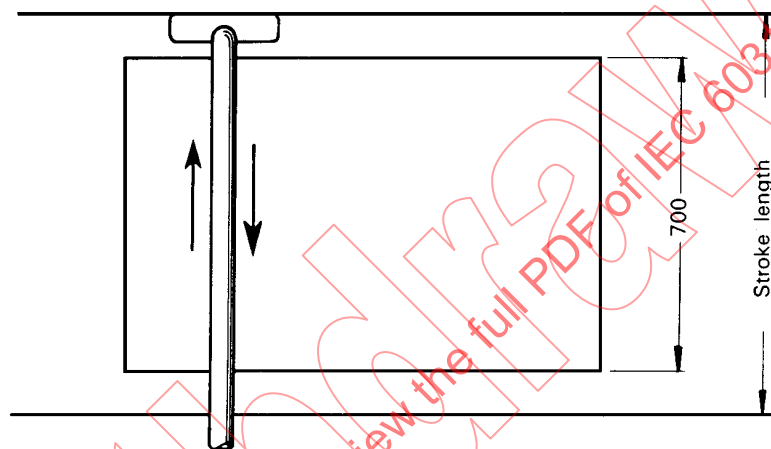
The threads are embedded into the carpet by carrying out five double strokes with a roller, in accordance with 7.3.6.2, over each row and at a stroke speed of $0,50 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$.

5.6.3 Determination of thread removal ability

The cleaning head shall be adjusted for carpet cleaning and, if applicable, utilize such special arrangements that are provided to assist thread removal.

Prior to each measurement, threads sticking to the cleaning head shall be removed.

During a measurement, each row of threads is cleaned with one double stroke at a stroke speed of $0,50 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$, unless the cleaning head is self-propelled, the stroke length being in accordance with 5.1.2 (see Figure 8). The ratio of the number of threads removed from the carpet to the number of distributed threads is calculated and recorded.



IEC 2120/10

Dimensions in millimetres

Figure 8 – Stroke length in measurements

Three separate measurements shall be carried out to establish a mean value of the thread removal ability, in per cent.

NOTE Threads sticking to the cleaning head are considered to be removed from the carpet. It is recommended that a suitable observation be made in the test report.

5.7 Maximum usable volume of the dust receptacle

The maximum usable volume of the dust receptacle is determined as follows.

5.7.1 Conditions for measurement

The vacuum cleaner shall be equipped with a clean dust receptacle (see 4.6) and placed in its normal position of operation. Upright vacuum cleaners shall be tested in their vertical position. If a paper bag and similar material as fleece is used, 10 mg/cm^2 of the bag filter area of fine powdered chalk shall be introduced slowly into the cleaner to inflate the bag completely.

NOTE 1 Usable alternative to chalk powder is under consideration.

NOTE 2 Some bag materials such as fleece may require larger quantities of chalk dust. It is permissible to use alternative methods of inflation in this case as long as they do not artificially inflate the bag more than would be the case with normal use.

Moulding granules, in accordance with 7.2.5, shall be used for the test.

NOTE 3 Standard atmospheric condition according to 4.1 not required.

NOTE 4 The granules may be reused provided they are relieved of excessive chalk and have not been damaged.

5.7.2 Introduction of moulding granules

The moulding granules are gradually introduced into the cleaner in 1 l increments to a visible maximum level mark, if present, or until the cleaner will not accept any more.

NOTE For upright cleaners without provision for optional use of a hose, the granules are fed through a nozzle adaptor with the handle of the cleaner in normal position of use. For other cleaners, the granules are fed through the hose provided.

5.7.3 Determination of maximum usable volume of dust receptacle

Measure the mass of 1 l of granules 10 times to determine its density prior to feeding into the vacuum cleaner. Weigh the dust receptacle before feeding and then again after feeding. The difference divided by the density determines the volume.

Three measurements shall be carried out to establish a mean value, which represents the maximum usable volume of the dust receptacle being tested.

5.8 Air data

5.8.1 Purpose

The purpose of the determination of air data is to compare the specified parameters between vacuum cleaners and also to determine certain parameter values for other tests. The following parameters, referred to standard air density $\rho = 1,20 \text{ kg/ m}^3$ (at 20 °C, 101,3 kPa and 50 % relative humidity), are considered:

q is the air flow, in litres per second (l/s);

h is the vacuum, in kilopascals;

P_1 is the input power, in watts;

P_2 is the suction power, in watts;

η is the efficiency, in per cent.

NOTE 1 Standard atmospheric condition according to 4.1 not required.

NOTE 2 Measured air data should be corrected to standard air density (see 7.3.7.5).

5.8.2 Conditions for measurement

Vacuum cleaners, which in normal operation are equipped with hose, and/or connecting tube, shall have such components attached but without nozzle or brush and shall be connected to the measuring chamber at the end of the tube with the hose fully collapsed and if the connecting tube is telescopic it shall be fully extended.

Upright cleaners without a hose connection to the cleaner head shall be adapted to the measuring chamber with their suction opening sealed to the measuring chamber. For upright cleaners with option to be operated with or without a hose, air data shall be obtained for both options and be reported separately.

The vacuum cleaner shall be prepared and operated as stated in 4.3 to 4.7.

5.8.3 Test equipment

Either of the alternative test equipment described in 7.3.7 may be used. For both alternatives a plenum chamber of $(500 \times 500 \times 500) \text{ mm}^3$ or $(460 \times 460 \times 250) \text{ mm}^3$ shall be used.

NOTE If the airflow is greater than 40 l/s, the use of the larger plenum chamber is recommended for both alternative A and B.

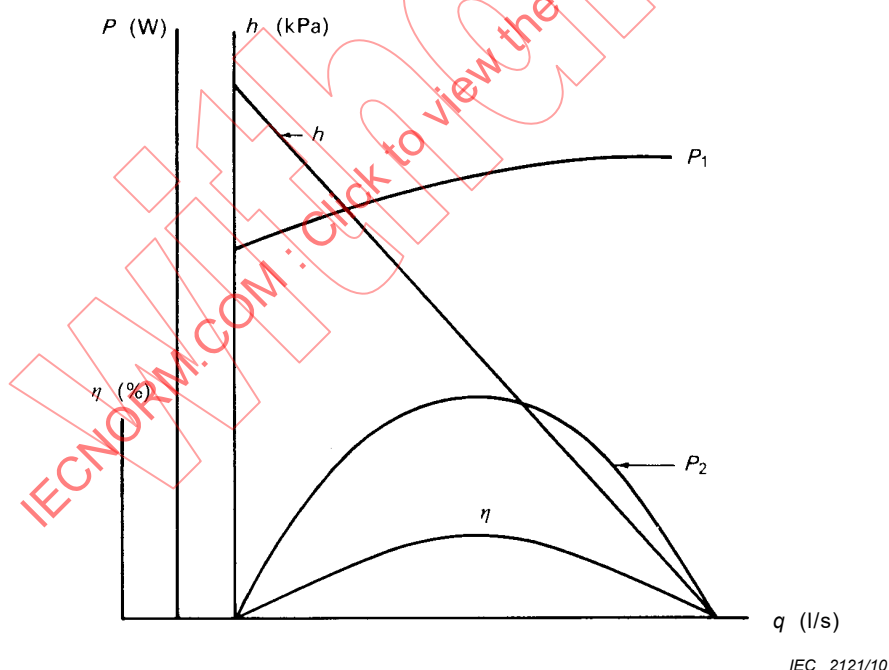
5.8.4 Determination of air data

Air flow, vacuum and input power are determined for a number of throttlings sufficient for plotting curves of vacuum and input power against the air flow (see Figure 9).

Prior to the sequence of measurements, the vacuum cleaner shall be operated unthrottled in accordance with 4.7 to establish a reference value of the exhaust air temperature for further measuring points.

For each measuring point, the air flow, vacuum and input power are recorded 1 min after the throttling. The cleaner is then again operated unthrottled to attain the reference conditions, which is checked by measuring the exhaust air temperature. This procedure is continued until all the entire curves have been plotted with the measuring point for maximum vacuum being the last one.

For each measuring point, the suction power P_2 is obtained as the product of the air flow q and the vacuum h . The efficiency η is calculated as the ratio of corresponding values of the suction power and input power. Curves of suction power and of efficiency are also plotted against the air flow (see Figure 9).



h vacuum in the measuring box, in kilopascals

q air flow, in litre per seconds (l/s)

P_1 input power, in watts

P_2 suction power, in watts

η efficiency, in percent

Figure 9 – Air data curves

The maximum value of the suction power $P_{2\max}$ and the theoretic maximum value of the airflow $q_{\max}$ shall be estimated according to the procedure given in 7.3.7.6.

5.9 Performance with loaded dust receptacle

5.9.1 Purpose

NOTE This method is used to determine the effects, if any, of dust loading during a single filling of the receptacle. It is not a long term sustained performance test, which is being developed separately for a future edition, and is not intended to represent a specific point of filling of the receptacle. It may be considered "full" if the stopping point reached is determined by the operation of the receptacle full indicator, otherwise the point reached should be considered to be somewhere between empty and full and performance tests undertaken at this point will give an indication as to how well the vacuum cleaner can perform as the receptacle fills and/or the filters fill with dust.

The purpose of this procedure is to provide the means to measure the performance of a vacuum cleaner with a loaded dust receptacle. The test vacuum cleaner shall be evaluated in both the unloaded and simulated loaded condition using Subclauses 5.1 to 5.6.

The test is not intended to measure the capacity of receptacle or filter.

5.9.2 Determination of suction pressure change with loaded dust receptacle

5.9.2.1 Test conditions

The vacuum cleaner shall be operated under the same conditions as for the determination of performance characteristics. The change of the suction pressure in the adaptor when vacuuming specified test material shall be measured.

- For this purpose the hose, for canister cleaners and uprights with hose, is connected to the plenum chamber, as described in 5.8.3, via an adaptor, as shown in Figure 10. The adaptor, which shall not alter the original airflow of the vacuum cleaner, by being restrictive or by creating turbulence, has an opening for a feed tube for test dust with a diameter $14 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ at a distance of at least 150 mm from the pressure tapping. This opening shall be capable of being sealed closed during the measurements of suction.

The openings in the adaptor shall not impair the air flow.

The feed tube shall be connected to a flexible tube and a probe with which the test material is picked up evenly as described in 5.9.2.3. The feed set up shall not impair the properties of the test material according to 7.2.2.3.

- The plenum chamber shall be fitted with a 30 mm orifice plate.

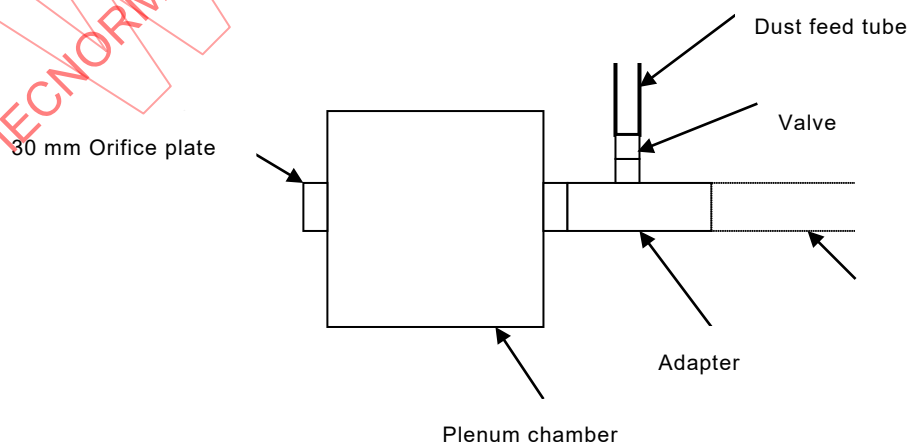


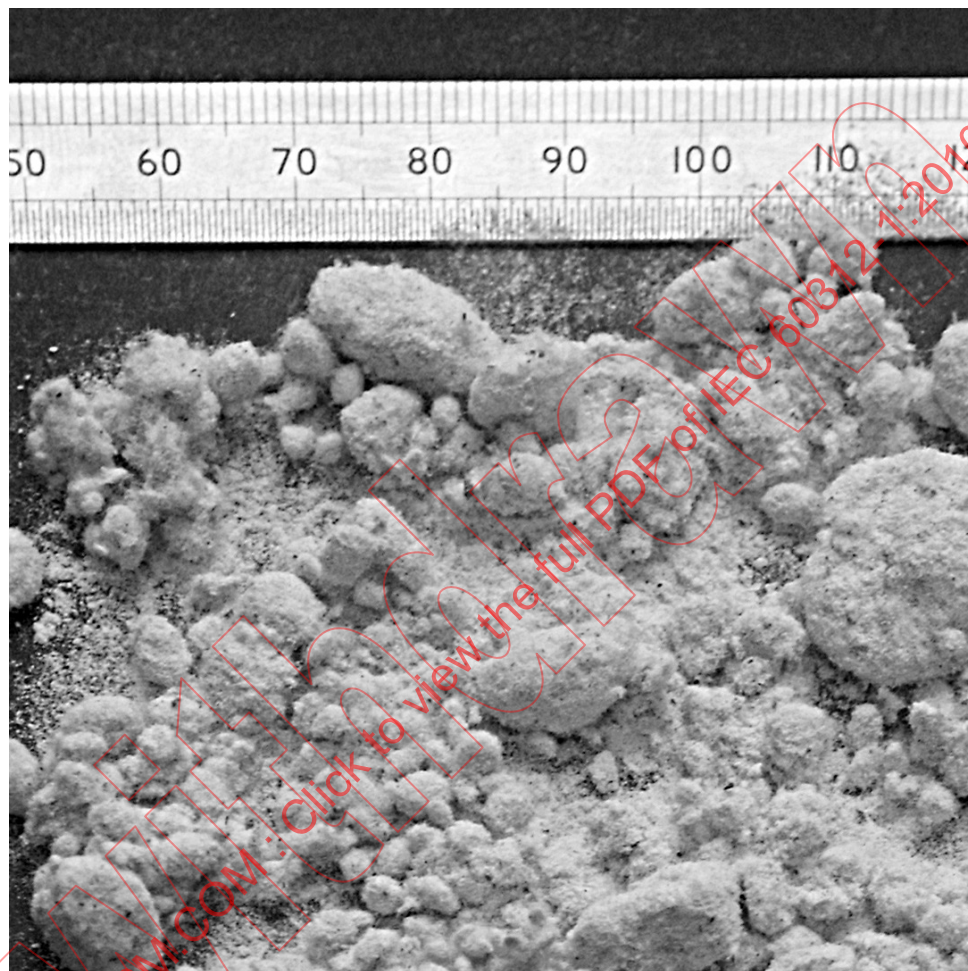
Figure 10 – Connecting tube opening

For an upright vacuum cleaner where it is not possible to fit a hose, it is permissible to mount the vacuum cleaner on to the plenum chamber as shown in Figure 24. The pressure may be

measured using the pressure tapping on the plenum chamber. A suitable position in the ducting from the nozzle to the dirt receptacle shall be found to fit a dust feed tube as described for the adaptor above. In this case the mounting method shall be reported.

5.9.2.2 Test dust

Test dust, see Figure 11, in accordance with 7.2.2.3, shall be used for loading the dust receptacle.



IEC

Figure 11 – Test dust for loading dust receptacle

5.9.2.3 Test method

The vacuum cleaner shall be prepared in accordance with 5.9.2.1.

With the feed tube closed, the vacuum cleaner is run for at least 10 min. Subsequently, the initial vacuum, h_0 , shall be determined.

The test material shall be fed in 50 g batches which are representative for the overall mixture over a time period of 60 s each.

For vacuum cleaners with self cleaning filters or dust compressor functions, the cleaner shall be operated in accordance with the manufacturer's instructions after each batch of dust.

After each batch the feed tube shall be closed. The pressure measurement, h_f , shall be determined no less than 2 min or when the pressure reading has stabilised, after the feed

tube has been closed. Then, the feed tube is reopened and the feeding of the next batch continued.

If the volume of receptacle is less than 1 l or the maximum airflow of the vacuum cleaner is less than 15 l/s, then the feeding rate is reduced to 25 g/min.

The injection of test dust is terminated when one of the following conditions is first reached:

- Condition 1: An indicator on the vacuum cleaner signals that the dust receptacle should be emptied or replaced. Where a product has a full bin indicator on the front of its bin, the full bin indication as described in the manufacturer's instruction shall determine the stopping point.
- Condition 2: The observed value of the vacuum h_f has dropped to $40^{+0.5}_{-0}$ % of h_0 .
- Condition 3: The amount of injected test dust has reached a total of 50 g/l of the maximum usable volume of the dust receptacle (see 5.7).

The values for h_0 , h_f in relation to the total amount of test material taken up and the condition for termination shall be recorded.

NOTE 1 If $h_f < 40\%$ of h_0 , the restriction will be created to provide a suction value equal to 40 % of the initial reading.

NOTE 2 The length distribution of cotton linters used in the test dust is under review (see 7.2.2.3). Any change to the length distribution may affect the quantity of dust per litre of receptacle volume required to trigger condition 3.

5.9.3 Throttling to simulate loaded dust receptacle

The vacuum cleaner shall be equipped with a clean dust receptacle and filters in accordance with 4.5.

It shall be operated according to 5.9.2 with the feed tube closed.

The volume flow of the vacuum cleaner whilst connected to the plenum chamber shall be suitably throttled until the value h_f of 5.9.2 is obtained.

The throttling is undertaken by inserting a suitable device between dust receptacle and motor/fan chamber. However, it is essential that the throttling shall not alter the characteristics of the effects of loading with the dust and shall not restrict the manner in which the dirt is transported from the surface being cleaned to the receptacle.

5.9.4 Determination of performance with loaded dust receptacle

Any of the tests described in 5.1 to 5.6 shall be performed with the throttling described in 5.9.3.

The throttled vacuum cleaner may be submitted to air data measurement in order to complement data obtained in the cleaning performance tests.

5.10 Total emission while vacuum cleaning

Under consideration ³

³ The ASTM F2608 test method is being considered

5.11 Filtration efficiency of the vacuum cleaner

5.11.1 Purpose

The aim of this test is to determine the ability of a vacuum cleaner to retain dust, depending on particle size, from the intake aerosol containing a predefined concentration of test dust.

This test is not suitable for determining permeability of filters or filter materials.

5.11.2 Test conditions

NOTE 1 A relative humidity of 45-55 % RH is recommended for control of static.

Measuring equipment required for the test is specified in 7.3.8.

NOTE 2 The equipment described in ASTM F1977 is also suitable to use in order to conduct this test and should be used in accordance with the description contained in that test method for feeding dust or equivalent particles.

In preparation of the test, the vacuum cleaner should be equipped with a new or thoroughly cleaned dust receptacle and new filters according to specifications. It is to be set to operate at maximum airflow.

The vacuum cleaner is placed centrally under the test hood in its normal operation condition.

Dust will be fed

- to vacuum cleaners with a suction hose, through this hose,
- to vacuum cleaners without a suction hose (for instance Uprights) through a suitable auxiliary hose which is connected and sealed tightly to the suction nozzle by use of a nozzle adaptor.

5.11.3 Determining the test dust quantity

For the entire duration of dust, according to 7.2.2.5 being fed, the dust concentration c shall be $0,1 \text{ g/m}^3$ in the intake aerosol channel. Therefore, the maximum airflow q for the vacuum cleaner with the given filter equipment shall be determined.

The quantity m of dust to be fed for duration t_{DUST} is calculated consequently as

$$m = c \times t_{\text{DUST}} \times q$$

An appropriate neutralisation method shall be applied to the test dust prior to being fed.

5.11.4 Particle neutralization

Electrically neutral particles shall be used for accurate filtration efficiency testing. This can be accomplished through of the following three methods:

- Neutralizing the challenge – The challenge particles may be neutralized in any manner that brings the charge to less than 1000 ions per cm^3 . Neutralization shall be verified at least once per year, or when any change to the system is made.
- Using conductive sampling lines.
- Grounding the test stand itself.

5.11.5 Verification of particle transport

Before inserting the test vacuum cleaner into the chamber, perform the steps below and ensure that the upstream particle counts are within 10 % of the downstream particle counts.

- Dust is fed for 10 min while the particle concentration in the aerosol intake channel is monitored
- Meanwhile 5 measurement cycles are carried out, each consisting of the following:
 - particle registration from aerosol intake channel for 30 s (upstream measurement),
 - if a single particle counter is used: flushing of particle analyzing system for 15 s,
 - the charge of particles upstream of the test unit shall be under 1000 ions per cm^3 ,
 - particle registration from exhaust channel for 30 s (downstream measurement),
 - flushing of particle analyzing system for 15 s,
 - if two particle counters, adjusted to provide comparable values, are used: continuous measurement is allowed.

Particle registration is by optical particle counter which can be operated with a suitable aerosol dilution system to adapt count rate capacity and the particle concentration of aerosol intake and of exhaust channel, respectively. The results of these measurement cycles shall be recorded as follows:

- counter events/class; i.e. the number of events recorded by the particle counter, separately for each range of particle size,
- sample air volumes, VA_D (downstream) and VA_U (upstream); i.e. the volumes of the aerosol samples analyzed by the particle counter combined in the course of the test.
- applicable dilution factors k_{VA} (upstream or downstream) of the particle analysis system; i.e. the ratio between the volume of the air sample extracted from the channel and the sample air volume analyzed by the particle counter.

5.11.6 Test procedure

With the vacuum cleaner prepared according to 5.11.3, and the challenge agent neutralized per 5.11.4 the test proceeds as follows:

- the vacuum cleaner is operated without dust being fed until acceptable and stable conditions are achieved (minimum 15 min),
- particle counts are taken for 30 s from the aerosol intake channel and from the exhaust channel in order to determine backgrounds,
- dust is fed for 10 min while the particle concentration in the aerosol intake channel is monitored,
- meanwhile 5 measurement cycles are carried out, each consisting of
 - particle registration from aerosol intake channel for 30 s (upstream measurement),
 - if a single particle counter is used: flushing of particle analyzing system for 15 s,
 - particle registration from exhaust channel for 30 s (downstream measurement),
 - flushing of particle analyzing system for 15 s,
 - if two particle counters, adjusted to provide comparable values, are used: continuous measurement is allowed.

Particle registration is by optical particle counter which can be operated with a suitable aerosol dilution system to adapt count rate capacity and the particle concentration of aerosol intake and of exhaust channel, respectively. The results of these measurement cycles shall be recorded as follows:

- counter events / class; i.e. the number of events recorded by the particle counter, separately for each range of particle size;
- sample air volumes, VA_D (downstream) and VA_U (upstream); i.e. the volumes of the aerosol samples analyzed by the particle counter combined in the course of the test;

- applicable dilution factors k_{VA} (upstream or downstream) of the particle analysis system; i.e. the ratio between the volume of the air sample extracted from the channel and the sample air volume analyzed by the particle counter.

The test procedure shall be repeated with at least 3 vacuum cleaners of identical type.

NOTE Proper dilution ratio needs to be verified. Prove not over-concentrated by serial dilution and prove not over-diluted on the downstream by lessening the dilution serially, see 7.3.8.5.

5.11.7 Evaluation

Based on the particle counts obtained in the 5 measurement cycles, for aerosol intake channel and exhaust channel, the fractional filtration efficiency is derived for each particle class.

The individual measurements are considered to be samples of a full distribution, and a statistical analysis is performed accordingly.

Given the particle counts $z(k,l)_U$ of the aerosol intake channel (upstream) for particle class k obtained from each individual measurement cycle l , the corresponding lower limits of the 95 % -confidence range, $Z(k)_U$, are obtained as follows:

- summation of particle counts obtained for particle class k in 5 individual measurements upstream

$$Z(k)_U = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_U$$

where

k is the index of particle class;

l is the running index of individual measurement cycles;

$(k,l)_U$ is the particle count upstream in class k from individual measurement cycle l ;

$Z(k)_U$ is the particle sum upstream in class k from all measurement cycles;

- determination of the 95 % lower - confidence limits $Z(k)_{U,95}$ for the particle sums $Z(k)_U$:

$$\text{If } Z(k)_U > 50 : \quad \frac{Z(k)}{Z(k)_{U,95}} = Z(k)_U^{-1,96} \times (Z(k)_U)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{If } Z(k)_U \leq 50 : \quad \frac{Z(k)}{Z(k)_{U,95}} \text{ from Table 1.}$$

Given the particle counts $z(k,l)_D$ of the exhaust channel (downstream) for particle class k obtained from each individual measurement cycle l , the corresponding upper limits of the 95 % - confidence range, $Z(k)_{D,0,95}$ are similarly derived by

- summation of particle counts obtained for particle class k in 5 individual measurements downstream:

$$Z(k)_D = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_D$$

where

k is the index of particle class;

l is the running index of individual measurement cycles;

$z(k,l)_D$ is the particle count downstream in class k from individual measurement cycle l ;

$Z(k)_D$ is the particle sum downstream in class k from all 5 measurement cycles;

- determination of corresponding upper limits of the 95 % - confidence range $\overline{Z(k)}_{D,0,95}$ from particle sums $Z(k)_D$:

$$\text{If } Z(k)_D > 50: \quad \overline{Z(k)}_{D,0,95} = Z(k)_D + 1,96 \times (Z(k)_D)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{If } Z(k)_D \leq 50: \quad \overline{Z(k)}_{D,0,95} \text{ from Table 1.}$$

From the statistical limits calculated above, the lower limit of the 95 % - confidence range of the fractional filtration efficiency, $\underline{E(k)}_{0,95}$, is obtained for each particle class k :

$$\underline{E(k)}_{0,95} = 1 - \left(\frac{\overline{Z(k)}_{D,0,95} \times k_{VA_D} \times \left(\frac{VA_U}{VA_D} \right)}{\overline{Z(k)}_{U,0,95} \times k_{VA_U}} \right)$$

where

k is the index of particle class;

$E(k)_{0,95}$ is the lower limit of confidence for filtration efficiency of particle class k ;

k_{VA_D} is the downstream dilution factor of particle analysis system;

k_{VA_U} is the upstream dilution factor of particle analysis system;

VA_D is the downstream sample air volume analyzed;

VA_U is the upstream sample air volume analyzed;

$Z(k)_{D,0,95}$ is the upper limit of confidence for partial sum class k from downstream measurements;

$Z(k)_{U,0,95}$ is the lower limit of confidence for particle sum class k from upstream measurements.

This evaluation shall be carried out in every test.

Table 1 – Confidence limits of a Poisson distribution for 95 % - confidence range

z	$\underline{z}_{0,95}$	$\overline{z}_{0,95}$	z	$\underline{z}_{0,95}$	$\overline{z}_{0,95}$	z	$\underline{z}_{0,95}$	$\overline{z}_{0,95}$	z	$\underline{z}_{0,95}$	$\overline{z}_{0,95}$	z	$\underline{z}_{0,95}$	$\overline{z}_{0,95}$
0	0,0	3,7	10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5
1	0,1	5,6	11	5,4	19,7	21	13,0	32,0	31	21,0	44,0	41	29,4	55,6
2	0,2	7,2	12	6,2	21,0	22	13,8	33,2	32	21,8	45,1	42	30,3	56,8
3	0,6	8,8	13	6,9	22,3	23	14,6	34,4	33	22,7	46,3	43	31,1	57,9
4	1,0	10,2	14	7,7	23,5	24	15,4	35,6	34	23,5	47,5	44	32,0	59,0

z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$
5	1,6	11,7	15	8,4	24,8	25	16,2	36,8	35	24,3	48,7	45	32,8	60,2
6	2,2	13,1	16	9,2	26,0	26	17,0	38,0	36	25,1	49,8	46	33,6	61,3
7	2,8	14,4	17	9,9	27,2	27	17,8	39,2	37	26,0	51,0	47	34,5	62,5
8	3,4	15,8	18	10,7	28,4	28	18,6	40,4	38	26,8	52,2	48	35,3	63,6
9	4,0	17,1	19	11,5	29,6	29	19,4	41,6	39	27,7	53,3	49	36,1	64,8
10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5	50	37,0	65,9

5.11.8 Particle concentration and dilution

For flawless particle registration and analysis it has to be monitored and maintained that the particle concentration at the counter is within its specified range of proper operation and that each individual particle count z_{SAMPLE} is well below the maximum count $z_{\text{COUNTER_MAX}}$, such that

$$z_{\text{SAMPLE}} < 0,2 z_{\text{COUNTER_MAX}}.$$

To verify not over-concentrated, increase the dilution a known amount, and verify that the counts are decreased by the same ratio.

To verify not over-diluted, decrease the dilution and verify that the counts increase by this same change in dilution ratio.

5.11.9 Record keeping

A record with the following information shall be kept for each test of fractional filtration efficiency:

- electrical and air-technical data of the type of at least 3 devices being tested;
- information on its dust receptacle and filter system;
- quantity of test dust being fed in the procedure;
- information on the particle analysis system:
 - particle counter and size ranges of analyzed particle classes
 - dilution factors upstream and downstream
- for each particle count:
 - dilution factor
 - sample air volume analyzed in the particle counter
 - particle counts in each class registered by the particle counter
- filtration efficiency (lower limit of 95 % - confidence range) of each particle class ;
- sheath air if applicable;
- vacuum cleaner air flow rate if applicable.

6 Miscellaneous tests

6.1 General

The tests described in this clause are intended for the determination of such characteristics of a vacuum cleaner which relate to ease of handling or to the performance of the cleaner when together with its accessories or attachments it has been subjected to stresses likely to appear during normal use. The ability of a cleaner to resist such stresses may be verified by submitting it to the appropriate tests of Clause 5 as applicable.

6.2 Motion resistance

6.2.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the motion resistance, both for forward and for backward strokes, caused by friction when the cleaning head is moved over a carpet under normal operation conditions.

6.2.2 Test carpet and test equipment

A test carpet, in accordance with 7.2.1, which is free from dust, shall be used.

Test carpets designated for measurement of motion resistance shall not be used for other tests and shall be stored permanently at standard atmospheric conditions, hanging or lying flat, but not rolled.

The test carpet shall be fastened to a testing device, capable of measuring motion resistance of at least 100 N with an accuracy of 0,5 N of the measured value.

The principle construction of a suitable testing device is described in 7.3.9.

NOTE It is recommended to use a mechanical operator to simulate the test so that no additional force is exerted pressing the cleaning head against the carpet during the measurements (see 7.3.12).

6.2.3 Determination of motion resistance

The cleaning head is moved in double strokes with a stroke speed of $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ over the test carpet. The cleaning head shall only be moved in pile direction, i.e. no tilting moment shall occur at the handle. Self propelled vacuum cleaners shall be operated at the specified speed, if possible. Otherwise, the speed shall be determined by the vacuum cleaner.

The motion resistance for 10 double strokes is measured when the cleaning head is moved with stroke speed by recording the force exerted to the test area either continuously or with a time slot pattern of $\leq 100 \text{ ms}$.

On the basis of the measured values the mean value and the range for the motion resistance are determined separately for forward and backward direction.

NOTE For a connecting tube with adjustable length, the length should be the same as that used during measurement of dust removal from carpets.

6.3 Cleaning under furniture

6.3.1 Purpose

The purpose of the test is to determine the free furniture height, measured from the floor, for which the cleaning head can pass to reach a given insertion depth. The insertion depth is the depth, measured from the front surface of the furniture, from which test dust distributed on the surface to be cleaned can be removed (see Figure 12).

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

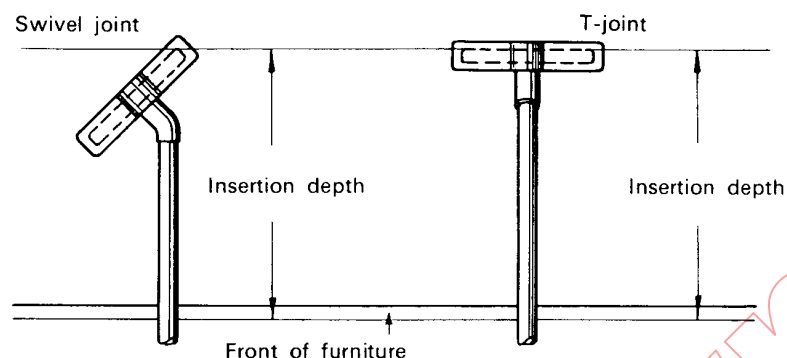


Figure 12 – Insertion depth

6.3.2 Distribution of test dust

Mineral dust, in accordance with 7.2.2.1, shall be distributed over a test carpet or a hard test floor. When distributed over a test carpet, the test dust shall not be embedded into the carpet.

6.3.3 Determination of free furniture height

The cleaning head is adjusted to the position intended for operation under furniture.

With the vacuum cleaner running at maximum continuous air flow, determine the free furniture height, in millimetres, necessary for the cleaning head to remove test dust up to the following insertion depths:

- 1,00 m: representing cleaning under a bed, a couch, etc.;
- 0,60 m: representing cleaning under a wardrobe, a cupboard, etc.

6.4 Radius of operation

6.4.1 Purpose

The purpose of the test is to determine the maximum distance between an electric socket-outlet and a spot on the surface to be cleaned with the handle in the normal operation position.

6.4.2 Conditions for measurement

The tube grip of cleaners with suction hose or the handle of other cleaners shall be held as for normal operation (see 4.6), the force applied in the direction of operation being 10 N maximum. The front edge of the cleaning head shall be at right angles to the direction of operation.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.4.3 Determination of radius of operation

The radius of operation is determined as the maximum distance, to the nearest 0,05 m, between the front edge of the cleaning head and the face of the electric plug.

6.5 Impact resistance for detachable cleaning heads

6.5.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of a detachable cleaning head to resist impacts against walls, thresholds, etc., as in normal use, or other forms of careless handling, which otherwise might affect the performance of the vacuum cleaner.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.5.2 Test equipment

A drum for drop test, in accordance with 7.3.10, shall be used for this test.

6.5.3 Determination of impact resistance

The cleaning head is placed in the drum, which then is set in operation. During the test, the cleaning head is taken out from the drum at suitable intervals to be inspected.

The test is continued until the cleaning head displays damage deemed to impair the performance of the cleaner, for example cracks causing leakage, joints no longer functioning, etc., or presence of sharp edges that could damage carpets, skirting boards, etc.

NOTE It is recommended that the test is discontinued after a maximum of 500 revolutions.

6.6 Deformation of hose and connecting tubes

6.6.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of the hose or connecting tubes to sustain a load, equivalent to a moderately heavy person, without being permanently deformed so as to impair the performance of the cleaner.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.6.2 Test equipment

The test equipment, as described in 7.3.11, consists of a screw press for applying a force on the test object; the force being read on a load indicator.

6.6.3 Determination of permanent deformation

Prior to the test, the outside cross-sectional diameter of the test object is measured by a Vernier or digital calliper.

The test object is placed between the test plate and the carpet, according to Figure 18, and the screw is adjusted until the load indicator shows 0 on the scale. The force is increased to 700 N and kept at this level for 10 s, after which time the force is reduced to zero. In the case of a hose, it shall be left in free state (not stretched or compressed) during the test.

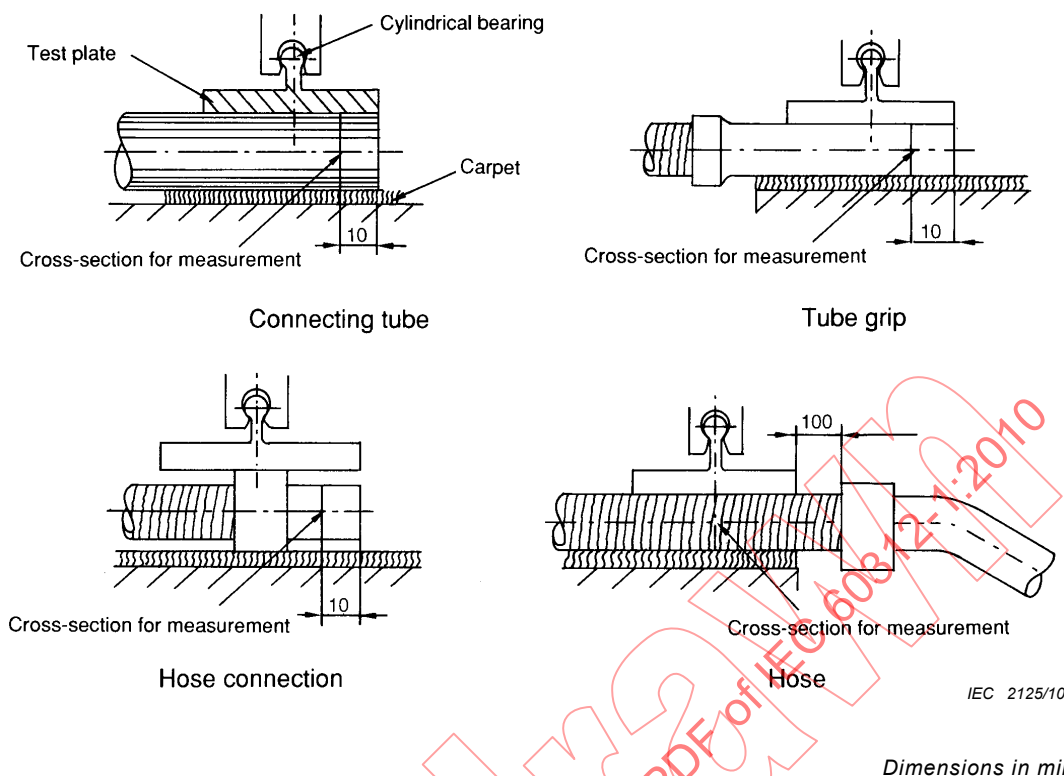


Figure 13 – Position of test object and cross-section for measurement of deformation

The reduced outside dimension is then measured after at least 1 min at the cross-section indicated in Figure 13 and the permanent deformation is expressed as the percentage reduction in the original outside diameter.

6.7 Bump test

6.7.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of vacuum cleaners to sustain stresses incurred when overrunning thresholds and bumping against doorposts. The test is only applicable to vacuum cleaners that in normal use are pulled by the user with the tube grip of the suction hose.

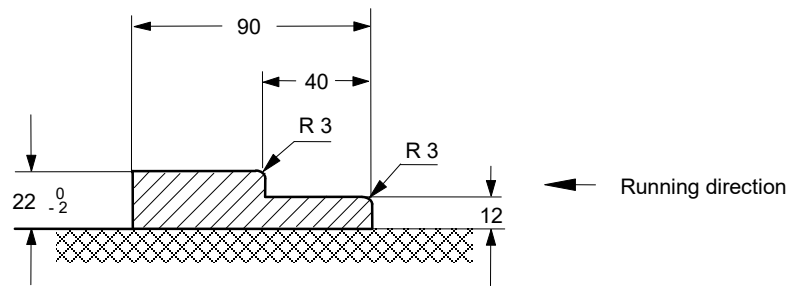
NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 are not required.

6.7.2 Test equipment

The test shall be carried out on a flat hardwood floor allowing a running distance of $2\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$ and with provisions for fastening of the following test obstacles:

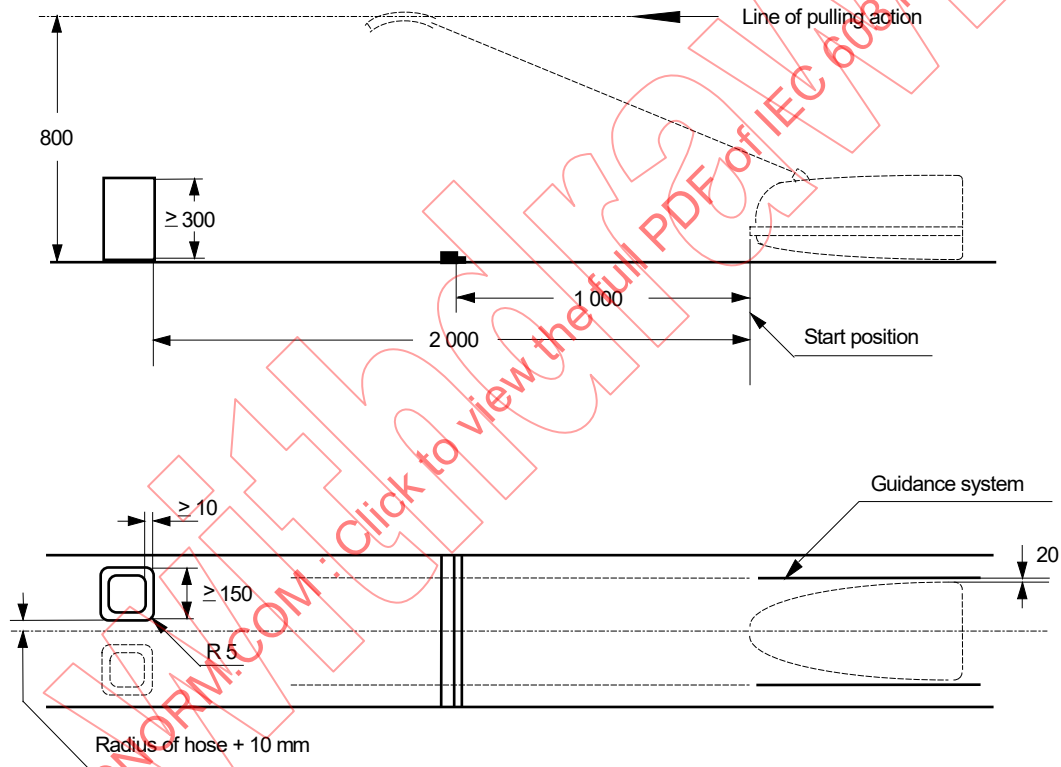
- a threshold made from polyamide 6 or of wood of equivalent hardness, with cross-sectional dimensions according to Figure 14, positioned at right angles to the centre line of the test surface at a distance of 1 m beyond the start position of the cleaner (see Figure 15);
- a doorpost made from sheet steel, with dimensions according to Figure 15, positioned at either side of the centre line at a distance of 2 m beyond the start position of the cleaner.

NOTE The wooden floor may be covered with a transport belt of rubber plastic for resetting the cleaner to its start position (see 6.7.4).



IEC 2126/10

Figure 14 – Profile of threshold



IEC 2127/10

Dimensions in millimetres

Figure 15 – Arrangements for bump test

The forward movement of the cleaner is brought about by applying a force to the tube grip, at a height of (800 ± 50) mm above the test surface and along its centre line, so as to give the cleaner a velocity of $1^{+0}_{-0,1}$ m/s at a distance of $0,8^{+0,1}_{-0}$ m beyond its start position.

In order to keep the cleaner close to the centre line during the test, it is recommended to use either a guidance system with suitably low friction allowing a clearance of 20^{+0}_{-5} mm on either side of the cleaner or a synchronous running trolley with adjustable side boards.

6.7.3 Test cycle

Each test cycle consists of a sequence of 22 forward runs comprising

- 10 overrunnings of the threshold;
- 1 bumping against a doorpost to the left (or right);
- 10 overrunnings of the threshold;
- 1 bumping against a doorpost to the right (or left).

6.7.4 Test procedure

Prior to the test, the cleaner shall be equipped with a clean dust receptacle and filters according to 4.5.

In the case of overrunning of the threshold, the cleaner shall be allowed to come to rest softly at the end of the running distance by ceasing to apply the force to the tube grip when the cleaner has reached a distance of 1,5 m beyond its start position and by using an absorber made from foam rubber.

In the case of bumping against a doorpost, the force applied to the tube grip shall be such as to maintain the test velocity until the moment just before the bump.

After each run, the cleaner is reset to its start position avoiding the loading of its wheels or slide bars. Between each run, a pause of at least 5 s should be allowed.

During the test, the cleaner shall run intermittently with periods of 15 min on and 15 min off, which will not necessarily be synchronous with the test cycles.

After every 50th test cycle, the cleaner shall be examined for damages and for its proper function.

NOTE It is recommended that the test is discontinued after 500 test cycles.

6.8 Flexibility of the hose

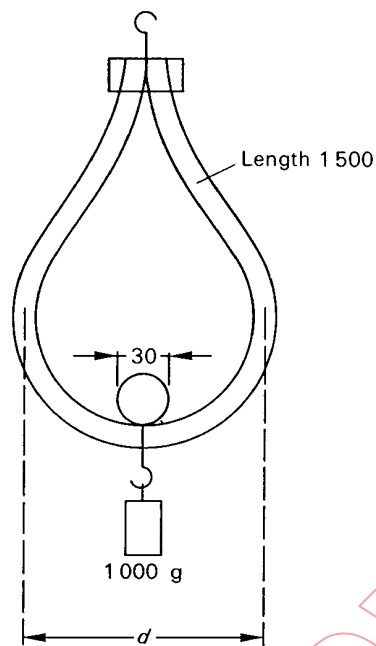
6.8.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of the hose to avoid creasing that would restrict the air flow through the hose.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.8.2 Preparation of test object

A length of 1,5 m of the hose is bent in shape of a U, in accordance with Figure 16, the free ends of the hose being clamped close together.



Dimensions in millimetres

Figure 16 – Preparation of hoses for testing flexibility

6.8.3 Determination of the flexibility of the hose

With the test object suspended by the clamp, the greatest distance d_0 between the centre lines of the two legs of the U is measured 1 min after it has been hung up. The greatest distance $d_{1\,000}$ between the centre lines of the two legs is measured again 1 min after the lowest point of the U has been loaded with a weight of 1 000 g.

The flexibility of the hose – higher values implies more flexibility – is calculated from the following formula:

$$\text{flexibility} = \frac{d_0 - d_{1\,000}}{d_0}$$

NOTE If the hose collapses, it should be stated in the test report.

6.9 Repeated bending of the hose

6.9.1 Purpose

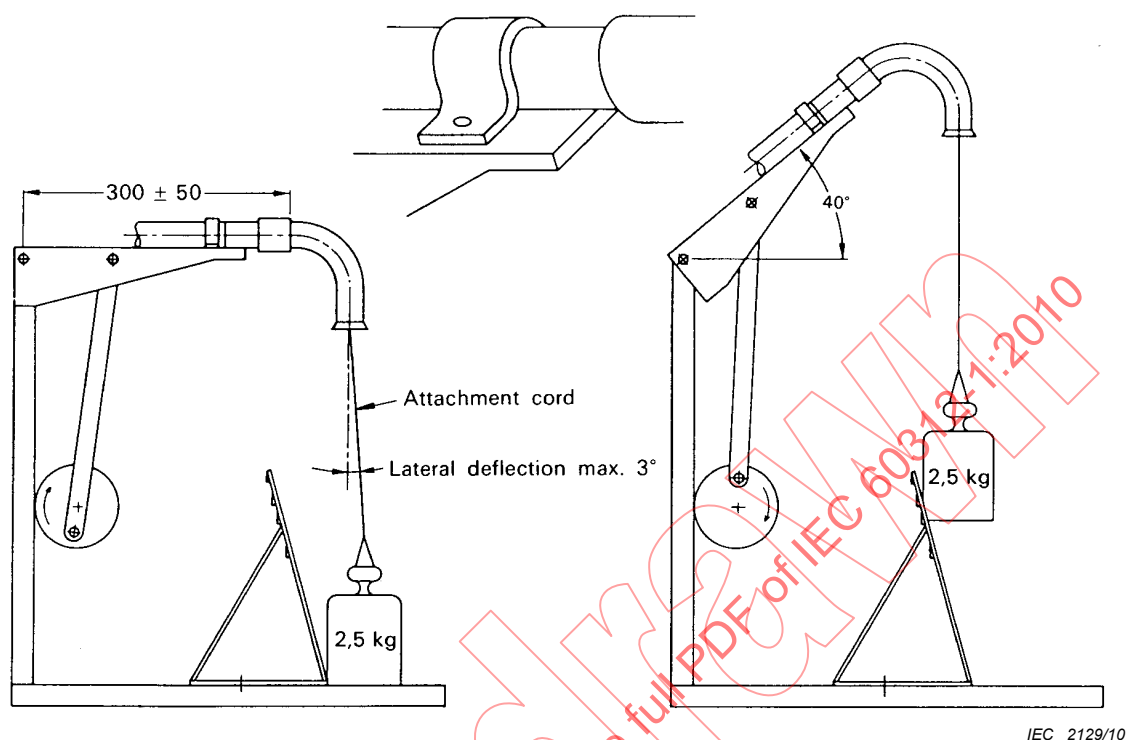
The purpose of this test is to determine the ability of the hose to be repeatedly bent, as in normal use of the vacuum cleaner, before damage causes leakage affecting the performance of the cleaner.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.9.2 Test equipment

The test equipment, in accordance with Figure 17, consists of a pivoting lever with a clamping device for the attachment of the hose connector. The lever is operated by means of an oscillator, for instance the crank mechanism shown, to perform a raising and lowering

movement with a frequency of (10 ± 1) periods per minute. The initial position of the lever is its horizontal position from which it is raised to form an angle of $40^\circ \pm 1^\circ$ with the horizontal plane.



Dimensions in millimetres

Figure 17 – Equipment for repeated bending of hoses

6.9.3 Test method

The hose connector is clamped to the lever so that the distance between the pivot point of the lever and the hose fitting end of the connector is $300 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$.

A weight of 2,5 kg is attached to the pendent part of the hose in such a way that, during the oscillation period, it is lifted to a height of $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ above the mounting plate and, during the remainder of the period, rests on the mounting plate to unload the hose completely. To accomplish this movement, the hose may need to be shortened to a length of about 300 mm.

In order to avoid pendulation of the weight loading the hose, it is given a lateral deflection of maximum 3° by means of an adjustable deflection plate.

The number of oscillations performed until the hose is damaged to the extent that it is deemed unusable is recorded.

NOTE It is recommended that the test is discontinued after 40 000 oscillations.

6.10 Life test

6.10.1 Purpose

The purpose of this test is to determine the ability of the vacuum cleaner to maintain its air flow performance with a partly filled dust receptacle, representative of normal household use and household dust.

NOTE 1 Standard atmospheric conditions are not required.

NOTE 2 If the manufacturer's instruction provides for washing a filter, the filter should be replaced instead.

6.10.2 Test dust

Test dust in accordance with 7.2.2.3, see Figure 11, shall be used for loading the dust receptacle.

6.10.3 Test method

Prior to the test, the vacuum cleaner shall have been subjected to air data measurements (see 5.8) and dust emission / filtration measurement (see 5.11), then the dust receptacle shall be loaded with 50% of the amount of dust required according to 5.9.

The total mass of test dust, to be introduced into the vacuum cleaner, is prepared and fed into the vacuum cleaner in accordance with the description in 5.9.2.3.

With the loaded dust receptacle, the cleaner is allowed to run intermittently with periods of 14 min 30 s on and 30 s off. If the cleaner is provided with an agitation device, it shall be running but not in contact with the floor.

After $50 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$ of operation, the vacuum cleaner shall be equipped with a clean dust receptacle and new filters (see 4.5). Air data measurements shall be repeated and values recorded.

This procedure, with the receptacle loaded with the same amount of test dust as for the first cycle, shall be repeated in steps of $50 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$ to a recommended total time of 500 h.

Changing or maintenance of bags and filters shall be carried out in accordance to the manufacturer's instructions and this shall be recorded, see 4.5.

6.11 Mass

The mass of the vacuum cleaner, attachments and accessories, if any, shall be determined and reported. The mass of the vacuum cleaner includes the contribution of the power supply cord and the accessories placed inside the accessory compartment, if provided and shall be reported in grams.

NOTE Standard atmospheric conditions according to 4.1 not required.

6.12 Weight in hand

The purpose of this test is to determine the weight in the hand of the user when holding the tube grip or handle of the vacuum cleaner. The weight in hand is the static force in vertical direction.

To measure the force a vacuum cleaner according 4.6 is put on the floor in its normal operation conditions. Any telescopic suction wands or sticks shall be extended to maximum length.

A suitable force measuring device (e.g. a spring balance or similar) with an accuracy of 0,05 N is attached at the middle of the handle or grip. The tube grip or handle shall be held at a height of 800 mm ± 50 mm. The suction hose shall hang freely without any external force. If a cord is attached to the stick the cord shall be removed from the cord wrap/cord reel and extended to the rear of the cleaner such that the cord lies loosely on the ground.

The weight in hand shall then be recorded without moving the vacuum cleaner.

NOTE It is not necessary to operate the vacuum cleaner for this test.

6.13 Specific cleaning time

The time to clean an unobstructed area on a hard floor or a carpet may be calculated from the following formula:

$$t = \frac{2A}{v \times B}$$

where

t is the cleaning time, in seconds;

A is the area, in square metres;

B is the cleaning head width, in metres;

v is the stroke speed, in metres per second.

The specific cleaning time – the time to clean 1 m² at a stroke speed of 0,50 m/s ± 0,02 m/s – is then given by

$$t_s = \frac{4}{B} \text{ s}$$

Although the obtained value does not account for lateral movement of the cleaning head, it may be considered as a good approximation both for parallel and zig-zag pattern (see Figure 4 for zigzag pattern).

6.14 Dimensions

Only those dimensions of importance for the storage of the vacuum cleaner shall be reported. All dimensions shall be reported in millimetres.

6.15 Noise level

See IEC 60704-1 and IEC 60704-2-1.

6.16 Energy consumption

The energy consumption figures for cleaning a carpeted test surface or hard floor surface with diagonal crevices are registered and in each case the equivalent figures for a 10 m² area covered by 5 double strokes (cleaned 10 times) are calculated.

The average energy consumption shall be calculated from the measurements for carpet and hard-floor and recorded separately for each surface.

When using an active cleaning head the energy consumption figures are in each case the sum of the values for the vacuum cleaner and the active cleaning head.

6.16.1 Energy consumption when vacuuming of carpets

6.16.1.1 Test requirements

This test is to be carried out with the mechanical test equipment described in 7.3.12.

The test carpet used shall be the Wilton carpet in accordance with 7.2.1.3.2. and pre-treated to remove loose pile in accordance with 7.2.1.4.

The vacuum cleaner is to be fitted with a new dust bag and filter equipment and is to be operated at maximum suction setting.

If a setting mechanism is available on the cleaning head, the operational mode "Carpet" is to be selected (the same as for testing dust removal from carpets).

6.16.1.2 Test procedure

A test surface with length 1 m and the width of the cleaning head is to be traversed with 5 double strokes at the given stroke speed of 0,5 m/s. With this the average effective power intake of the vacuum cleaner including the cleaning head is to be established.

NOTE When it is not possible to run the cleaner head at 0,5 m/s it is permitted to run it at its self-running speed on condition that this is specifically mentioned in the test report.

The areas to accelerate and decelerate the cleaning head are not taken into account. From the average effective power intake and the time taken for 5 double strokes, the average energy consumption for vacuuming of the traversed area is calculated. This figure, which is dependent on the cleaning head width (see 3.7), is then used to calculate a figure for a 10 m² area.

6.16.1.3 Establishing the average effective power intake

Measurement of the electrical effective power intake is carried out with an accuracy of 0,5% related to a measuring range of maximum 2500 W. The measuring equipment shall be controlled such that depending on the movement of the cleaning head at least 10 measurements are taken over each stroke length. The average effective power intake is then calculated as follows:

$$P_{\text{eff}} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{n} \times \left[\sum_{i=1}^{10} \left[\sum_{j=1}^n P_{\text{eff}}(i) \right] \right]$$

where

P_{eff} is the average effective power intake for 5 double strokes in Watts;

$P_{\text{eff}}(i)$ is the effective power intake in Watts per measurement;

n is the number of effective power measurements/stroke ($n \geq 10$).

6.16.1.4 Establishing energy consumption

The energy consumption per 10 m², $E(10 \text{ m}^2)$ with 5 double strokes, is calculated as follows,

with P_{eff} = average power intake;
 B = cleaning head width (m);
 v = stroke speed (0,5 m/s);
 E = energy consumption (W·s).

Covered area with the nozzle:

$$A_{\text{tot}} = N \times A$$

where

A is the area to clean (10 m^2);

N is number of cleaning processes (5 double strokes).

Total track length for cleaning A_{tot} :

$$s_{\text{tot}} = A_{\text{tot}}/B$$

Total cleaning time for 10 m^2 by 5 double strokes:

$$t_{\text{tot}} = s_{\text{tot}} / v$$

Input power:

$$E = P_{\text{eff}} \times t_{\text{tot}}$$

$$E = P_{\text{eff}} \times s_{\text{tot}} / v$$

$$E = P_{\text{eff}} \times A_{\text{tot}} / (B \times v)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times N \times A / (B \times v)$$

And with 10 m^2 , 5 double strokes (10 strokes) and stroke speed of $0,5\text{ m/s}$:

$$E = P_{\text{eff}} \times 10 \times 10 / (B \times 0,5)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times 200 / B$$

6.16.2 Energy consumption with vacuuming of hard floors and hard floors with crevices

6.16.2.1 Test requirements

This test is to be carried out with the test equipment described in 7.3.12.

The test surface used shall be in accordance with 7.3.2. The crevice is to be prepared in accordance with Subclause 5.2. For hard floors only, the surface shall be as described in 5.1 or with a solid insert having no crevice cut into it.

NOTE No dust has to be filled into the crevice.

The vacuum cleaner is to be fitted with a new dust bag and filter equipment and is to be operated at maximum suction setting.

If a setting mechanism is available on the cleaning head, the operational type "Hard floor" is to be selected.

6.16.2.2 Test procedure

Similar as described in 6.16.1.2.

6.16.2.3 Establishing the average effective power intake

Similar as described in 6.16.1.3.

6.16.2.4 Establishing energy consumption

With P_{eff} measured in accordance with 6.16.1.3 and the energy consumption per 10 m^2 , $E(10\text{ m}^2)$ with 5 double strokes is calculated as follows:

$$E(10\text{ m}^2) = P_{\text{eff}} \times 200 / B$$

The results shall record whether the surface was solid, i.e. hard floor, or with crevice, i.e. hard floor with crevice.

7 Test material and equipment

7.1 General

This clause contains information on material and on the principal designs of suitable equipment to be used in various tests. It should be noted that only as far as possible the composition of a material (see Annex A) has been specified.

7.2 Material for measurements

7.2.1 Test carpets

7.2.1.1 General

The preferred test carpet for international testing and inter-laboratory comparative testing is the Wilton type carpet. There are three additional carpets of different quality related to cleaning performance that may be used. These carpets in verified versions are available from suppliers listed in Annex A. Specifications on this carpet types are given for guidance purpose in Annex C.

7.2.1.2 Quantity and size of carpets

Separate test carpets are to be used for measurements with passive nozzles and with nozzles having rotating brushes, for measurements of fibre removal, thread removal or dust removal along walls, and for measurement of motion resistance. Each test carpet is duplicated, and preferably procured at the same time; one to be used as the actual test carpet and the other one as a reference carpet.

For measurements of thread removal, fibre removal and dust removal along walls, Wilton type carpet is to be used; a suitable size of the test carpet is 1,2 m weft and 2,0 m warp to provide a sufficient test area.

For measurement of dust removal from carpets and motion resistance, a suitable size of the carpet is 0,5 m weft and 2 m warp to provide a sufficient test area.

7.2.1.3 Type and quality of carpets

7.2.1.3.1 General

Which ever carpet is selected for a test shall be declared in the results along with the reason for using that type.

NOTE Suppliers of verified carpets are listed in Annex A and guidance specification on carpets can be found in Annex C.

7.2.1.3.2 Wilton Carpet

This carpet is of Wilton type which is the preferred test carpet and shall be used for international comparative testing.

7.2.1.3.3 Category A test carpet

This carpet is a low looped polyamide carpet, normally relatively easy to clean and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

7.2.1.3.4 Category B test carpet

This carpet is of tufted type (Plush) with medium high pile, normally moderate to clean and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

7.2.1.3.5 Category C test carpet

This carpet is of tufted type (Shag) with high pile, often difficult to clean, and is an alternative for in-house laboratory testing and consumer tests as a complement to the Wilton type carpet.

7.2.1.4 Pre-treatment of carpets for dust removal testing

A new carpet shall be pre-conditioned in the following manner before recordable testing is carried out.

Using a suitable vacuum cleaner all loose pile and fibre is removed over the entire surface of the carpet until an amount no greater than 0,5 g/m² is removed during the 5 min cleaning process. The weight of the carpet is recorded.

Using an in-house reference vacuum cleaner, a dust removal test according to 5.3 is carried out and the result recorded and plotted on a graph. This procedure is repeated until the resulting curve is flat and parallel with the horizontal axis and the difference between the average results of two consecutive tests is no greater than

- 1 percentage point for the Wilton carpet and the category C and
- 3 percentage points for the other carpets,

It is once more weighed and the result should be no more than 2 g higher than the weight recorded after the fibre removal. If so, then further cleaning runs should be made until this weight is within the 2 g tolerance allowed. This weight is the official carpet weight and is to be used between tests to minimize dust build up over the life of the carpet. The maximum allowable deviation from this weight is ± 5 g.

Separate carpets shall be used for active nozzles and passive nozzles. These separate carpets shall be clearly marked.

7.2.1.5 Verification of replacement carpets

The in-house reference vacuum cleaner shall be used to verify the suitability of replacement carpets when required. If the result is greater than 5 percentage points different to the original or first carpet used in the laboratory, then it may not be used.

7.2.2 Standard test dust

7.2.2.1 Mineral dust – Type 1

The mineral dust shall consist of dolomite sand with the following grain size distribution and is used in the hard flat floor and hard floor with crevice tests.

Particle size range mm	Parts by weight %
< 0,020	20
0,020 < 0,040	10
0,040 < 0,075	10
0,075 < 0,125	10
0,125 < 0,25	20

0,25 < 0,5	16
0,5 < 1,0	11
1,0 < 2,0	3

7.2.2.2 Mineral dust – Type 2

Measurements of dust removal ability from carpets is carried out with the following test dust:

- test dust: sieved from CEM 1 according to ISO 679;
- grain size: 0,09 mm / 0,20 mm.

7.2.2.3 Simulated household dust

Test dust for establishment of the filled dust receptacle condition shall be a homogeneous mixture of

- 70 % by weight mineral dust, in accordance with the grain size distribution as stated in the table in 7.2.2.4;
- 20 % by weight cellulose dust (Arbocel);
- 10 % by weight second cut cotton linters.

The cotton linters shall be cut with an upper length of 4 mm in a linters screening mill. Before cutting, the linters shall have been pressed into a bale and stored at a temperature of (20 + 2) °C and a relative humidity of (40+ 5) %. The residual moisture of the cut linters shall not exceed 2,5%.

The test dust may be prepared by adding to a mixing vessel the separate components alternating in the following order: mineral dust, cellulose dust, cotton linters. The mixing vessel shall be part of the tumble mixer which can be operated at 28 r/min $^{+3}_{-0}$ r/min with a tilting angle of 150°/revolution. The test dust may also be obtained ready-mixed from the supplier, see Annex A.

NOTE 1 During transportation and storage of ready mixed test dust, a partial separation or compaction of the material in the container will occur. Therefore, it is recommended that the content of the container should be loosened gently. For such a homogenization the container may be slowly rotated in a laboratory tumbler mixer for a few minutes with 27 revolutions per minute and an angle of 150° or in a closed vessel by hand.

NOTE 2 The length distribution of cotton linters to be used for this test dust is presently under review.

7.2.2.4 Mineral dust – Type 3

The mineral dust simulating household dust shall consist of dolomite sand with the following typical particle size distribution:

Particle size range mm	Parts by weight %
< 0,005	9
0,005 < 0,010	5
0,010 < 0,020	8
0,020 < 0,040	11
0,040 < 0,075	10
0,075 < 0,125	7
0,125 < 0,250	20
0,250 < 0,500	24
0,500 < 1,000	6

1,0000 < 2,000	0
----------------	---

7.2.2.5 Mineral dust – Type 4

The mineral dust for measurement of dust emission is carried with test dust according to ISO 12103-1.

7.2.3 Fibre material

For the determination of fibre removal ability, rayon tow according to the following specification is used:

natural carded viscose flock
1,5 denier
dry cut to 19 mm (0,75 in)
no finish

7.2.4 Thread material

For the determination of thread removal ability, pieces of mercerized cotton, thread 16 TEX (size 50) is used. The thread may be wound continuously around a suitable former and cut to length.

7.2.5 Moulding granules

For the determination of the maximum usable volume of the dust receptacle, injection moulded granules of thermoplastic elastomer (Kraton G7705-Evoprene 961) are used.

7.2.6 Test cushion

The test cushion consists of a core of foam material, with a layer of fleece material glued to both surfaces of the core, and a closely fitting cushion slip.

The core material shall be of polyurethane-polyether with open voids and to the following specification:

- density 35 kg/m³
- compression 40 % per 4,4 kPa according to ISO 3386-1
- indentation 40 % per 160 N according to ISO 2439
- dimensions 800 mm × 550 mm × 80 mm

The fleece material shall be of voluminous polyester by weight of 100 g/m².

The cushion slip shall be made from upholstery material according to the following specification:

type	velour, cut pile
pile repeat	3/6 weft, W-tufts
colour	dark blue, unpatterned
basic fabric	cotton, (20 tex × 2) × (20 tex × 2)
pile yarn	100 % worsted wool, 42 tex × 2
weight	about 625 g/m ²
thickness	3,4 mm
pile weight	390 g/m ²

pile height	about 2,8 mm
number of tufts	66 per cm ²

The cushion slip is made with the weft of the upholstery material in parallel to the 800 mm long sides of the cushion and shall be provided with a zip fastener in the centre of one of its long sides. To achieve a sufficient compression of the foam core, the dimensions of the slip shall be 5 % less than the dimensions of the core.

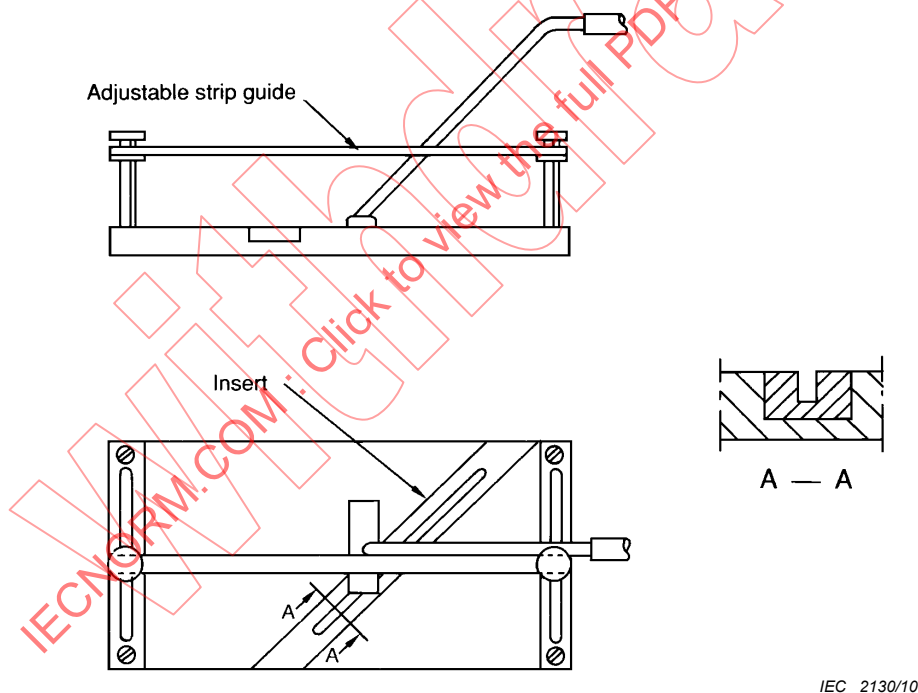
7.3 Equipment for measurements

7.3.1 Floor test plate

Tests relating to hard flat floors are carried out on a floor test plate of untreated laminated pine wood or equivalent panel, at least 15 mm thick. Recommended dimensions are 0,5 m × 2,0 m for mechanical operator and 1,2 m × 1,8 m for dust removal along walls.

7.3.2 Test plate with crevice

The equipment consists of an untreated pine wood or equivalent panel provided with a removable insert of pine or equivalent material wood having a $(3 \pm 0,05)$ mm wide and $10 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ deep smooth crevice (see Figure 18).



IEC 2130/10

The length of the crevice should be about twice the outside width of the cleaning head.

Figure 18 – Test plate with crevice

7.3.3 Carpet-beating machine

A machine suitable for removing all residual dust shall not damage the carpet. One suitable design consists of a horizontal cylinder provided with thongs to beat the backing of the carpet when it is fed back and forth under the rotating cylinder (see Figure 19).

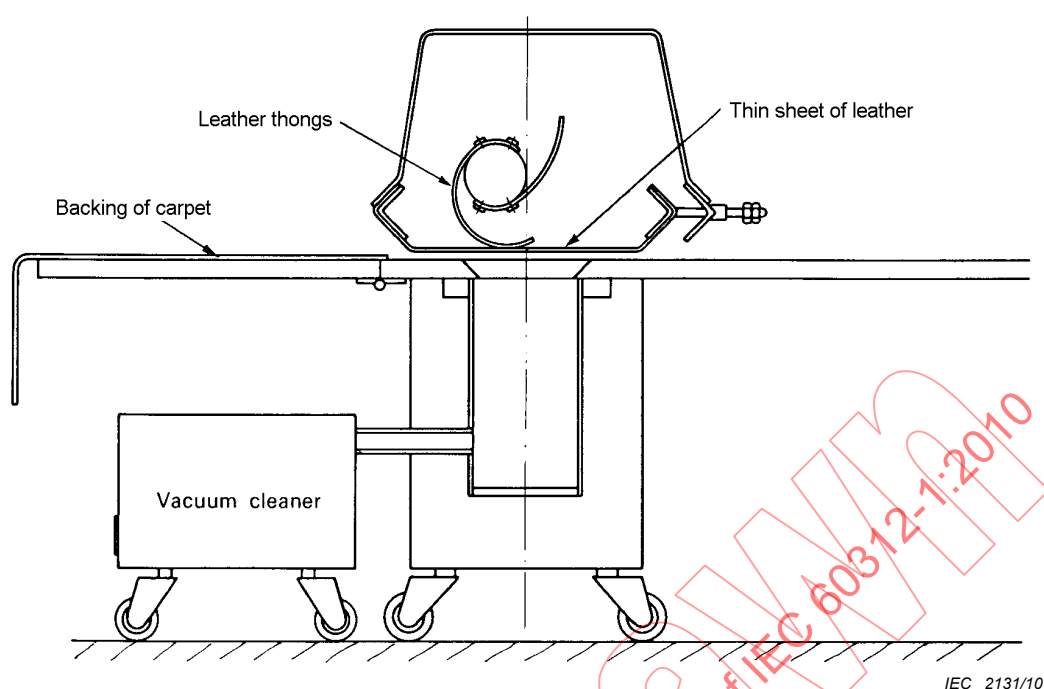


Figure 19 – Carpet-beating machine

7.3.4 Hold-downs and guides

The two hold-downs shall be at least $1,4 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$ in dimension and weigh 10 kg each. They shall be designed in such a way so as not to obstruct the air flow at the sides of the cleaning head (see Figure 20). It is recommended that the edges of the hold-downs adjacent to the cleaning head are treated to reduce friction.

NOTE Low-friction adhesive tape may be used to reduce friction.

The hold-downs shall be placed on either side of the test area with a clearance of not more than 2 mm on both sides of the cleaning head.

7.3.5 Dust spreader

The device consists of a tray extending across the width of the test area and mounted on a trolley, which can be moved along the length of the test area without impinging upon it. When the trolley is moved back and forth over the test area, a vibratory action causes the test dust, which has been placed evenly along the tray, to emerge from a line of suitably sized holes along the base of the tray, equally spaced and sufficient in number to cover the test area uniformly with test dust.

The vibratory action may be brought about by an incorporated vibrator or by the trolley running on spur racks as indicated in Figure 21.

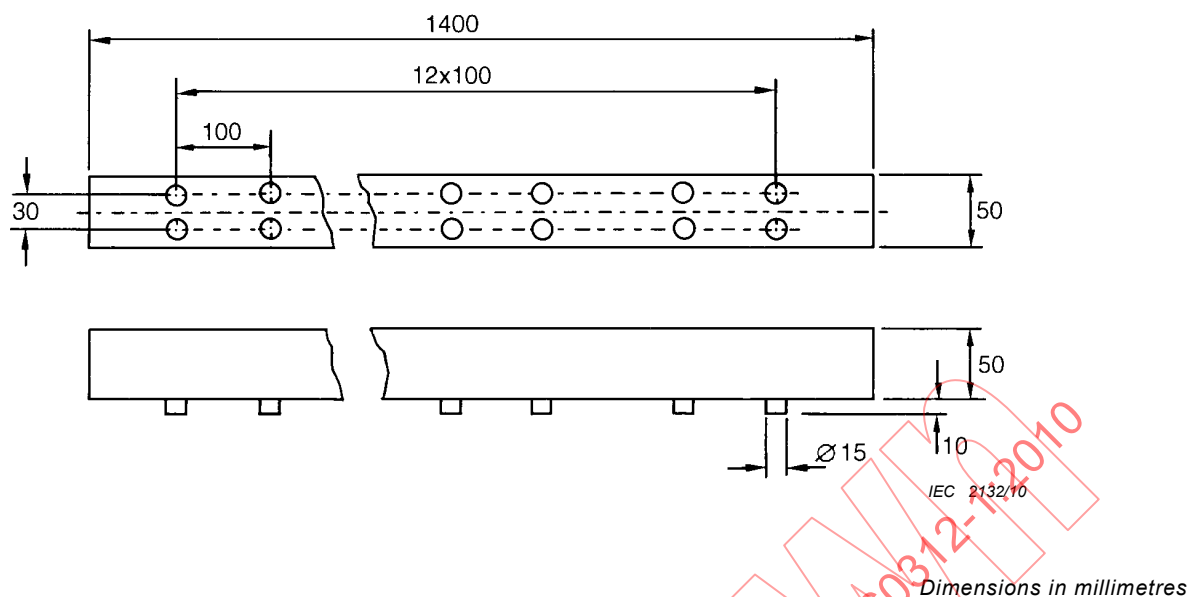


Figure 20 – Carpet hold-downs and guides

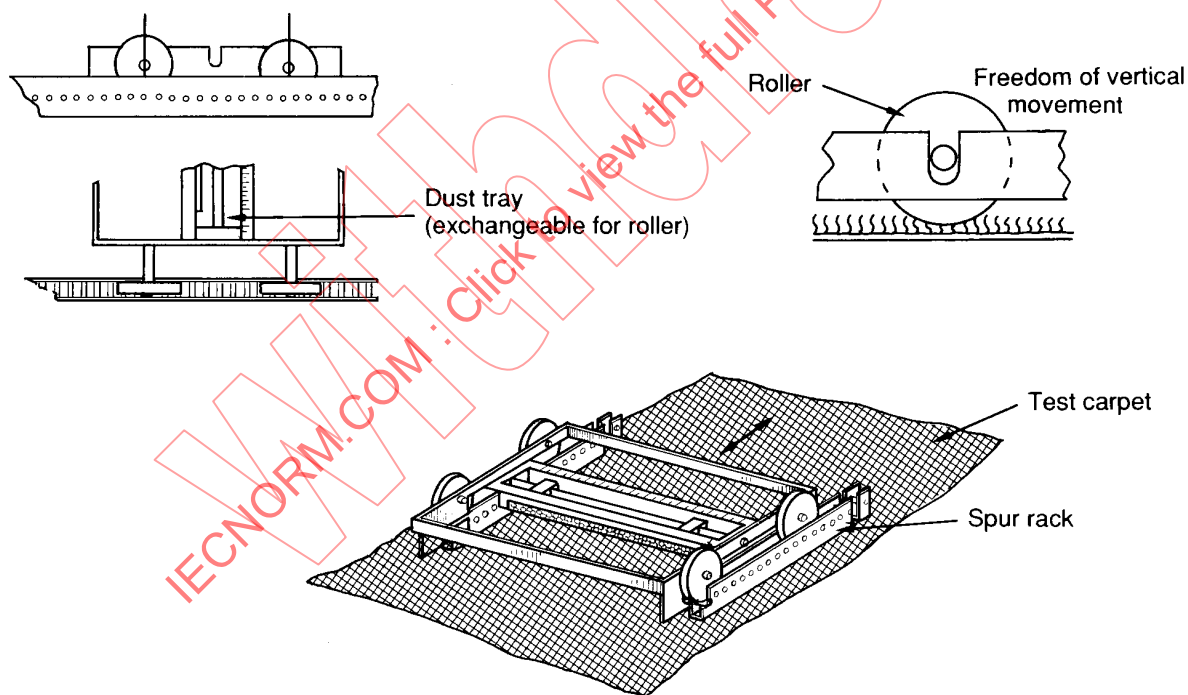


Figure 21 – Dust spreader and roller for embedding dust into carpets

7.3.6 Rollers for embedding

7.3.6.1 Dust embedding roller

The roller shall have a diameter of 50 mm and a length of at least 380 mm such that it is at least 20 mm longer than the dust covered area width. The roller is preferably made of steel

and polished. It can be provided with a handle for rolling by hand or be driven by a motorized unit.

The mass of the roller, if applicable, shall be 10 kg/m. The roller may be incorporated into the dust spreader as indicated in Figure 21.

7.3.6.2 Fibre and thread embedding roller

The roller shall have a diameter of 70 mm and a mass of 30 kg/m. The roller is preferably made of solid steel and polished. It can be provided with a handle for rolling by hand or be driven by a motorized unit. A convenient mass for rolling by hand is 15 kg.

7.3.7 Equipment for air data measurement

7.3.7.1 General

The overall accuracy of the air data measurement shall be $\pm 2\%$.

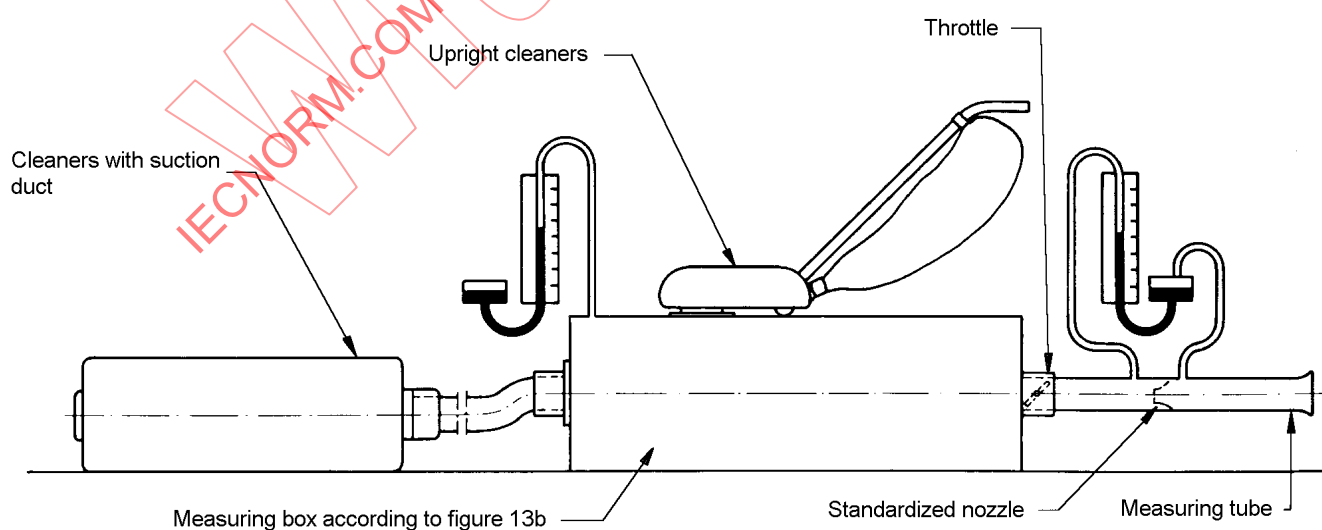
Two alternatives of equipment are provided, each comprising a wattmeter and a measuring box, to which the vacuum cleaner, a vacuum-meter and means for setting the airflow are connected. The test report shall state which alternative has been used to obtain the air data.

The measuring box shall be made of sheet steel and shall allow the connection of all types of vacuum cleaners. The interior edges of adaptors for the connection of the suction duct, the hose or the connection tube of vacuum cleaners shall be well rounded with a radius of at least 20 mm to prevent interference from contraction and deflection of the air stream.

Measured air data shall be corrected to standard air density conditions and rated voltage (see 7.3.7.5).

7.3.7.2 Alternative A

The test set-up and details of the measuring box are shown in Figures 22 and 23, respectively.



IEC 2134/10

Figure 22 – Alternative A equipment for air data measurements

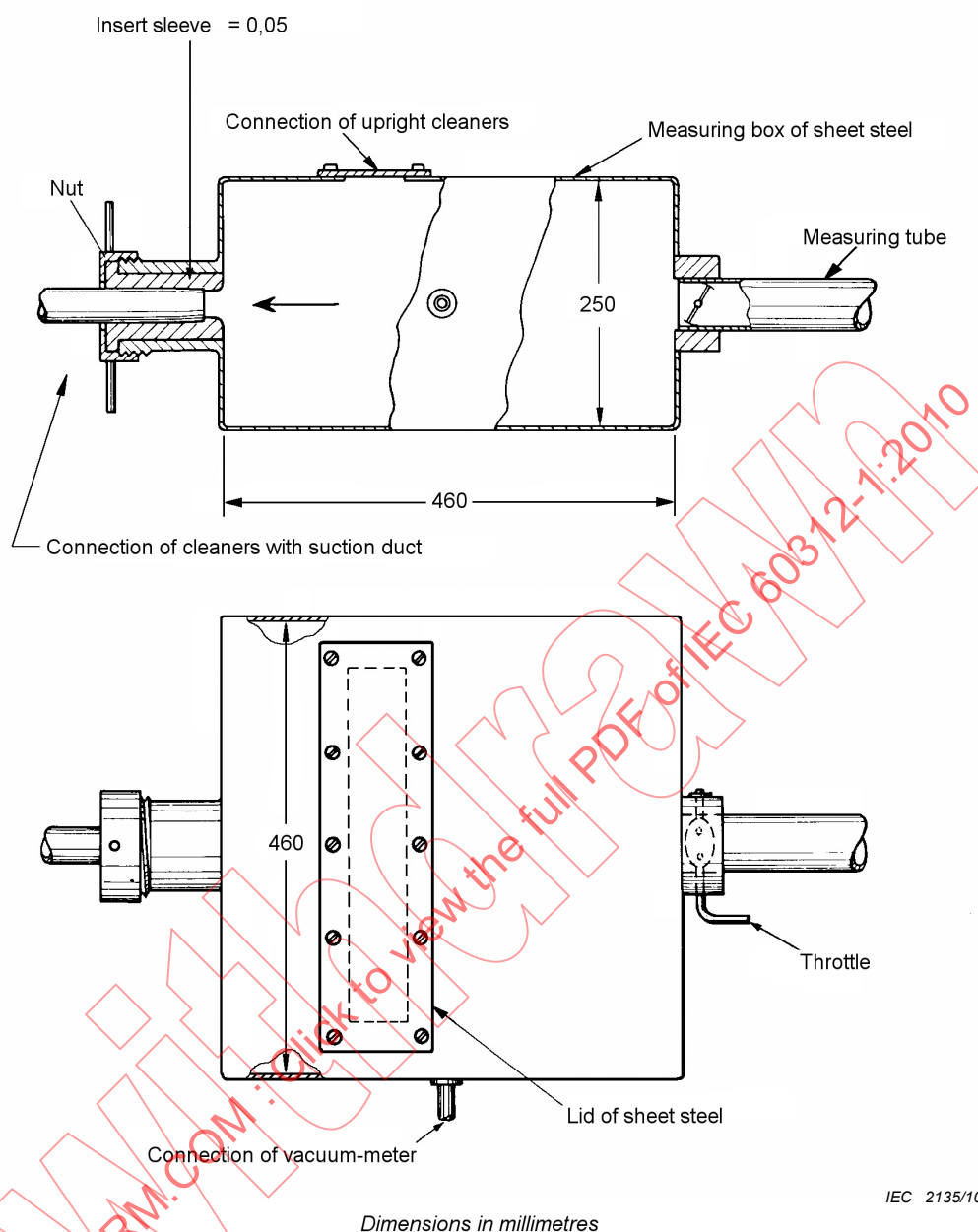


Figure 23 – Measuring box for alternative A

The air flow is established by means of a throttle and a measuring tube with a suitable nozzle or orifice plate in accordance with ISO 5167-1 (see Figure 22).

NOTE 1 A valve-gated air flow opening to realise the intermediate unthrotled operation according to 5.8.4 is applied having in open situation an air flow resistance equal or lower then orifice size 8 (see 7.3.7.3).

The air flow is controlled by at least 10 fixed, preselected positions of the throttle valve. The air flow resistance of these positions approach the air flow resistance of the various orifices of 7.3.7.3 alternative B.

At standard air conditions, the air flow q is given by the following equation:

$$q = K(h) \sqrt{h_d} \quad (\text{l/s})$$

where

h_d is the differential pressure of the measuring tube standardized nozzle or orifice plate, in kilopascals;

$K(h)$ is the flow coefficient of the nozzle or orifice plate, based on the calibration data of the applied sample.

NOTE 2 An extra separate cooling aid as indicated in 5.8.4 can be part of the measuring box. For instance a valve gated air flow opening, having in open position an air flow resistance equal to or lower than the initial minimum flow resistance of the measuring equipment alternative A.

NOTE 3 The alternative A measuring box dimensions are not restricted to the 460 mm × 460 mm × 250 mm given in Figure 23; the 500 mm × 500 mm × 500 mm dimensions of the measuring box B in Figure 24 is a granted alternative and is recommended where maximum airflows are greater than 40 l/s.

NOTE 4 The measuring tube may be replaced by a tube containing any sort of air flow meter, for instance a gas flow meter, capable of giving the same measuring result as ISO 5167-1.

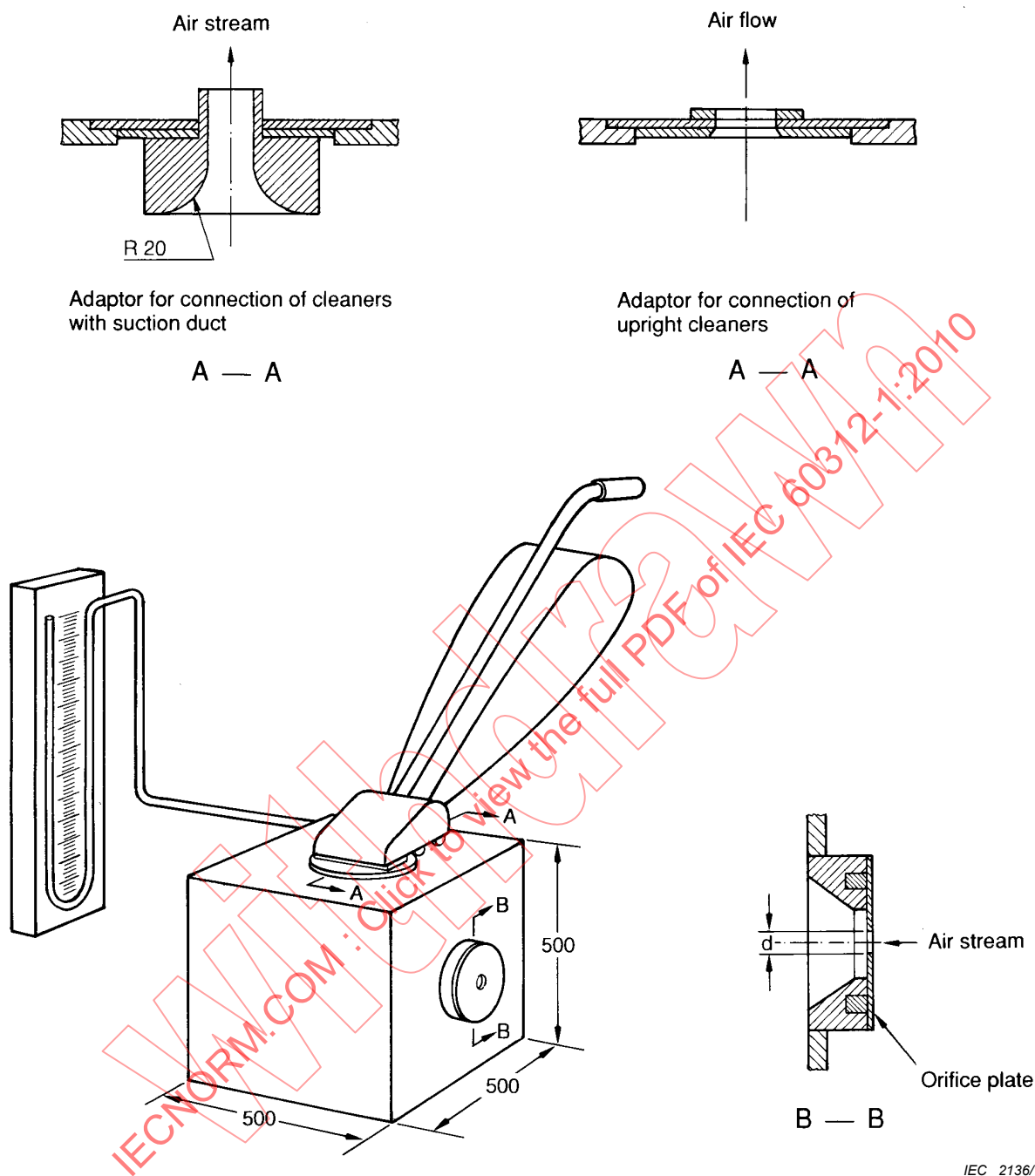
7.3.7.3 Alternative B

The measuring box (see Figure 24) shall be 500 mm × 500 mm × 500 mm in internal dimensions with provisions for fastening replaceable orifice plates to establish the air flow. The outlet for connection of the vacuum-meter shall be located in the vicinity of a corner within 15 mm from adjacent walls.

NOTE 1 Where maximum airflows are less than 40 l/s it is permissible to use the smaller plenum chamber identified in alternative A.

NOTE 2 An extra separate cooling aid as indicated in 5.8.4 can be part of the measuring box. For instance a valve gated air flow opening, having in open position an air flow resistance equal to or lower than the initial minimum flow resistance of orifice size 9 (see table below).

A valve-gated air flow opening to realise the intermediate unthrottled operation according to 5.8.4 is applied having in open situation an air flow resistance equal to or lower than orifice size 9 (see table below).



Dimensions in millimetres

Figure 24 – Alternative B equipment for air data measurements

The air flow is controlled by means of a set of 10 orifice plates with varying orifice sizes and is determined from the observed values of the vacuum. The orifice plates shall be made of sheet steel, $2 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ in thickness, and have sharp-edged circular openings with nominal diameters d_0 as follows:

Size	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d_0 (mm)	0	6,5	10	13	16	19	23	30	40	50

The orifice plates shall be air-tightly mounted, either in front of an opening in the measuring box or on a protrusion. The flow of air into the box shall be free of disturbance within a hemisphere with a radius of at least 0,5 m, and having passed the orifice, it shall be free of disturbance from built-in parts within a conical region with an angle of 90° relative to the largest orifice diameter.

At standard air conditions, the air flow q is given by the following:

$$q = \alpha \times 0,032 d^2 \sqrt{h} \quad \text{l/s}$$

$$\alpha = 0,595 + 0,0776 \frac{s}{d} - 0,0017 h$$

where

α is the orifice coefficient;

d is the orifice diameter, in millimetres;

h is the vacuum, in kilopascals;

s is the thickness of the orifice plate, in millimetres.

Deviations of more than 0,01 mm from the nominal orifice diameter shall be taken into account when calculating the air flow.

If bevel-edged orifices are utilised, the flat surface shall face outwards from the measuring box.

7.3.7.4 Instrumentation

The wattmeter for measuring input power shall have an accuracy according to IEC 60688 class 0,5.

The vacuum-meter shall have an accuracy of $\pm 0,05$ kPa.

The vacuum-meter for measuring the differential pressure over the standardized nozzle in the measuring tube (7.3.7.2) of alternative A shall have an accuracy of 0,5 % full scale. The residual zero drift differential pressure signal measured with the throttle valve closed is used to correct the preceding differential pressure reading.

The barometer for measuring the ambient air pressure shall not be corrected for sea level and shall have an accuracy of $\pm 0,2$ kPa.

The thermometer for measuring ambient air temperature shall have an accuracy of ± 1 °C. The ambient air temperature is measured at the air inlet of the measuring box.

The thermometer for measuring the exhaust air temperature shall have an accuracy of ± 1 °C.

The meter for measuring the relative humidity RH of the ambient air shall have an accuracy of ± 3 %.

A regulated electrical mechanical mains transformer system connected to the public power line, having the rated frequency with a maximum total harmonic distortion of 3 % combined with a voltmeter for measuring the applied regulated voltage.

The voltmeter for measuring the real time line voltage shall have an accuracy according to IEC 60688 class 0,2.

7.3.7.5 Correction to standard air density at the rated voltage value

Series-wound motors, commonly used in vacuum-cleaners, are to a certain extent sensitive to thermodynamic changes in air density as regards motor loading and speed of rotation. To account for the interaction between air density and common characteristics of series-wound motors, measured air data shall be corrected to standard air conditions.

The performance characteristics of vacuum cleaners with series-wound motors have a known relationship to small voltage deviations. To account for this relationship data measured at line voltage V_m outside the rated voltage value range $\frac{V_{rv} - V_m}{V_{rv}} \pm 0,25 \%$ shall be corrected to the rated voltage value.

The corrected value of the vacuum h is given by

$$h = h_m D_m^{-0,67} \left(\frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

The corrected value of the differential pressure h_d , alternative A, is given by

$$h_d = h_{dm} D_m^{-0,67} \left(\frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+1,33} \quad (\text{kPa})$$

The corrected value of the air flow q is calculated from the corrected values of the differential pressure h_d (Alternative A) or vacuum h (Alternative B).

The corrected value of the input power P_1 is given by

$$P_1 = P_{1m} D_m^{-0,5} \left(\frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+2,00} \quad (\text{W})$$

NOTE 1 For alternative types of air flow meters (7.3.7.2 NOTE 4) the corrected value of the airflow is given by

$$q = q_m D_m^{+0,17} \left(\frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{l/s})$$

NOTE 2 The fan/motor speed is often relevant in a development environment. The corresponding correction formula is given by

$$n = n_m D_m^{+0,17} \left(\frac{V_{rv}}{V_m} \right)^{+0,67} \quad (\text{s}^{-1})$$

For alternative A, q_m is derived from the pressure difference measured by the measuring tube or from the (not air density corrected) air flow meter readings.

$$D_m = \frac{p_m + \Delta p_{RH}}{101,3} \times \frac{293}{t_m + 273}$$

and

$$\Delta p_{RH} = 0,001 \times [0,44 - RH \times (2,32 + 0,212 t_m + 0,00028 t_m^3)]$$

where

- V_m is the measured real time line voltage, in Volt (V);
- V_{rv} is the rated voltage value, in Volt (V);
- p_m is the measured ambient air pressure, in kilopascals (kPa);
- t_m is the ambient temperature measured in the measuring box, in degrees Celsius (°C);
- n is the measured motor speed (s^{-1});
- h_m, q_m, P_{1m} are the values measured at the line voltage at ambient air conditions;
- h, q, P_1 are the values corrected to rated voltage and standard air conditions;
- RH is the relative humidity, in %;
- Δp_{RH} is the ambient pressure correction term, valid for ambient temperature $t_m < 35$ (°C) and relative humidity $RH < 80$ %.

7.3.7.6 Estimate the maximum value of suction power and the airflow

Linear regression analysis $h = \alpha + \beta \times q$ on succeeding measuring points of the air flow curve $h(q)$ shall be applied to estimate the maximum value of the suction power P_{2max} and the theoretic maximum value q_{max} of the airflow.

The influence of an operating safety valve or input power limiting regulations should be noted and measuring points affected by it omitted from the regression calculation.

The calculated airflow value $q_1 = -\alpha_1/(2 \times \beta_1)$ corresponding with the maximum suction power $P_{2max} = -\alpha_1^2/(4 \times \beta_1)$ shall be within the range of four succeeding measuring points on a linear regression curve $h = \alpha_1 + \beta_1 \times q$.

If not, the calculated P_{2max} is omitted and the maximum measured suction power value reported as maximum value.

The calculated theoretic maximum value $q_{max} = -\alpha_2/\beta_2$ of the airflow shall be based on three succeeding measuring points (including the maximum measured airflow value) on a linear regression curve $h = \alpha_2 + \beta_2 \times q$.

Both P_{2max} and q_{max} shall be reported separately from the measured values.

If the regression coefficient is less than 0,9, the maximum measured value shall be reported.

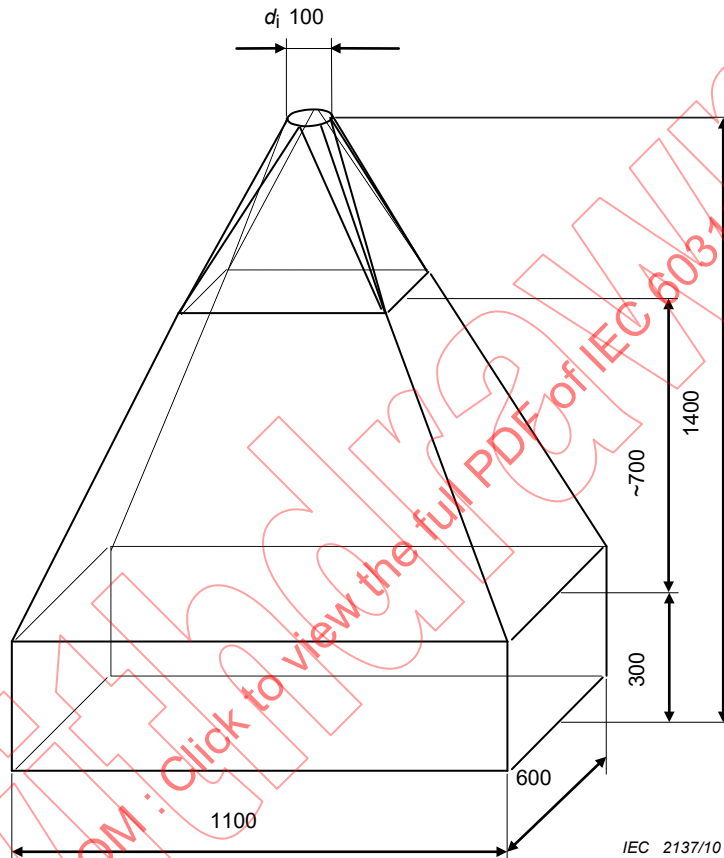
7.3.8 Test equipment for determining the fractional filtration efficiency of the vacuum cleaner

7.3.8.1 General

The test equipment is comprised of a test hood, a dust feeder and a particle analysis system including equipment for sampling the aerosol upstream and downstream. All surfaces which may come in contact with the intake or exhaust aerosol are required to have low adhesion for the test dust, being preferably metallic and having a smooth finish.

7.3.8.2 Test hood

The test hood is shaped as shown in Figure 25. It contains a base plate with edge rails bent upright. For inserting the vacuum cleaner and for connecting the hose and electrical cables the test hood will have appropriate openings which can be closed airtight when the vacuum cleaner is in operation. The upper end of the test hood tapers to the form of a short pipe of $d_i = 100$ mm inner diameter which connects to the exhaust chimney.



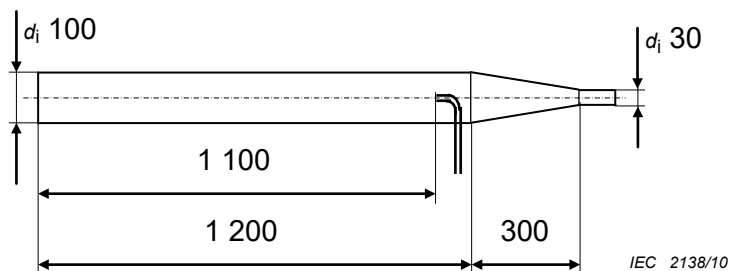
Dimensions in millimetres

Figure 25 – Test hood

7.3.8.3 Dust dispenser

The dust dispenser evenly supplies the provided quantity of test dust and disperses the dust into the aerosol channel (see Figure 26) in order to generate the required concentration, $c = 0, 1 \text{ g/m}^3$ of test dust in the air intake of the vacuum cleaner.

A suitable device consists of a dust reservoir with a portioning and feeding appliance, and a disperser nozzle operating at air flow of $5 \text{ m}^3/\text{h}$ to $20 \text{ m}^3/\text{h}$ according to ISO 5011. The aerosol is blown from the dispenser nozzle into an aerosol channel of $d_i = 100$ mm, the end of which provides a conical transition to the hose adapter of $d_i = 30$ mm.

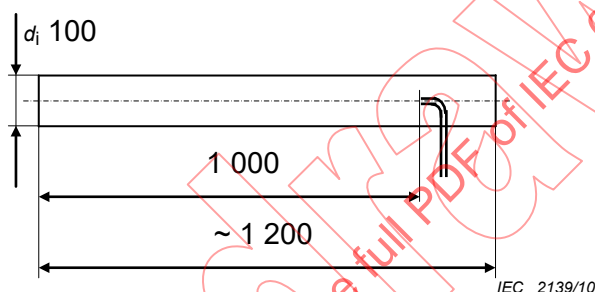


Dimensions in millimetres

Figure 26 – Aerosol channel with sampling probe

7.3.8.4 Exhaust channel

The entire exhaust air of the vacuum cleaner under the closed test hood has to be conducted through an exhaust channel, as shown in Figure 27.



Dimensions in millimetres

Figure 27 – Exhaust channel with sampling probe

NOTE Equipment described in ASTM F1977 may also be used.

7.3.8.5 Particle analyzer system

The test requires taking aerosol samples, under comparable conditions, of intake air entering, and of exhaust air leaving the vacuum cleaner. Air samples shall be taken isokinetically, i.e. the speeds of air flow in the channel, v_{channel} , and at the entry of the sampling system, v_{probe} , are required to satisfy the relation

$$0,8 < v_{\text{probe}} / v_{\text{channel}} < 1,2.$$

The inner diameter of the sampling tube has to conform to the inner diameter of the entry to the analysis system and should be designed as to minimize changes to the sample air.

In order to satisfy these conditions, an aerosol dilution system may be employed which reduces the particle concentration in the aerosol sample entering the particle counter, relative to the particle concentration in the aerosol sample being taken from the channel, by a definite and reproducible dilution factor, without altering the population ratios between particle size classes.

The analyzer should be an optical particle counter preferably with a volumetric flow of 28,3 l/min [1cfm] for particle sizes from 0,3 μm to at least 10 μm . These particle sizes are divided into geometrically graded classes, where the size interval q is determined by

$$q = (D_{\text{OK}} / D_{\text{UK}})^{(1/k)}$$

where

D_{UK} is the minimum recorded particle size;

D_{OK} is the maximum recorded particle size;

k is the number of particle classes.

To reduce the statistical interference, the size interval q should be < 2 .

For particle counters with at least 8 configurable size classes the graduation given in Table 2 is prescribed.

Table 2 – Graduation of 8 size classes for particle sizes $0,3 \mu\text{m} - 10 \mu\text{m}$

Class (k)	1	2	3	4	5	6	7	8
$d_{UK} [\mu\text{m}]$	0,3	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5
$d_{OK} [\mu\text{m}]$	0,5	0,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,5	10

7.3.9 Device for motion resistance test

The device comprises a wooden plate on which the test carpet is fixed with two hold-downs.

The handle of the vacuum cleaner shall be moved over the test area according to the conditions described for dust removal from test carpets.

For the determination of motion resistance the test plate shall be designed such that the force exerted between cleaning head and carpet in pile direction can be measured in a range from 5 N to at least 100 N.

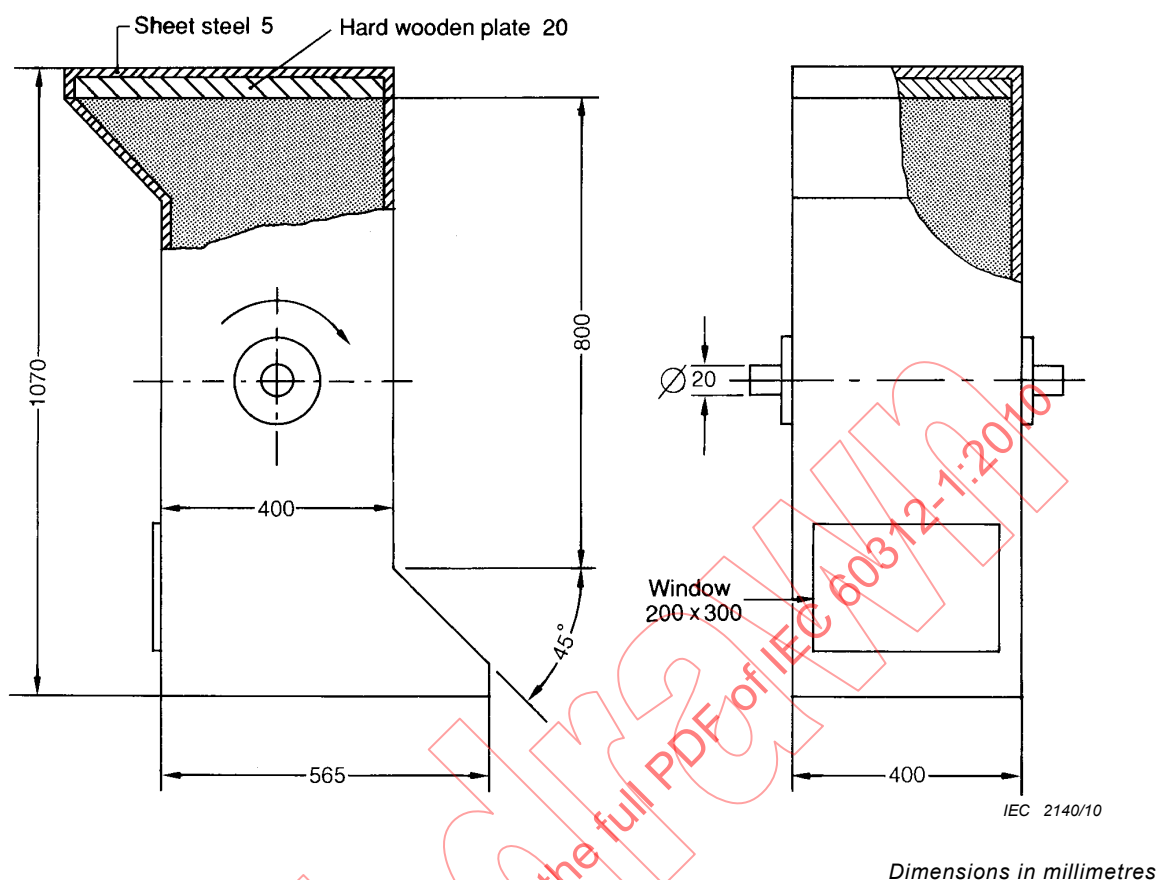
The test set-up shall be constructed in a stiff and low frictional way in order to prevent a distortion of the measurement results. The inherent frequency of the set-up shall be greater than 35 Hz. The measurement values shall be recorded analogue or with a time slot pattern smaller or equal to 100 ms.

One realisation comprises a solid base frame, on to which a stiff test plate is arranged connected to the base via flexible elements in pile direction. The exerted force can be deducted from the flexibility of the connecting elements directly or indirectly from the deflection of the test plate.

The described equipment can be incorporated in a mechanical operator as described in 4.8.

7.3.10 Device for impact test

The device consists of a drum of sheet steel provided with an inspection window and with floors made of sheet steel, 5 mm in thickness, covered with 20 mm thick plates of oak or material of equivalent density and stiffness (see Figure 28).



Drive: geared motor and V-belt drive

Speed of rotation: approximately 5 r/min

A counter, connected to the shaft of the drum, registers the number of falls to which the nozzle has been subjected.

Figure 28 – Drum for impact test

When the drum is rotated with a speed of about 5 r/min, the test object drops alternately towards one or the other of the floors of the drum, the height of fall being 80 cm.

7.3.11 Device for determination of deformation of hoses and connecting tubes

The device, as shown in Figure 29, consists of a screw press with the support covered by a piece of test carpet, in accordance with 7.2.1.3.2. The force of the screw press is transmitted by a spring to a test plate of polished steel on a cylindrical bearing, the axis of which is perpendicular to that of the test object.

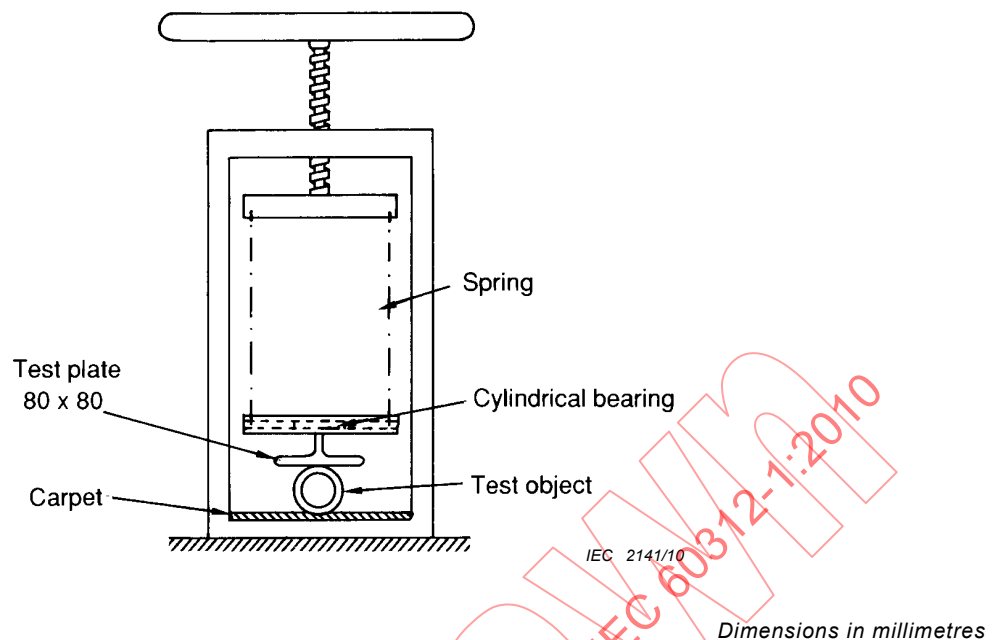
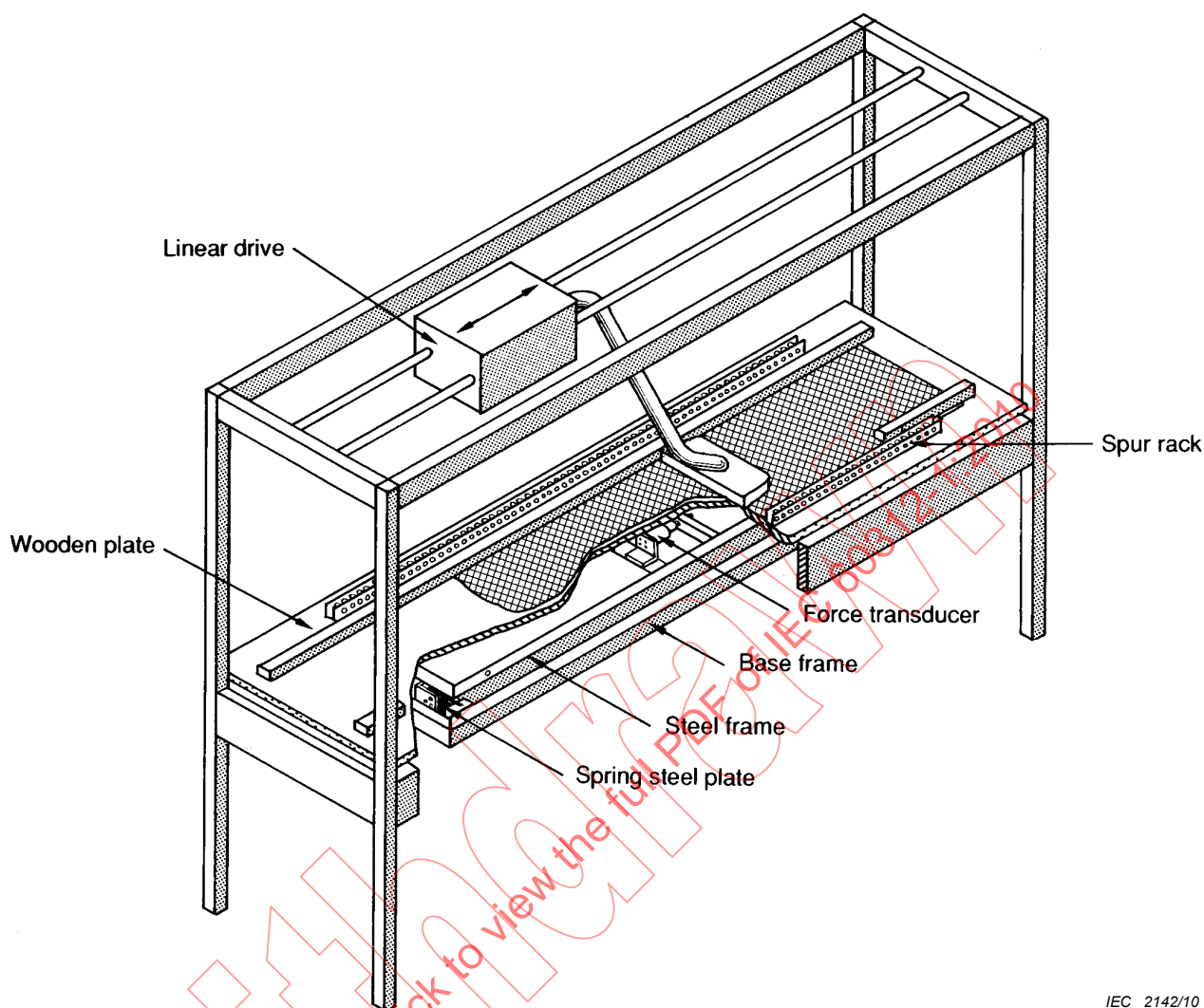


Figure 29 – Device for testing deformation of hoses and connecting tubes

The force applied is indicated on a load indicator and the reduced cross-sectional dimension is measured by a vernier or digital calliper.

7.3.12 Mechanical operator

The principle construction of a mechanical operator is indicated in Figure 30. It consists of a rigid support with a linear drive to carry out double strokes over the test carpet, which has been placed on an incorporated test floor (see 4.2) and is kept in position by hold-downs. As shown in the figure, the equipment may be adapted to measurements of motion resistance by replacing the test floor with the device described in 7.3.9 allowing its wooden plate a sufficient freedom of movement in the direction of the strokes.



IEC 2142/10

Figure 30 – Mechanical operator for the measurement of dust removal from carpets and of motion resistance

The spur racks, which suggest a way to bring about the vibratory action to the dust spreader depicted in Figure 21, have no function in the motion resistance test.

7.3.13 Weighing machine

The weighing machine used in connection with tests on dust removal ability and for verification of the pre-cleaning of the test carpet shall have an accuracy of 0,01 g.

The weighing machine used in connection with fibre removal tests shall have an accuracy of 0,05 mg.

8 Instructions for use

The manufacturer's instructions for use shall contain information about the use of the appliance and its accessories, if any, and about the cleaning necessary to ensure the proper performance of the appliance.

Annex A (informative)

Information on materials

For the convenience of users of this International Standard, information on supplies of test materials and details of test equipment are available on the IEC website. This information can be accessed via a link that can be found in the abstract of IEC 60312-1 on the IEC web – www.iec.ch. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the suppliers named.

This information will be continuously updated.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

Annex B

(informative)

Information at the point of sale

The following information for the consumer should be provided at the point of sale, if applicable:

- a) type of cleaner
- b) voltage/voltage range (V);
- c) frequency (Hz);
- d) power input (W);
- e) cord length (m);
- f) weight (g) (the weight of the vacuum cleaner, attachments and accessories);
- g) dimensions (dimensions concerning the storage of the vacuum cleaner);
- h) noise level;
- i) energy consumption (kWh);
- j) filtration specification.

Annex C (normative)

Guidance specification on verified carpets

For test results presented externally, the test carpet shall be one of the following verified carpet types.

C.1 Wilton Carpet (7.2.1.3.2)

The typical specification for the Wilton type carpet is as follows:

type	Wilton	
pile composition	wool 8,6/2*2	
method of manufacturing	Wilton fabric	
color	dark, one color	
backing	jute and cotton + latex	
type	cut -pile	
total height	7,5 mm	see also tolerances
pile height	6,4 mm	see also tolerances
total weight/m ²	2100 g/m ²	see also tolerances
pile weight/m ²	1500 g/m ²	see also tolerances
number of knots/m ²	96 000 knots/m ²	see also tolerances
reed	320 r/m	
shots	300 sh/m	
standard width	400 cm	
tolerances	± 5 %	

C.2 Category A (7.2.1.3.3)

The typical specification for the Category A carpet (Stratos duraAir) is as follows:

Manufacturing process:	tufting
Surface structure to ISO 2424:	1/10" loop
Composition of the face yarn 71/307/CEE modified:	100% PA, Aquafil-Aqualon
Pile weight:	approximately 645 g/m ²
Primary cloth to ISO 2424:	100% PP-Non-Woven
Secondary backing to ISO 2424:	textile backing (TR)
Number of tufts/m ² to ISO 1763:	approximately 230 000/ m ²
Pile height above the primary cloth to ISO 1766:	approximately 3,5 mm
Surface pile density:	approximately 0,116 g/cm ³
Total thickness to ISO 1765:	approximately 6,0 mm
Total weight to ISO 8543:	1 700 g/m ²

C.3 Category B (7.2.1.3.4)

C.3.1 General

The typical specification for the Category B carpet (cut pile) is as follows (measured at $21\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ and $65\text{ RH} \pm 2\text{ \% RH}$):

Construction	Cut pile
Backing	Woven synthetic
Average pile yarn weight	1638 g/m ²
Total weight	3211 g/m ²
Tuft length	11,8 mm
Pile density	3731
Stitch rate	3.7 per cm
gauge	1/8

C.3.2 Category C (7.2.1.3.5)

The typical specification for the Category C carpet (Shag) is as follows (measured at $21\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ and $65\text{ RH} \pm 2\text{ \% RH}$):

Construction	Shag
Backing	Woven synthetic
Average pile yarn weight	2339 g/m ²
Total weight	
Pile height	28,1 mm
Pile density	2246
Stitch rate	2,6 per cm
gauge	1/8

Bibliography

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

IEC 60335-2-2, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2: Particular requirements for vacuum cleaners and water suction cleaning appliances*

ISO 5011, *Inlet air cleaning equipment for internal combustion engines and compressors – Performance testing*

ASTM F1977, *Standard Test Method for determining Initial, Fractional, Filtration Efficiency of a Vacuum Cleaner System*

ASTM F2608, *Standard Test Method for determining the change in Room Air Particulate Count as a result of the Vacuum Cleaning process*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	75
1 Domaine d'application	77
2 Références normatives	77
3 Termes et définitions	78
4 Conditions générales d'essais	80
4.1 Conditions atmosphériques	80
4.2 Equipement et matériel d'essai	80
4.3 Tension et fréquence	80
4.4 Rodage de l'aspirateur	81
4.5 Equipement de l'aspirateur	81
4.6 Fonctionnement de l'aspirateur	81
4.7 Conditionnement avant les essais	82
4.8 Dispositif de commande mécanique	82
4.9 Nombre d'échantillons	82
4.10 Système(s) d'aspiration de référence interne(s)	82
5 Essais de nettoyage par aspiration à sec	83
5.1 Dépoussiérage des sols plans durs	83
5.2 Dépoussiérage des sols durs comportant des fentes	85
5.3 Dépoussiérage des tapis	85
5.4 Dépoussiérage le long des parois	89
5.5 Ramassage des fibres sur tapis et sur tissu	90
5.6 Ramassage des fils adhérent aux tapis	95
5.7 Capacité utile maximale du réservoir à poussière	96
5.8 Caractéristiques d'aspiration	97
5.9 Aptitude à la fonction avec un réservoir à poussière chargé	99
5.10 Emission totale pendant le nettoyage à l'aspirateur	102
5.11 Efficacité de filtration de l'aspirateur	102
6 Essais divers	108
6.1 Généralités	108
6.2 Résistance au déplacement	108
6.3 Dépoussiérage sous les meubles	109
6.4 Rayon d'action	110
6.5 Résistance aux chocs pour les têtes de nettoyage amovibles	111
6.6 Déformation des tuyaux et des tubes rigides	111
6.7 Essai de secousse	113
6.8 Flexibilité du tuyau	115
6.9 Flexion répétée du tuyau	117
6.10 Essai de durée de vie	118
6.11 Masse	119
6.12 Poids en main	119
6.13 Durée spécifique de nettoyage	119
6.14 Dimensions	120
6.15 Niveau de bruit	120
6.16 Consommation d'énergie	120

7	Matériel et équipement d'essai	122
7.1	Généralités	122
7.2	Matériel pour les mesures	122
7.3	Équipement pour les mesures	127
8	Instructions d'utilisation	146
	Annexe A (informative) Informations sur les matériaux	147
	Annexe B (informative) Informations sur le point de vente	148
	Annexe C (normative) Recommandations de spécifications pour les tapis vérifiés	149
	Bibliographie	151
	Figure 1 – T à angle droit	89
	Figure 2 – Détermination de la surface de l'aire de nettoyage	90
	Figure 3 – Gabarit pour la distribution des fibres sur les tapis d'essai	91
	Figure 4 – Type de passage en zigzag	92
	Figure 5 – Cadre pour le coussin d'essai	93
	Figure 6 – Gabarit pour la distribution des fibres sur le tissu	94
	Figure 7 – Disposition des fils lors de l'essai de ramassage des fils	95
	Figure 8 – Longueur de passage pour les mesures	96
	Figure 9 – Courbes des caractéristiques d'aspiration	99
	Figure 10 – Connexion de l'ouverture du tube	100
	Figure 11 – Poussière d'essai pour le chargement du réservoir à poussière	101
	Figure 12 – Profondeur de pénétration	110
	Figure 13 – Positionnement de l'objet d'essai et section de mesure de la déformation	112
	Figure 14 – Coupe du seuil	113
	Figure 15 – Installation pour essai de secousse	114
	Figure 16 – Préparation des tuyaux pour l'essai de flexibilité	116
	Figure 17 – Équipement pour flexion répétée des tuyaux	117
	Figure 18 – Plancher d'essai comportant une fente	127
	Figure 19 – Machine à battre les tapis	128
	Figure 20 – Butées latérales et guides	129
	Figure 21 – Distributeur de poussière et rouleau à incruster la poussière dans les tapis	130
	Figure 22 – Équipement de la variante A pour les mesures de caractéristiques d'aspiration	132
	Figure 23 – Caisson de mesure pour la variante A	133
	Figure 24 – Équipement de la variante B pour les mesures de caractéristiques d'aspiration	135
	Figure 25 – Hotte d'essai	140
	Figure 26 – Conduite d'aérosol avec une sonde d'échantillonnage	140
	Figure 27 – Conduite d'évacuation avec une sonde d'échantillonnage	141
	Figure 28 – Tambour pour l'essai de résistance aux chocs	143
	Figure 29 – Appareil pour l'essai de déformation des tuyaux et des tubes rigides	144
	Figure 30 – Dispositif de commande mécanique pour les mesures de dépoussiérage des tapis et de résistance au déplacement	145

Tableau 1 – Limites de confiance d'une distribution de Poisson pour l'intervalle de confiance à 95 %	107
Tableau 2 – Graduation des 8 classes de tailles pour les dimensions de particules 0,3 µm à 10 µm.....	142

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ASPIRATEURS DE POUSSIÈRE À USAGE DOMESTIQUE –**Partie 1: Aspirateurs de poussière –
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 60312-1 a été établie par le sous-comité 59F: Appareils de traitement des sols, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

La présente version bilingue (2022-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-09.

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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60312, regroupées sous le titre général *Aspirateurs de poussière à usage domestique*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60312-1:2010

ASPIRATEURS DE POUSSIÈRE À USAGE DOMESTIQUE –

Partie 1: Aspirateurs de poussière – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux mesures de l'aptitude à la fonction des aspirateurs de poussière à usage domestique ou dans des conditions similaires à celles rencontrées dans des conditions domestiques.

L'objet de la présente norme est de spécifier les principales caractéristiques d'aptitude à la fonction des aspirateurs de poussière qui intéressent les consommateurs et de décrire les méthodes de mesure de ces caractéristiques.

NOTE 1 Compte tenu de l'influence des conditions d'environnement, des variations dans le temps, de l'origine du matériel d'essai et de la compétence de l'opérateur, la plupart des méthodes d'essai décrites donnent des résultats d'essai plus fiables si elles sont utilisées dans le cadre d'essais comparatifs réalisés sur un certain nombre d'appareils en même temps, dans le même laboratoire et par le même opérateur.

NOTE 2 La présente norme n'est pas destinée aux aspirateurs de poussière fonctionnant sur batteries.

Pour les exigences de sécurité, il est fait référence à la CEI 60335-1 et à la CEI 60335-2-2.

2 Références normatives

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

CEI 60688, *Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives en signaux analogiques ou numériques*

CEI 60704-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Parties 1: Exigences générales*

CEI 60704-2-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Parties 2-1: Règles particulières pour les aspirateurs de poussière*

ISO 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai – Spécifications*

ISO 679, *Ciments – Méthodes d'essai – Détermination de la résistance mécanique*

ISO 1763, *Moquettes – Détermination du nombre de touffes ou de boucles par unité de longueur et par unité de surface*

ISO 1765, *Revêtements de sol textiles fabriqués à la machine – Détermination de l'épaisseur totale*

ISO 1766, *Revêtements de sol textiles – Détermination de l'épaisseur du velours au-dessus du soubassement*

ISO 2424, *Revêtements de sol textiles – Vocabulaire*

ISO 2439, *Matériaux polymères alvéolaires souples – Détermination de la dureté (technique par indentation)*

ISO 3386-1, *Matériaux polymères alvéolaires souples – Détermination de la caractéristique de contrainte-déformation relative en compression – Partie 1: Matériaux à basse masse volumique*

ISO 5167-1, *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 8543, *Revêtements de sol textiles – Méthodes de détermination de la masse*

ISO 12103-1, *Véhicules routiers – Poussière pour l'essai des filtres – Partie 1: Poussière d'essai d'Arizona*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1

aspirateur de poussière

appareil électrique qui élimine les matières sèches (par exemple: poussières, fibres, fils) de la surface à nettoyer au moyen d'un flux d'air créé par une dépression développée à l'intérieur de l'appareil, les matières aspirées étant séparées dans l'appareil et l'air d'aspiration propre étant refoulé dans l'atmosphère ambiante

3.2

aspirateur vertical

aspirateur de poussière autoportant et sur sol dont la tête de nettoyage fait partie intégrante du corps de l'appareil ou est reliée de façon permanente au corps de celui-ci, la tête de nettoyage étant généralement équipée d'un appareil d'agitation destiné à faciliter le dépoussiérage et l'ensemble du corps de l'aspirateur étant déplacé sur la surface à nettoyer au moyen d'un manche qui lui est fixé

3.3

tête de nettoyage

brosse ou suceur lisse fixé à un tube rigide, ou suceur motorisé, faisant partie ou étant séparé du corps de l'aspirateur, et partie de l'aspirateur de poussière qui est appliquée sur la surface à nettoyer

3.4

suceur actif

tête de nettoyage équipée d'un appareil d'agitation entraîné destiné à faciliter le dépoussiérage

NOTE L'appareil d'agitation peut être entraîné par un moteur électrique incorporé (suceur motorisé), par une turbine incorporée actionnée par le flux d'air (suceur à turbine d'air) ou par un mécanisme à friction ou à engrenages incorporé actionné par les déplacements de la tête de nettoyage sur la surface à nettoyer (suceur mécanique)

3.5

suceur passif

tête de nettoyage sans appareil d'agitation entraîné

3.6**tête de nettoyage autotractée**

tête de nettoyage équipée d'un mécanisme de déplacement

3.7**largeur de la tête de nettoyage****B**

largeur maximale externe de la tête de nettoyage en mètres

3.8**profondeur active de la tête de nettoyage**

distance s'étendant du bord avant de la tête de nettoyage jusqu'à son bord arrière ou ligne située à 10 mm après le bord arrière de l'ouverture d'aspiration située sur la partie inférieure de la tête de nettoyage, si cette distance est plus courte

3.9**cycle de nettoyage**

séquence de cinq doubles passages à effectuer à une vitesse de passage spécifiée sur la surface d'essai, conformément au type de passage approprié

3.10**type de passage**

configuration des passages aller et retour sur la surface à nettoyer

3.11**passage parallèle**

type de passage pour lequel les passages aller et retour sont congruents et sont effectués dans le sens du poil du tapis (sens de fabrication), sauf spécification contraire

3.12**vitesse de passage**

vitesse de la tête de nettoyage, déplacée le plus uniformément possible lors d'un passage aller ou retour

3.13**longueur de passage**

distance entre les deux lignes parallèles délimitant les limites d'un type de passage

3.14**double passage**

déplacement une fois vers l'avant et une fois vers l'arrière de la tête de nettoyage, effectué de manière parallèle

3.15**passage aller**

mouvement aller d'un type de passage

NOTE Sur les tapis d'essai, les passages aller sont effectués dans le sens du poil du tapis (sens de fabrication).

3.16**passage retour**

mouvement retour d'un type de passage

4 Conditions générales d'essais

4.1 Conditions atmosphériques

Sauf spécification contraire, les procédures d'essai et les mesures doivent être exécutées dans les conditions suivantes (conformément à l'ISO 554):

Atmosphère normale 23/50

Température: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Humidité relative: $(50 \pm 5) \%$

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa

NOTE Le maintien de la température et de l'humidité à l'intérieur des plages spécifiées est exigé afin de permettre une bonne répétabilité et une bonne reproductibilité. Il convient d'éviter des modifications en cours d'essai.

Pour les procédures d'essai et les mesures qui peuvent être effectuées dans des conditions autres que les conditions atmosphériques normales, la température ambiante doit être maintenue à $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4.2 Equipement et matériel d'essai

Afin de réduire le plus possible l'influence des phénomènes électrostatiques, les mesures sur tapis doivent être effectuées sur un sol plan en contreplaqué de pin non traité ou en matériau équivalent, ayant une épaisseur d'au moins 15 mm et une taille appropriée pour l'essai.

L'équipement et le matériel pour les mesures (appareils, tapis d'essai, poussière d'essai, etc.) à utiliser pendant un essai doivent être suspendus librement ou posés à plat, dans les conditions atmosphériques normales spécifiées en 4.1, pendant au moins 16 h avant le début de l'essai.

NOTE Il est recommandé de stocker les tapis déjà utilisés sans les battre dans les conditions atmosphériques normales spécifiées en 4.1. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, il est préférable de les suspendre librement ou il est admis de les poser à plat, poils vers le haut et à découvert, mais sans les rouler.

4.3 Tension et fréquence

Sauf spécification contraire, les mesures doivent être effectuées à la tension assignée avec une tolérance de $\pm 1 \%$ et, si applicable, à la fréquence assignée.

Les aspirateurs de poussière conçus pour une alimentation en courant continu seulement doivent être utilisés en étant raccordés à une source d'alimentation en courant continu. Les aspirateurs de poussière conçus pour une alimentation en courant alternatif et en courant continu doivent être utilisés en étant raccordés à une source d'alimentation en courant alternatif. Les aspirateurs de poussière ne portant pas d'indication concernant la fréquence assignée doivent être utilisés à une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz, selon la fréquence usuelle du pays d'utilisation.

Pour les aspirateurs de poussière ayant une plage de tensions assignées, les mesures doivent être effectuées à la valeur moyenne de la plage de tensions si la différence entre les limites de la plage ne dépasse pas 10 % de la valeur moyenne. Si la différence dépasse 10 % de la valeur moyenne, les mesures doivent être effectuées aux limites inférieure et supérieure de la plage de tensions.

Lorsque la tension assignée diffère de la tension nominale du réseau du pays concerné, les mesures effectuées à la tension assignée peuvent donner des résultats d'essai qui induisent le consommateur en erreur et des mesures supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires. Si la tension d'essai diffère de la tension assignée, cette information doit être consignée.

4.4 Rodage de l'aspirateur

Avant de réaliser le premier essai avec un aspirateur neuf, il est nécessaire de mettre l'appareil en fonctionnement avec un flux d'air non restreint pendant au moins 2 h afin d'assurer un rodage suffisant. Pour les suceurs actifs, l'appareil d'agitation doit être mis en fonctionnement mais il ne doit pas être en contact avec le sol.

Avant d'effectuer d'autres séries d'essais, l'âge, l'état et l'historique du produit doivent être consignés.

4.5 Equipement de l'aspirateur

Si l'aspirateur est conçu pour être utilisé avec des sacs à poussière jetables, il doit, avant chaque mesure, être équipé d'un sac neuf du type recommandé ou fourni par le fabricant de l'aspirateur.

Si l'aspirateur comporte un réservoir à poussière réutilisable (comme unique réservoir à poussière d'origine ou comme emplacement pour les sacs à poussière jetables), le réservoir à poussière ainsi que tout autre filtre pouvant être retirés sans l'aide d'outils doivent, avant chaque mesure, être nettoyés conformément aux instructions du fabricant jusqu'à ce que leur poids soit égal à 1 % ou 2 g près à leur poids initial, si cette valeur est la plus faible.

Certains réservoirs réutilisables se composent d'un conteneur rigide et d'un filtre intégré. Dans ce cas, le conteneur et le filtre sont considérés comme le réservoir et il convient de les traiter comme un élément unique.

Dans le cas des aspirateurs de poussière équipés d'appareils de séparation, faisant partie de l'appareil, qui séparent la poussière du flux d'air et/ou de filtres supplémentaires devant être changés ou nettoyés par l'utilisateur sans l'aide d'outils, le poids de tels appareils spécifiques doit être pris en compte pour la détermination de la capacité de dépoussiérage.

Les aspirateurs de poussière équipés de réservoirs à poussière réutilisables ou de sacs à poussière jetables peuvent comporter des appareils de filtration secondaires qui ne recueillent pas de poussière interprétable lors des essais de capacité de dépoussiérage, mais qui affectent les essais de filtration et de durée de vie. Le remplacement et/ou l'entretien de tels appareils doivent être effectués conformément aux sections appropriées et aux instructions du fabricant.

4.6 Fonctionnement de l'aspirateur

L'aspirateur et ses accessoires doivent être utilisés et réglés conformément aux instructions du fabricant dans des conditions normales de fonctionnement pour l'essai à effectuer. La commande de la hauteur de la tête de nettoyage doit être correctement réglée en fonction de la surface à nettoyer et cette position doit être notée. Tout dispositif de commande électrique doit être réglé pour assurer un débit d'air maximal continu et, sauf spécification contraire dans les instructions du fabricant, les éventuels orifices de réduction manuelle de la puissance d'aspiration doivent être fermés, et s'ils sont ouverts, cette information doit être consignée. Tout appareil de sécurité doit être en mesure de fonctionner.

La poignée du tube des aspirateurs à tuyau d'aspiration ou le manche des autres aspirateurs doit être maintenu(e) comme en usage normal, à une hauteur de (800 ± 50) mm au-dessus du sol d'essai.

Pendant des mesures où l'appareil d'agitation d'un suceur actif n'est pas utilisé comme en usage normal, il doit être mis en fonctionnement mais ne doit pas être en contact avec le sol.

4.7 Conditionnement avant les essais

S'il n'est pas utilisé et reste hors tension pendant plus de 1 h, l'aspirateur et les accessoires à utiliser doivent être mis en fonctionnement pendant au moins 10 min dans les conditions spécifiées en 4.4 pour les laisser se stabiliser.

4.8 Dispositif de commande mécanique

Pour obtenir des résultats fiables, certaines mesures exigent que la tête de nettoyage soit déplacée à vitesse constante sur la surface d'essai et sans qu'une force complémentaire ne soit appliquée en appuyant la tête de nettoyage contre la surface d'essai.

Il est recommandé de simuler le maniement de l'aspirateur en utilisant un dispositif de commande mécanique, tel que décrit en 7.3.12. La poignée du tube des aspirateurs à tuyau d'aspiration ou le manche des autres aspirateurs doit alors être fixé(e) au dispositif d'entraînement linéaire afin que son centre pivote à une hauteur de (800 ± 50) mm au-dessus de la surface d'essai. Pour les suceurs sans pivots, on doit s'assurer que le bas de la tête de nettoyage est parallèle à la surface d'essai en réglant la hauteur du manche dans les tolérances spécifiées. Si cela n'est pas possible, la longueur d'un tube télescopique peut être réglée. Tout réglage doit être consigné.

Le dispositif d'entraînement linéaire peut être motorisé ou actionné manuellement. Le mode de fonctionnement doit être consigné.

4.9 Nombre d'échantillons

Toutes les mesures d'aptitude à la fonction doivent être effectuées sur le ou les mêmes échantillons de l'aspirateur avec ses accessoires éventuels.

NOTE Pour améliorer le niveau de confiance des résultats d'essai, il est recommandé de soumettre un minimum de trois échantillons d'un aspirateur à des essais.

Les essais effectués pour simuler les contraintes auxquelles un aspirateur peut être soumis en usage normal, pouvant affecter l'aptitude à la fonction de l'aspirateur, peuvent exiger des échantillons supplémentaires de pièces remplaçables. De tels essais doivent être effectués à la fin du programme d'essai.

4.10 Système(s) d'aspiration de référence interne(s)

NOTE 1 L'aspirateur de référence mentionné dans la présente norme est un produit désigné dans un laboratoire à des fins de comparaison interne et il convient de ne pas l'utiliser dans le cadre de comparaisons entre laboratoires

Les tapis d'essai utilisés en laboratoire pour la détermination de la capacité de dépoussiérage verront leurs caractéristiques d'origine changer avec le temps (du fait par exemple de l'usure ou de l'accumulation progressive de poussière). Il est donc nécessaire d'utiliser un ou plusieurs systèmes d'aspiration de référence internes pour contrôler à intervalles réguliers les caractéristiques des tapis afin de vérifier les résultats d'essai obtenus et consignés.

NOTE 2 Etant donné que la capacité de ramassage peut varier entre les tapis utilisés pour les suceurs actifs ou passifs, les résultats d'essai entre suceurs actifs et passifs ne peuvent pas être comparés.

Les tapis d'essai destinés aux essais des suceurs passifs doivent être uniquement nettoyés avec un suceur passif sur la face supérieure. Les tapis d'essai destinés aux essais des suceurs actifs doivent être uniquement nettoyés avec un suceur actif sur la face supérieure.

5 Essais de nettoyage par aspiration à sec

5.1 Dépoussiérage des sols plans durs¹

5.1.1 Equipement d'essai

Un plancher d'essai conforme à 7.3.1 doit être utilisé.

5.1.2 Surface d'essai et longueur de passage

La longueur de la surface d'essai est de (700 ± 5) mm. La largeur de la surface d'essai est égale à la largeur de la tête de nettoyage (voir 3.7).

Une longueur d'au moins 200 mm doit être ajoutée avant le début de la surface d'essai et une longueur d'au moins 300 mm doit être ajoutée après la fin de la surface d'essai pour permettre l'accélération et la décélération de la tête de nettoyage.

De cette façon, la longueur de passage est d'au moins 1 200 mm pour la longueur d'essai donnée de 700 mm. L'axe du bord avant de la tête de nettoyage est aligné sur l'axe du début de la surface d'accélération au commencement du passage, ce qui permet d'obtenir la distance de 200 mm à utiliser pour l'accélération. La tête de nettoyage doit atteindre la fin du passage lorsque le bord arrière de la profondeur active de la tête de nettoyage se situe à au moins 200 mm après la fin de la surface d'essai, ce qui permet une distance de décélération adéquate. Le passage retour s'effectue de la même manière jusqu'à ce que le bord avant de la tête de nettoyage s'aligne encore une fois sur le début de la longueur d'accélération devant la surface d'essai.

La profondeur active de la tête de nettoyage doit se déplacer à une vitesse de passage constante de $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ et selon une trajectoire rectiligne sur la surface d'essai.

Pour un contrôle optimal du déplacement d'un double passage, il est recommandé d'utiliser un dispositif de commande électromécanique (voir 4.8).

Deux butées latérales conformes à 7.3.4 servent de guides pour maintenir la tête de nettoyage sur une trajectoire rectiligne lorsqu'elle est déplacée sur la surface d'essai et garantir un flux non perturbé.

Les aspirateurs équipés d'un appareil auto-entraîné doivent être utilisés à la vitesse de passage prescrite de $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ si possible. Sinon, la vitesse de passage sera déterminée par l'aspirateur.

5.1.3 Enlèvement de la poussière restante

La surface dure doit être propre et sèche de façon à ce qu'il ne reste pas de poussière avant le début d'un nouvel essai.

5.1.4 Répartition de la poussière d'essai

La poussière d'essai de Type 1 conforme à 7.2.2.1 doit être répartie le plus uniformément possible sur la surface d'essai à raison de 50 g/m^2 .

La quantité de poussière d'essai à utiliser est calculée à partir de la formule $B \times 0,7 \text{ m} \times 50 \text{ g/m}^2$, où B est la largeur de la tête de nettoyage en mètres et où la longueur de la surface d'essai est de 0,7 m.

¹ Cet essai est à l'étude et peut être remplacé par un essai de ramassage de saletés sur un sol dur.

5.1.5 Préconditionnement du réservoir à poussière

Afin de réduire les effets de l'humidité, le réservoir à poussière doit être preconditionné de la façon suivante.

L'aspirateur soumis à l'essai est équipé d'un réservoir à poussière propre et peut être mis en fonctionnement avec un débit d'air libre, avec le suceur dégagé de la surface pendant 2 min ou jusqu'à ce que la puissance d'entrée soit stabilisée.

Après le preconditionnement, le réservoir à poussière ainsi que les éventuels filtres pouvant être retirés sans l'aide d'outils sont retirés de l'aspirateur pour être pesés. Le poids doit être consigné et les éléments sont réinstallés.

NOTE Comme le débit d'air de l'aspirateur peut influencer sur le poids du réservoir à poussière pendant les 2 min de preconditionnement, il convient de veiller à ce que le poids du réservoir soit stabilisé avant de le peser.

5.1.6 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Trois mesures séparées doivent être effectuées, chacune d'entre elles comportant un double passage. Après le double passage, la tête de nettoyage doit être déplacée d'au moins 50 mm par rapport à la surface jusqu'à ce que l'aspirateur soit mis hors tension. Le réservoir à poussière ne doit pas être retiré avant l'arrêt complet du moteur.

Une fois l'aspirateur totalement à arrêt, le réservoir à poussière est retiré et pesé à nouveau avec soin. Etant donné les effets de l'accumulation de charge statique qui est possible pendant que l'aspirateur ramasse la poussière, il est nécessaire de s'assurer que le réservoir se soit complètement stabilisé avant de consigner le poids.

La capacité de dépoussiérage est calculée comme le rapport entre l'augmentation de poids du réservoir à poussière pendant le double passage et le poids de la poussière d'essai répartie sur la surface d'essai. La valeur moyenne pour 3 mesures est calculée comme suit:

$$K_B(3) = (K_{B1} + K_{B2} + K_{B3})/3$$

où $K_{Bi} = 100 \times (m_{DRf} - m_{DRe})/m_D$

et

$K_B(i)$ est la capacité moyenne de dépoussiérage pour i mesures, en pourcentage;

K_{Bi} est la capacité de dépoussiérage pour la mesure i , en pourcentage;

m_D est le poids de la poussière répartie sur la surface d'essai, en grammes;

$m_{DRe}(i)$ est le poids du réservoir à poussière preconditionné, en grammes;

$m_{DRf}(i)$ est le poids du réservoir à poussière après nettoyage, en grammes.

Lorsque la valeur moyenne est inférieure à 90 %: si la plage de mesures dépasse 3 unités de pourcentage, deux mesures supplémentaires sont effectuées et il convient que la valeur moyenne de toutes les mesures soit donnée comme étant le résultat.

Lorsque la valeur moyenne est supérieure ou égale à 90 %: si la plage de mesures dépasse $0,3 \times (100 \% - \text{valeur moyenne})$, deux mesures supplémentaires sont effectuées et il convient que la valeur moyenne de toutes les mesures soit donnée comme étant le résultat.

Dans les deux cas, il convient de porter attention au contrôle de la répétabilité dans le laboratoire et à la conception ou la fabrication de l'aspirateur ou de la tête de nettoyage afin de vérifier s'il existe des facteurs non observés auparavant qui peuvent avoir des effets défavorables sur la répétabilité.

5.2 Dépoussiérage des sols durs comportant des fentes

5.2.1 Equipement d'essai

La surface conforme à 7.3.2 est constituée d'un plancher d'essai en bois comportant une pièce rapportée amovible présentant une fente, l'angle entre la fente et la direction des passages étant de 45°.

Le plancher d'essai peut être fixé au socle conventionnel d'essai conforme à 7.3.12 ou, s'il est utilisé à des fins d'essai manuel, est posé sur le sol.

Deux butées latérales conformes à 7.3.4 servent de guides pour maintenir la tête de nettoyage sur une trajectoire rectiligne lorsqu'elle est déplacée sur la surface d'essai. Il convient que les guides se situent à 10 mm de la surface pour garantir un flux non perturbé.

5.2.2 Répartition de la poussière d'essai

La pièce rapportée est pesée et sa fente est ensuite remplie de poussière minérale conforme à 7.2.2.1. Après égalisation de la surface de la poussière à l'aide d'un racloir en caoutchouc, la pièce rapportée est à nouveau pesée, puis replacée avec soin dans le plancher d'essai en évitant les secousses.

5.2.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Pendant une mesure, la tête de nettoyage est passée sur la fente en effectuant des doubles passages parallèles à une vitesse de passage de $(0,50 \pm 0,02)$ m/s, en maintenant la tête de nettoyage au centre du plancher d'essai. La quantité de poussière enlevée de la fente après cinq doubles passages est déterminée comme étant la différence de masse de la pièce rapportée avant et après le nettoyage, les deux valeurs étant consignées.

La capacité de dépoussiérage en pourcentage est calculée à partir de la formule suivante, comme étant le rapport entre la quantité de poussière éliminée et la quantité de poussière dans la partie de la fente définie par la largeur de la tête de nettoyage (voir 3.2.5) en tenant compte de l'angle oblique de 45°:

$$k_{cr} = \frac{m_L - m_r}{m_L} \frac{L}{B} \cos 45^\circ \times 100$$

où

k_{cr} est la capacité de dépoussiérage, en pourcentage;

m_L est la quantité de poussière dans la fente avant nettoyage, en grammes;

m_r est la quantité de poussière restant dans la fente après nettoyage, en grammes;

L est la longueur de la fente, en mètres;

B est la largeur de la tête de nettoyage, en mètres.

Deux mesures séparées doivent être effectuées pour établir une valeur moyenne de la capacité de dépoussiérage pour cinq doubles passages, k_{cr5} , à reporter séparément.

5.3 Dépoussiérage des tapis

5.3.1 Tapis d'essai

Un tapis d'essai conforme à 7.2.1 doit être utilisé; le type de tapis sélectionné doit être consigné. Il doit avoir été préparé conformément à 7.2.1.4. Compte tenu de l'influence significative de l'humidité sur cet essai, il est nécessaire de laisser le tapis dans l'environnement d'essai dans les conditions atmosphériques normales pendant au moins 16 h avant le début de l'essai.

Le tapis préférentiel à des fins d'essais comparatifs est le tapis Wilton (voir 7.2.1.3.2). Si un ou plusieurs tapis supplémentaires sont souhaités dans le cadre des essais, le ou les tapis doivent être sélectionnés parmi ceux spécifiés au paragraphe 7.2.1.3.

Pendant les mesures, le tapis est maintenu en place sur le sol d'essai en utilisant des butées latérales (voir 7.3.4). Le tapis doit être fixé sur le sol d'essai à l'extrémité où débute le passage aller. Une force de 60^{+10}_{-0} N doit être appliquée à l'autre extrémité du tapis d'essai afin de définir la tension appliquée sur le tapis pendant les essais.

5.3.2 Surface d'essai et longueur de passage

La direction du passage sur la surface d'essai doit correspondre au sens du poil du tapis. La longueur de la surface d'essai est de $700 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. La largeur de la surface d'essai est égale à la largeur de la tête de nettoyage (voir 3.7).

Une longueur d'au moins 200 mm doit être ajoutée avant le début de la surface d'essai et une longueur d'au moins 300 mm doit être ajoutée après la surface d'essai pour permettre l'accélération et la décélération de la tête de nettoyage.

De cette façon, la longueur de passage est d'au moins 1 200 mm pour la longueur d'essai donnée de 700 mm. L'axe du bord avant de la tête de nettoyage est aligné sur l'axe du début de la surface d'accélération au commencement du passage, ce qui permet d'obtenir la distance de 200 mm à utiliser pour l'accélération. La tête de nettoyage doit atteindre la fin du passage lorsque le bord arrière de la profondeur active de la tête de nettoyage se situe à au moins 200 mm après la fin de la surface d'essai, ce qui permet une distance de décélération adéquate. Le passage retour s'effectue de la même manière jusqu'à ce que le bord avant de la tête de nettoyage s'aligne encore une fois sur le début de la longueur d'accélération devant la surface d'essai.

La profondeur active de la tête de nettoyage doit se déplacer à une vitesse de passage constante de $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ et selon une trajectoire rectiligne sur la surface d'essai.

Les aspirateurs équipés d'un appareil auto-entraîné doivent être utilisés à la vitesse de passage prescrite de $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ si possible. Sinon, la vitesse de passage sera déterminée par l'aspirateur.

NOTE 1 Pour un contrôle optimal du déplacement d'un double passage, il est recommandé d'utiliser un dispositif de commande mécanique (voir 4.8).

NOTE 2 Les deux butées latérales ont pour but de maintenir le tapis d'essai en position pendant la mesure et servent de guides maintenant la tête de nettoyage sur une trajectoire rectiligne lorsqu'elle est déplacée sur la surface d'essai. Il convient que les guides se situent à 10 mm de la surface du tapis pour garantir un flux non perturbé.

5.3.3 Conditionnement du tapis d'essai

5.3.3.1 Généralités

Avant chaque mesure, le tapis d'essai doit être débarrassé de la poussière restante et préconditionné comme indiqué ci-dessous.

5.3.3.2 Enlèvement de la poussière restante

Pour le nettoyage du tapis d'essai, il est recommandé d'utiliser une machine à battre les tapis adaptée comme décrit en 7.3.3.

Si une machine à battre les tapis n'est pas utilisée, le tapis doit être retourné sur un support en treillis métallique rigide et battu à la main ou au moyen d'un suceur actif. Après battage, il convient d'effectuer un cycle de nettoyage à l'aide d'un aspirateur ayant une bonne capacité de dépoussiérage pour éliminer la poussière restante. Il est nécessaire que les tapis d'essai prévus pour les essais des suceurs passifs ne soient nettoyés que sur la face supérieure avec un suceur passif (bien qu'un suceur actif puisse être utilisé pour la face inférieure).

5.3.3.3 Vérification et préconditionnement

Après nettoyage du tapis d'essai, l'aspirateur soumis à l'essai doit être équipé d'un réservoir à poussière propre (voir 4.5) et utilisé afin de vérifier que le tapis a été nettoyé à un point tel qu'aucun ramassage de poussière ne soit décelable. Ce point est considéré comme atteint si la quantité de poussière enlevée du tapis au cours de cinq cycles de nettoyage est inférieure à 0,2 g. Si cette quantité dépasse 0,2 g, l'opération est répétée jusqu'à ce que l'exigence soit satisfaite.

NOTE 1 Même si l'équipement pour le dépoussiérage du tapis est reconnu comme étant suffisamment fiable pour que le tapis soit dans une condition acceptable, il est néanmoins important d'exécuter cette procédure de préconditionnement pour s'assurer que les effets de l'humidité sur le tapis sont réduits le plus possible.

NOTE 2 Pour éviter que le tapis ne se remplisse progressivement de poussière d'essai, il convient de maintenir le poids du tapis d'essai aussi près que possible du poids du tapis propre d'origine.

5.3.4 Répartition de la poussière d'essai

La poussière d'essai conforme à 7.2.2.2 doit être répartie le plus uniformément possible sur la surface d'essai à raison de $125 \text{ g/m}^2 \pm 0,1 \text{ g/m}^2$.

La quantité de poussière d'essai à utiliser est calculée à partir de la formule $B \times 0,7 \text{ m} \times 125 \text{ g/m}^2$, où B est la largeur de la tête de nettoyage en mètres et où la longueur de la surface d'essai est de 0,7 m. Pour une répartition uniforme de la poussière d'essai sur la surface d'essai, il est recommandé d'utiliser un distributeur de poussière tel que décrit en 7.3.5. Le réglage de l'appareil est vérifié par un examen visuel de la poussière d'essai sur le tapis.

5.3.5 Incrustation de la poussière dans le tapis

La poussière doit être incrustée dans le tapis d'essai en effectuant sur le tapis 10 doubles passages parallèlement au sens du poil, avec un rouleau conforme à 7.3.6.1. Le rouleau doit se déplacer à une vitesse constante de $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ sur la surface d'essai, le passage aller étant effectué dans le sens du poil. Il est important de s'assurer que la surface d'essai est complètement et uniformément roulée. Puis, le tapis est laissé au repos pendant 10 min.

5.3.6 Préconditionnement du réservoir à poussière

Afin de réduire les effets de l'humidité, le réservoir à poussière doit être préconditionné de la façon suivante.

Comme le débit d'air de l'aspirateur peut causer une accumulation de charge électrostatique et influencer sur le poids du réservoir à poussière pendant les 2 min de préconditionnement, on doit veiller à ce que le poids du réservoir soit stabilisé avant de le peser. La mise à la terre du réservoir peut favoriser la décharge de la charge électrostatique accumulée et ainsi améliorer la précision de la pesée.

L'aspirateur soumis à l'essai est équipé d'un réservoir à poussière propre ou reconditionné et/ou les filtres doivent être mis en fonctionnement avec un débit d'air libre pendant 2 min, par exemple au cours de la période de 10 min où le tapis est au repos.

Après le préconditionnement, le ou les réservoirs à poussière ainsi que les filtres amovibles sont retirés de l'aspirateur pour être pesés. Les poids sont consignés et les éléments sont réinstallés.

5.3.7 Détermination de la capacité de dépoussiérage

Avant chaque cycle de nettoyage, la séquence de préparations décrite de 5.3.4 à 5.3.6 doit être effectuée entièrement.

Trois cycles de nettoyage séparés doivent être effectués, chacun d'entre eux comportant cinq doubles passages. Après le cinquième double passage, la tête de nettoyage doit être déplacée d'au moins 50 mm par rapport au tapis. A l'issue de chaque cycle de nettoyage, tous les tuyaux et tubes de l'aspirateur doivent être agités jusqu'à ce que l'aspirateur soit mis hors tension. Le réservoir à poussière ne doit pas être retiré avant l'arrêt complet du moteur.

Une fois l'aspirateur totalement à l'arrêt, le ou les réservoirs ainsi que les filtres amovibles sont retirés et pesés à nouveau avec soin. Etant donné les effets de l'accumulation de charge statique possible pendant que l'aspirateur ramasse la poussière, il est nécessaire de s'assurer que le réservoir se soit complètement stabilisé avant de consigner le poids.

La capacité de dépoussiérage est calculée comme étant le rapport entre l'augmentation de poids du réservoir à poussière ainsi que des filtres amovibles tels que définis en 4.5 pendant les 5 doubles passages et le poids de la poussière d'essai répartie sur la surface d'essai. La valeur moyenne pour 3 cycles de nettoyage est calculée comme suit:

$$K_T(3) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3})/3$$

où

$$K_{Ti} = 100 \times (m_{DRf} - m_{DRe})/m_D$$

et

$K_T(i)$ est la capacité moyenne de dépoussiérage pour i cycles de nettoyage, en pourcentage;

K_{Ti} est la capacité de dépoussiérage pour un cycle de nettoyage unique i , en pourcentage;

m_D est le poids de la poussière répartie sur la surface d'essai, en grammes;

$m_{DRe}(i)$ est le poids total du ou des réservoirs à poussière préconditionnés ainsi que du ou des filtres amovibles, en grammes;

$m_{DRf}(i)$ est le poids total du ou des réservoirs à poussière ainsi que du ou des filtres amovibles après 5 doubles passages, en grammes;

Si la plage de valeurs pour K_{Ti} est supérieure à trois unités de pourcentage, deux cycles de nettoyage supplémentaires doivent être effectués. Dans ce cas, la capacité moyenne de dépoussiérage doit être calculée comme suit:

$$K_T(5) = (K_{T1} + K_{T2} + K_{T3} + K_{T4} + K_{T5})/5$$

NOTE 1 A titre d'exemple, les valeurs K_{Ti} de 45 %, 47 % et 49 % couvrent une plage de 4 unités de pourcentage. Deux cycles de nettoyage supplémentaires doivent donc être effectués.

NOTE 2 Si un problème persiste avec la répétabilité et qu'une tendance à la baisse est observée avec les résultats, se reporter au paragraphe 4.5 et tenir compte de l'équipement pesé lors de l'essai.

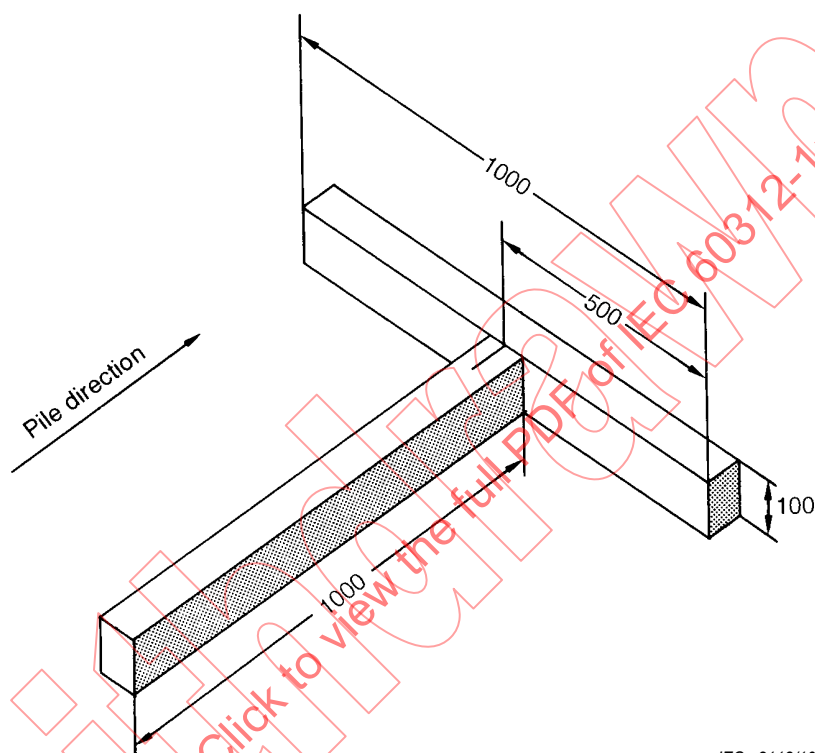
NOTE 3 Si les résultats du premier cycle de nettoyage diffèrent de plus de 3 % par rapport aux deux essais suivants, il est permis de répéter cet essai avant d'appliquer les deux règles d'essai supplémentaires.

Concernant la capacité de dépoussiérage, la valeur moyenne, la plage de valeurs et le nombre de cycles de nettoyage doivent être consignés ainsi que le type de tapis utilisé.

5.4 Dépoussiérage le long des parois

5.4.1 Equipement et matériel d'essai

Un T à angle droit conforme à la Figure 1, constitué de deux morceaux de bois ou d'un autre matériau approprié, doit être utilisé pour cet essai. Il doit être suffisamment lourd pour rester en place pendant les mesures ou doit être maintenu en place par des crampons ou des poids.



IEC 2113/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Pile direction	Sens du poil
IEC 2113/10	CEI 2113/10

Figure 1 – T à angle droit

Pour les mesures sur des tapis, un tapis d'essai Wilton conforme à 7.2.1.3.2 doit être utilisé. Pour les mesures sur des sols plans durs, un plancher d'essai conforme à 7.3.1 doit être utilisé.

5.4.2 Répartition de la poussière d'essai

Une quantité de poussière minérale conforme à 7.2.2.1, suffisante pour réaliser une couverture bien visible, doit être répartie sur la surface d'essai sur une aire correspondant aux extrémités du T.

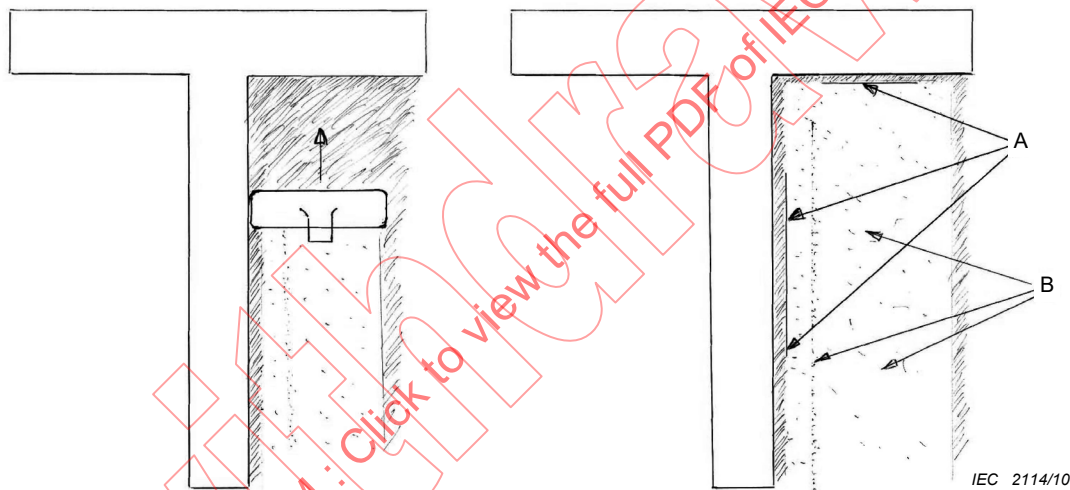
5.4.3 Détermination de la capacité de dépoussiérage le long des parois

Le T est placé sur l'aire couverte de poussière de la surface d'essai et, au besoin, fixé par des crampons ou des poids. Lorsque le T est placé sur un tapis d'essai, sa jambe doit être parallèle au sens du poil du tapis (voir Figure 1).

Un double passage est effectué à une vitesse d'environ $(0,25 \pm 0,05)$ m/s, la tête de nettoyage étant guidée le long d'un côté de la jambe du T, avec une pause d'environ 2 s à 3 s à la fin du passage aller pour définir la limite de nettoyage du bord avant.

La largeur de la surface non dépoussiérée visible est mesurée à trois endroits également espacés le long de la jambe et le long de la traverse du T afin d'établir, au millimètre près, deux valeurs moyennes constituant la capacité de dépoussiérage le long des parois, à côté de et devant la tête de nettoyage, les deux valeurs étant enregistrées. Pour des instructions, se reporter à la Figure 2.

Si la tête de nettoyage n'est pas symétrique, l'essai est répété le long de l'autre côté de la jambe du T.



Sur cette figure, la tête de nettoyage est déplacée vers l'avant sur la poussière appliquée jusqu'à la traverse du "T".

Après le retrait de la tête de nettoyage, des mesures sont effectuées à l'endroit où la poussière est la moins perturbée "A". Les particules de poussière aléatoires restantes ou les zones susceptibles de comporter un protège-courroie sont ignorées "B".

Figure 2 – Détermination de la surface de l'aire de nettoyage

5.5 Ramassage des fibres sur tapis et sur tissu

5.5.1 Généralités

L'aspirateur doit être équipé de la tête de nettoyage conçue pour la surface à nettoyer.

5.5.2 Ramassage des fibres sur tapis

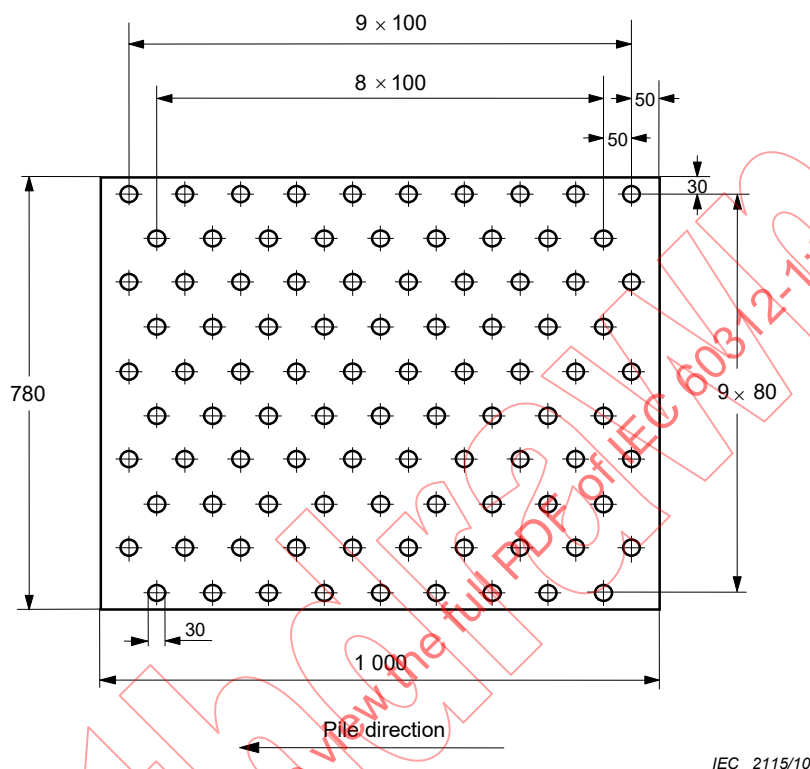
5.5.2.1 Tapis d'essai

Un tapis d'essai Wilton conforme à 7.2.1.3.2 doit être utilisé. Les tapis d'essai affectés aux essais de ramassage des fibres ne doivent pas être employés pour d'autres essais.

Avant chaque mesure, la surface du tapis d'essai doit être nettoyée à fond, jusqu'à ce que la surface du tapis soit visiblement libre de toute fibre.

5.5.2.2 Distribution des fibres

Pour la distribution des fibres, un gabarit conforme à la Figure 3 doit être utilisé. Ce gabarit doit avoir une épaisseur de 3 mm, être percé de 95 trous de 30 mm de diamètre, et sans aucune bavure. Le gabarit doit être placé sur le tapis d'essai avec les côtés de 1 000 mm parallèles au sens de la chaîne.



IEC 2115/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Pile direction	Sens du poil
IEC 2115/10	CEI 2115/10

Figure 3 – Gabarit pour la distribution des fibres sur les tapis d'essai

Une quantité de $150 \text{ mg} \pm 5 \text{ mg}$ de fibres, conformes à 7.2.3, doit être divisée à la main en 95 touffes à peu près égales. Ces touffes sont légèrement pressées avec le pouce, sans frottement ni torsion, au centre des trous du gabarit.

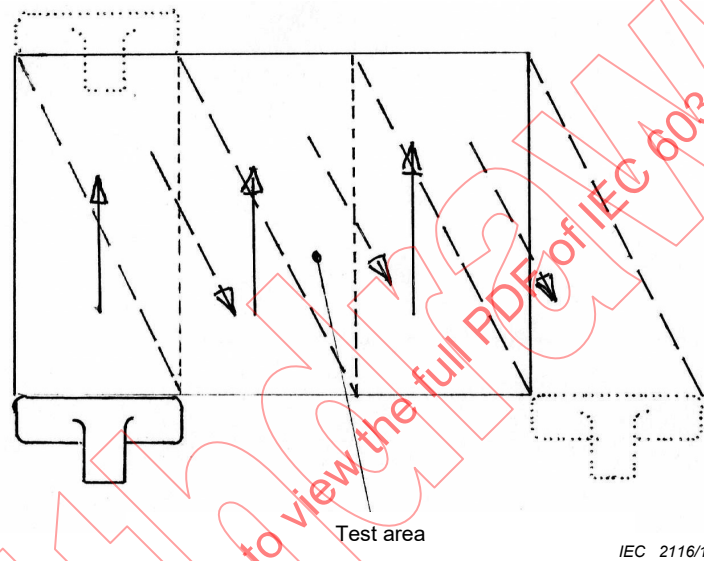
Après enlèvement du gabarit, les fibres sont incrustées dans le tapis en effectuant cinq doubles passages avec un rouleau conforme à 7.3.6.2. La direction des passages doit être perpendiculaire au sens de la chaîne du tapis et leur vitesse doit être d'environ 0,5 m/s. Si la longueur du rouleau est inférieure à 1 m, la séquence d'incrustation est répétée jusqu'à ce que toute la surface d'essai ait été couverte.

5.5.2.3 Détermination de la capacité de ramassage des fibres sur tapis

Avant chaque mesure, les fibres adhérant à la tête de nettoyage doivent être enlevées.

La tête de nettoyage est passée une fois en zigzag sur la surface couverte de fibres (voir Figure 4), les passages aller étant perpendiculaires au sens de la chaîne. Si la largeur de la tête de nettoyage n'est pas un multiple exact de la largeur de la surface d'essai, s'assurer que le dernier passage couvre entièrement la surface d'essai.

Les fibres restantes peuvent ensuite être ramassées en effectuant des passages dans le sens du poil, sans cheminement imposé. La vitesse de passage doit être de $0,5 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$ et on doit veiller à ce que la tête de nettoyage soit complètement en contact avec le tapis d'essai durant le nettoyage.



Anglais	Français
Test area	Surface d'essai
IEC 2110/10	CEI 2110/10

Figure 4 – Type de passage en zigzag

Le temps nécessaire pour enlever toutes les fibres (appréciation visuelle de la part de l'opérateur debout) doit être consigné. Si le temps de nettoyage dépasse 180 s, le nettoyage est arrêté.

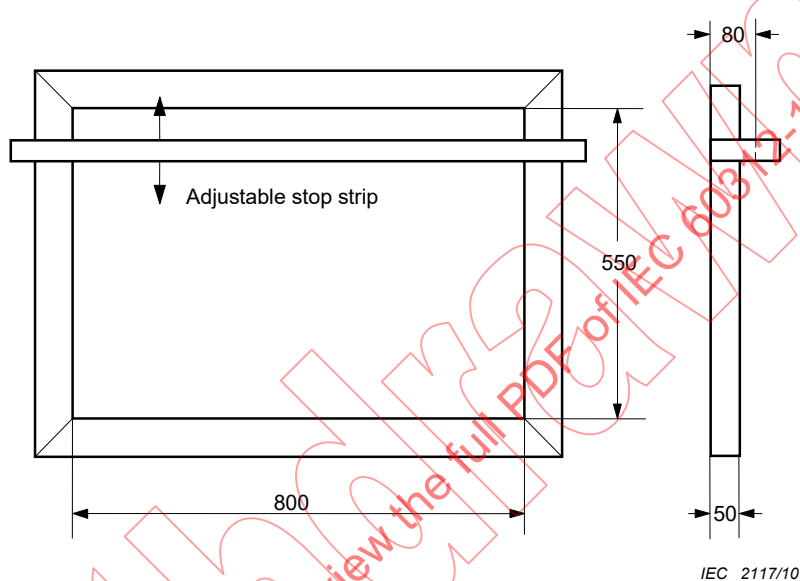
Trois mesures séparées doivent être effectuées pour établir une valeur moyenne de la capacité de ramassage des fibres. Le temps nécessaire pour enlever les fibres adhérant à la tête de nettoyage ne doit pas être pris en compte.

5.5.3 Ramassage des fibres sur tissu²

5.5.3.1 Coussin d'essai

Un coussin d'essai conforme à 7.2.6 doit être utilisé. Avant chaque mesure, la surface du coussin d'essai doit être nettoyée à fond jusqu'à ce que la surface du coussin soit visiblement libre de toute fibre.

Le coussin d'essai doit être placé dans un cadre en bois conforme à la Figure 5 de sorte que la hauteur de travail se trouve à environ 480 mm du sol. Le cadre doit comporter un guide réglable, qui doit être en appui sur le coussin d'essai et immobilisé durant les mesures.



Dimensions en millimètres

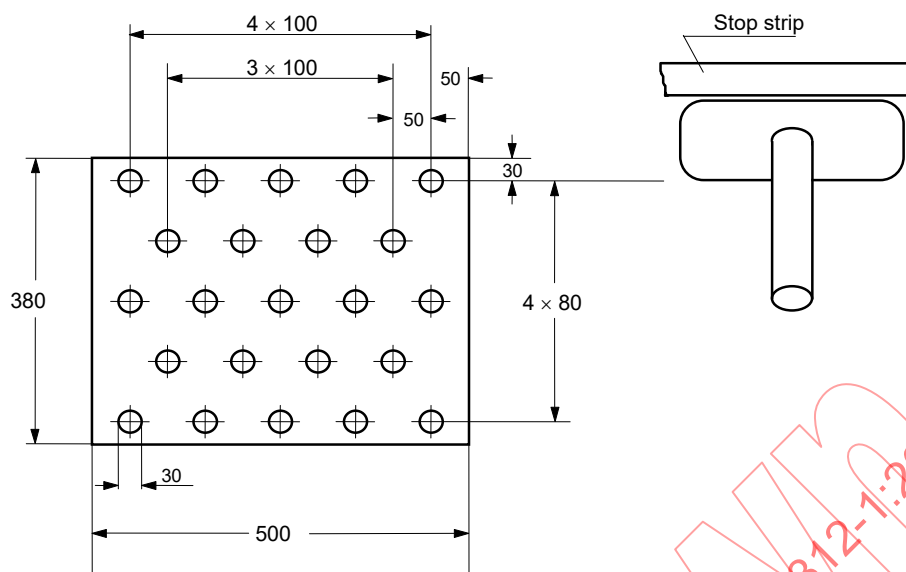
Anglais	Français
Adjustable stop strip	Guide réglable
IEC 2117/10	CEI 2117/10

Figure 5 – Cadre pour le coussin d'essai

5.5.3.2 Distribution des fibres

Pour la distribution des fibres, un gabarit conforme à la Figure 6 doit être utilisé. Ce gabarit doit avoir une épaisseur de 2 mm, être percé de 23 trous de 30 mm de diamètre, et sans aucune bavure.

² Les fournisseurs du coussin d'essai en tissu sont à l'étude.



IEC 2118/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Stop strip	Guide
IEC 2118/10	CEI 2118/10

Figure 6 – Gabarit pour la distribution des fibres sur le tissu

Le gabarit doit être placé sur le coussin d'essai avec les côtés de 500 mm parallèles aux côtés de 800 mm du coussin de façon à ce que la distance entre le guide et l'axe de la rangée de trous la plus proche soit égale à la profondeur active de la tête de nettoyage.

Une quantité de $45 \text{ mg} \pm 1 \text{ mg}$ de fibres, conformes à 7.2.3, doit être divisée à la main en 23 touffes à peu près égales. Ces touffes sont légèrement pressées avec le pouce, sans frottement ni torsion, au centre des trous du gabarit.

5.5.3.3 Détermination de la capacité de ramassage des fibres sur tissu

Avant chaque mesure, les fibres adhérant à la tête de nettoyage doivent être enlevées.

Après enlèvement du gabarit, la tête de nettoyage est passée une fois en zigzag sur la surface couverte de fibres, les passages aller étant perpendiculaires au guide. Les fibres restantes peuvent ensuite être ramassées en effectuant des passages parallèlement au guide, sans cheminement imposé. Les fibres qui ont été poussées le long du guide peuvent être ramassées en effectuant des passages le long du guide. La vitesse de passage doit être de $0,5 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$ et il convient de veiller à ce que la tête de nettoyage soit complètement en contact avec le tapis d'essai durant le nettoyage.

Le temps nécessaire pour enlever toutes les fibres (appréciation visuelle de la part de l'opérateur debout) doit être consigné. Si le temps de nettoyage dépasse 300 s, le nettoyage est arrêté.

Trois mesures séparées doivent être effectuées pour établir une valeur moyenne de la capacité de ramassage des fibres. Le temps nécessaire pour enlever les fibres adhérant à la tête de nettoyage ne doit pas être pris en compte.

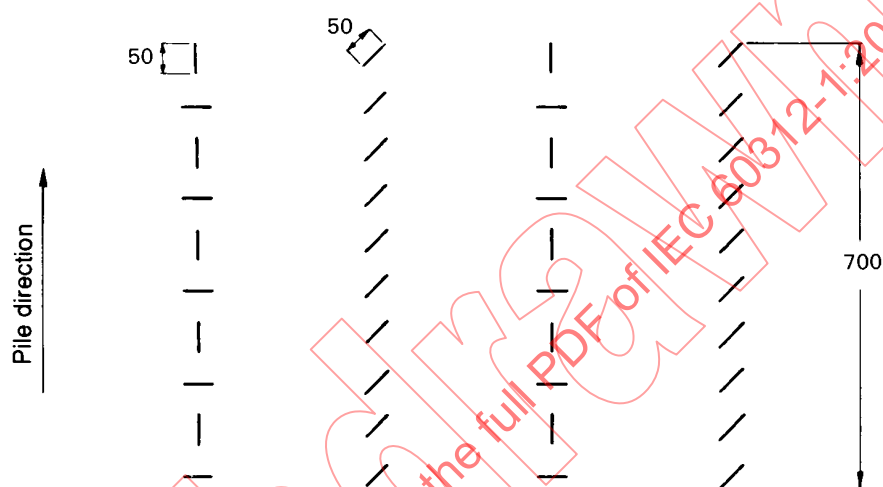
5.6 Ramassage des fils adhérent aux tapis

5.6.1 Tapis d'essai

Un tapis d'essai Wilton conforme à 7.2.1.3.2 doit être utilisé.

5.6.2 Distribution des fils

Quarante fils conformes à 7.2.4 doivent être disposés en quatre rangées sur le tapis d'essai parallèlement au sens du poil selon le schéma de la Figure 7. Chaque rangée doit avoir une longueur de 0,7 m et la distance entre les rangées est adaptée à la largeur de la tête de nettoyage.



IEC 2119/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Pile direction	Sens du poil
IEC 2119/10	CEI 2119/10

Figure 7 – Disposition des fils lors de l'essai de ramassage des fils

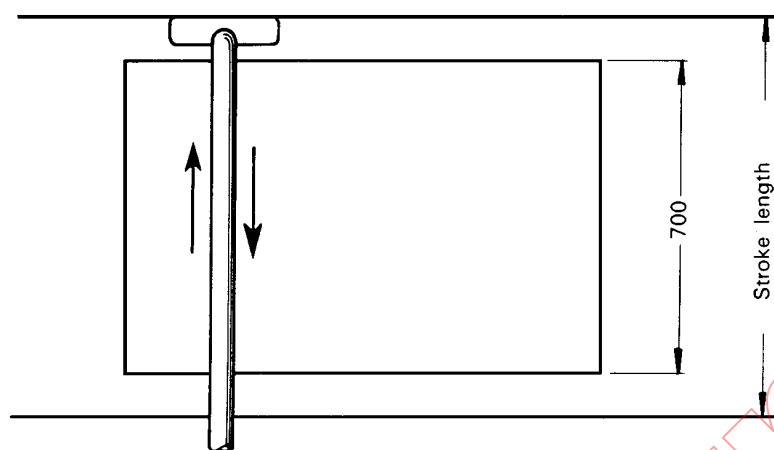
Les fils sont incrustés dans le tapis en faisant cinq doubles passages avec un rouleau conforme à 7.3.6.2 sur chaque rangée à une vitesse de passage de $0,50 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$.

5.6.3 Détermination de la capacité de ramassage des fils

La tête de nettoyage doit être réglée pour le nettoyage des tapis en utilisant, le cas échéant, les dispositifs spéciaux qui sont fournis pour faciliter le ramassage des fils.

Avant chaque mesure, les fils adhérent à la tête de nettoyage doivent être enlevés.

Pendant une mesure, chaque rangée de fils est nettoyée par un double passage à une vitesse de passage de $0,50 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$, sauf si la tête de nettoyage est autotractée, la longueur de passage étant conforme à 5.1.2 (voir Figure 8). Le rapport du nombre de fils enlevés du tapis au nombre de fils étalés est calculé et enregistré.



IEC 2120/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Stroke length	Longueur de passage
IEC 2120/10	CEI 2120/10

Figure 8 – Longueur de passage pour les mesures

Trois mesures séparées doivent être effectuées pour établir une valeur moyenne de la capacité de ramassage des fils, exprimée en pourcentage.

NOTE Les fils adhérant à la tête de nettoyage sont considérés comme enlevés du tapis. Il est recommandé de faire une remarque appropriée dans le rapport d'essai.

5.7 Capacité utile maximale du réservoir à poussière

La capacité utile maximale du réservoir à poussière est déterminée comme suit.

5.7.1 Conditions de mesure

L'aspirateur de poussière doit être équipé d'un réservoir à poussière propre (voir 4.6) et placé dans sa position normale de fonctionnement. Les aspirateurs verticaux doivent être soumis aux essais en position verticale. Si un sac en papier et des matières similaires telles que le tissu molletonné sont utilisés, 10 mg de poudre de chaux fine par cm² de la surface du filtre du sac doivent être lentement introduits dans l'aspirateur pour gonfler complètement le sac.

NOTE 1 Une méthode utilisable autre que la poudre de chaux est à l'étude.

NOTE 2 Certaines matières de sacs telles que le tissu molletonné peuvent exiger de plus grandes quantités de poussière de chaux. Dans ce cadre, il est permis d'utiliser d'autres méthodes de gonflage sous réserve qu'elles ne gonflent pas artificiellement le sac plus que cela serait le cas en utilisation normale.

Des granules moulés conformes à 7.2.5 doivent être utilisés pour l'essai.

NOTE 3 Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

NOTE 4 Il est permis de réutiliser les granules, pourvu qu'ils soient débarrassés de la chaux en excès et qu'ils n'aient pas été détériorés.

5.7.2 Introduction des granules moulés

Les granules moulés sont introduits progressivement dans l'aspirateur par quantités de 1 l jusqu'à un repère de niveau maximal visible, si présent, ou jusqu'à ce qu'ils ne soient plus aspirés.

NOTE Pour les aspirateurs verticaux sans disposition de raccordement d'un tuyau en option, les granules sont introduits par un adaptateur du suceur, le manche de l'aspirateur étant en position normale d'utilisation. Pour les autres aspirateurs, les granules sont introduits par le tuyau fourni.

5.7.3 Détermination de la capacité utile maximale du réservoir à poussière

Mesurer 10 fois la masse de 1 l de granules afin de déterminer sa densité avant de l'introduire dans l'aspirateur. Peser le réservoir à poussière avant remplissage, puis encore une fois après remplissage. La différence divisée par la densité détermine le volume.

Trois mesures doivent être effectuées pour établir une valeur moyenne qui représente la capacité utile maximale du réservoir à poussière soumis à l'essai.

5.8 Caractéristiques d'aspiration

5.8.1 Objectif

La détermination des caractéristiques d'aspiration a pour but de comparer les paramètres spécifiés entre les aspirateurs et de définir certaines valeurs de paramètres pour d'autres essais. Les paramètres suivants, ramenés à la densité de l'air normale $\rho = 1,20 \text{ kg/m}^3$ (à 20 °C, 101,3 kPa et 50 % d'humidité relative), sont étudiés:

q est le débit d'air, en litres par seconde (l/s);

h est la dépression, en kilopascals;

P_1 est la puissance d'entrée, en watts;

P_2 est la puissance d'aspiration, en watts;

η est le rendement, en pourcentage.

NOTE 1 Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

NOTE 2 Il convient que les caractéristiques d'aspiration mesurées soient ramenées à la densité de l'air normale (voir 7.3.7.5).

5.8.2 Conditions de mesure

Les aspirateurs qui sont équipés en fonctionnement normal d'un tuyau d'aspiration et/ou d'un tube rigide doivent comporter ces accessoires mais sans suceur ni brosse et doivent être connectés à la chambre de mesure à l'extrémité du tube avec le tuyau raccourci au minimum et, si le tube rigide est télescopique, il doit être complètement déployé.

Les aspirateurs verticaux où il n'est pas possible de raccorder un tuyau à l'aspirateur doivent être adaptés à la chambre de mesure, leur ouverture d'aspiration étant reliée à la chambre de mesure. Pour les aspirateurs verticaux qui peuvent être utilisés avec ou sans tuyau, les caractéristiques d'aspiration doivent être déterminées pour les deux options et doivent être enregistrées séparément.

L'aspirateur doit être préparé et utilisé, comme indiqué de 4.3 à 4.7.

5.8.3 Équipement d'essai

L'un ou l'autre des équipements d'essai décrits en 7.3.7 peut être utilisé. Quel que soit l'équipement utilisé, une chambre de distribution de $(500 \times 500 \times 500) \text{ mm}^3$ ou $(460 \times 460 \times 250) \text{ mm}^3$ doit être utilisée.

NOTE Si le débit d'air est supérieur à 40 l/s, il est recommandé d'utiliser la chambre de distribution la plus grande pour les deux variantes A et B.

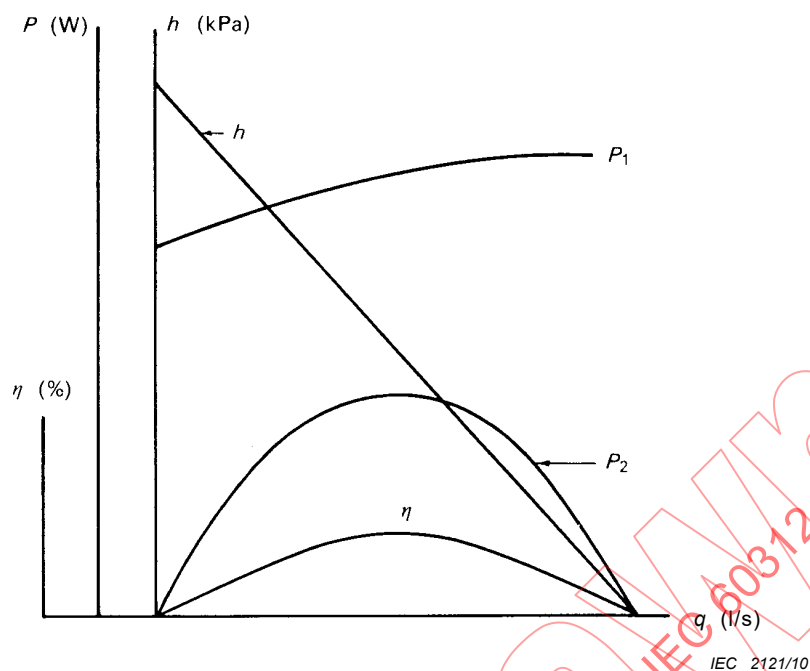
5.8.4 Détermination des caractéristiques d'aspiration

Le débit d'air, la dépression et la puissance d'entrée sont déterminés pour un nombre d'obturations suffisant pour tracer des courbes de dépression et de puissance d'entrée en fonction du débit d'air (voir Figure 9).

Avant les mesures, l'aspirateur doit être mis en fonctionnement non obturé conformément à 4.7 afin d'établir une valeur de référence de la température de l'air évacué pour les autres points de mesure.

Pour chaque point de mesure, le débit d'air, la dépression et la puissance d'entrée sont enregistrés 1 min après l'obturation. L'aspirateur est ensuite remis en fonctionnement non obturé afin d'atteindre les conditions de référence, ce qui est vérifié en mesurant la température de l'air évacué. Cette procédure est poursuivie jusqu'à ce que les courbes entières soient tracées, le point de mesure de la dépression maximale étant le dernier point.

Pour chaque point de mesure, la puissance d'aspiration P_2 est obtenue comme étant le produit du débit d'air q et de la dépression h . Le rendement η est calculé comme étant le rapport des valeurs correspondantes de la puissance d'aspiration et de la puissance d'entrée. Les courbes de la puissance d'aspiration et du rendement sont également tracées par rapport au débit d'air (voir Figure 9).



h est la dépression dans le caisson de mesure, en kilopascals

q est le débit d'air, en litres par seconde (l/s)

P_1 est la puissance d'entrée, en watts

P_2 est la puissance d'aspiration, en watts

η est le rendement, en pourcentage

Figure 9 – Courbes des caractéristiques d'aspiration

La valeur maximale de la puissance d'aspiration $P_{2\max}$ et la valeur maximale théorique du débit d'air $q_{\max}$ doivent être estimées à partir de la procédure donnée en 7.3.7.6.

5.9 Aptitude à la fonction avec un réservoir à poussière chargé

5.9.1 Objectif

NOTE Cette méthode est utilisée pour déterminer les effets éventuels du chargement en poussière lors d'une seule opération de remplissage du réservoir. Elle ne constitue pas un essai de performance soutenu à long terme, qui est en cours de développement dans le cadre d'une édition future, et n'entend pas représenter un point de remplissage spécifique du réservoir. Le réservoir peut être considéré comme "plein" si le point d'arrêt atteint est déterminé par le déclenchement de l'indicateur de niveau plein du réservoir, dans le cas contraire il convient de considérer que le point atteint se situe entre le niveau vide et le niveau plein; les essais de performance effectués en ce point donneront une indication de l'aptitude de fonctionnement de l'aspirateur lorsque la poussière s'accumule dans le réservoir et/ou les filtres.

L'objectif de cette procédure est de fournir les moyens de mesure de l'aptitude à la fonction d'un aspirateur ayant un réservoir à poussière chargé. L'aspirateur d'essai doit être évalué sans charge et avec une charge simulée, conformément aux paragraphes 5.1 à 5.6.

L'essai n'est pas destiné à mesurer la capacité du réservoir ou du filtre.

5.9.2 Détermination du changement de pression d'aspiration avec un réservoir à poussière chargé

5.9.2.1 Conditions d'essai

L'aspirateur doit être mis en fonctionnement dans les mêmes conditions que pour la détermination des caractéristiques d'aptitude à la fonction. Le changement de la pression d'aspiration dans l'adaptateur lors de l'aspiration du matériau d'essai spécifié doit être mesuré.

- Dans ce but, le tuyau, pour les aspirateurs à traîneau et les aspirateurs verticaux équipés d'un tuyau, est connecté à la chambre de distribution conformément à 5.8.3 au moyen d'un adaptateur (voir Figure 10). L'adaptateur, qui ne doit pas modifier le débit d'air d'origine de l'aspirateur, en s'avérant restrictif ou en créant une turbulence, comporte une ouverture permettant la connexion d'un tube d'alimentation en poussière d'essai de 14 mm $\pm$ 2 mm de diamètre situé à 150 mm au minimum de la prise d'admission d'air. Cette ouverture doit pouvoir être fermée hermétiquement lors des mesures d'aspiration.

Les ouvertures de l'adaptateur ne doivent pas réduire le débit d'air.

Le tube d'alimentation doit être connecté à un tube flexible et une sonde avec lesquels le matériau d'essai est prélevé de manière uniforme conformément à 5.9.2.3. Le montage de l'alimentation ne doit pas dégrader les propriétés du matériau d'essai conforme à 7.2.2.3.

- La chambre de distribution doit être équipée d'une plaque à orifice de 30 mm.

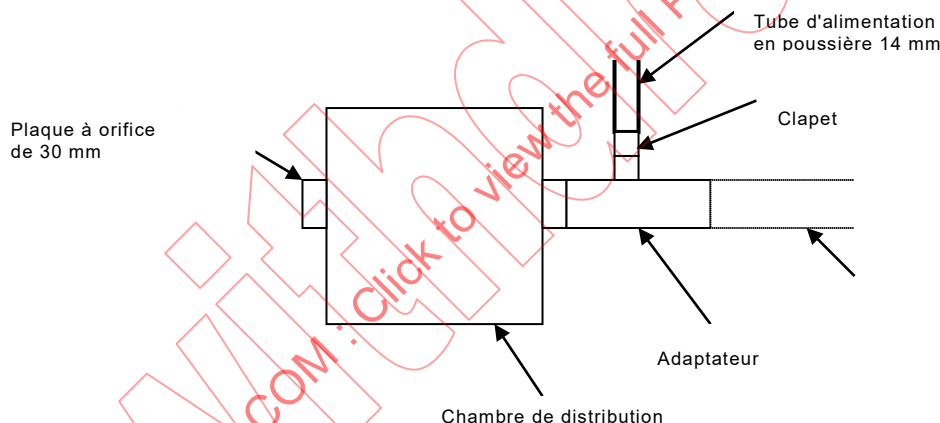
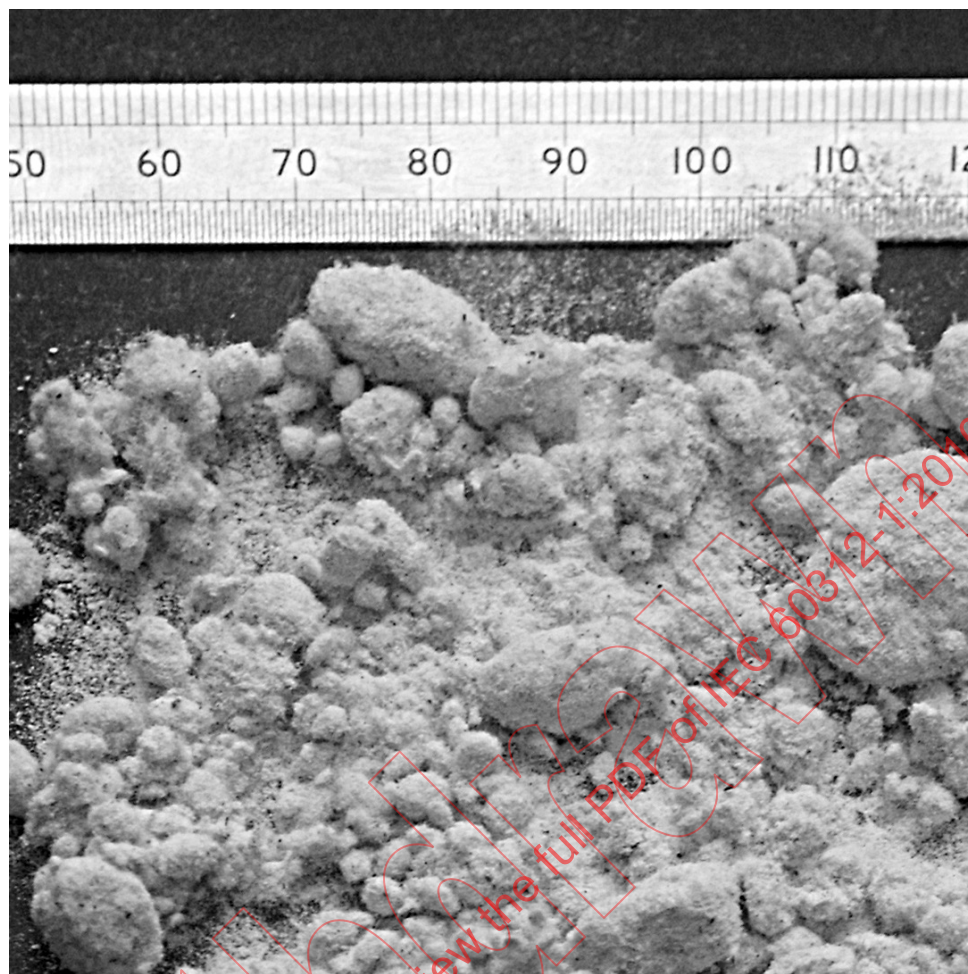


Figure 10 – Connexion de l'ouverture du tube

Pour un aspirateur vertical où il n'est pas possible de raccorder un tuyau, il est permis de monter l'aspirateur sur la chambre de distribution (voir Figure 24). La pression peut être mesurée par la prise d'admission d'air de la chambre de distribution. Une position adéquate dans le conduit entre le suceur et le réservoir à poussière doit être trouvée pour installer un tube d'alimentation en poussière tel que décrit pour l'adaptateur ci-dessus. Dans ce cas, la méthode de montage doit être consignée.

5.9.2.2 Poussière d'essai

Le réservoir à poussière doit être chargé avec de la poussière d'essai conforme à 7.2.2.3 (voir Figure 11).



CEI

Figure 11 – Poussière d'essai pour le chargement du réservoir à poussière

5.9.2.3 Méthode d'essai

L'aspirateur doit être préparé conformément à 5.9.2.1.

Le tube d'alimentation étant fermé, l'aspirateur est mis en fonctionnement pendant au moins 10 min. La dépression initiale, h_0 , doit ensuite être déterminée.

Le matériau d'essai doit être chargé par lots de 50 g, représentatifs du mélange total sur une période de 60 s chacun.

Pour les aspirateurs équipés de filtres autonettoyants ou de fonctions de compression de poussière, l'aspirateur doit être mis en fonctionnement conformément aux instructions du fabricant après chaque lot de poussière.

Après chaque lot, le tube d'alimentation doit être fermé. La mesure de pression, h_f , doit être déterminée sur une période de 2 min au minimum ou une fois la valeur de pression stabilisée, après fermeture du tube d'alimentation. Le tube d'alimentation est ensuite rouvert et le chargement du lot suivant se poursuit.

Si le volume du réservoir est inférieur à 1 l ou si le débit d'air maximal de l'aspirateur est inférieur à 15 l/s, le taux de remplissage est alors réduit à 25 g/min.

L'injection de poussière d'essai est terminée lorsque l'une des conditions suivantes est atteinte en premier:

- Condition 1: Un indicateur sur l'aspirateur signale qu'il convient de vider ou de remplacer le réservoir à poussière. Lorsqu'un appareil comporte un indicateur de niveau plein sur le devant de son réservoir, l'indication de niveau plein telle que décrite dans les instructions du fabricant doit déterminer le point d'arrêt.
- Condition 2: La valeur observée de la dépression h_f a chuté à $40^{+0,5}_{-0}$ % de h_0 .
- Condition 3: La quantité de poussière d'essai injectée a atteint un total de 50 g/l de la capacité utile maximale du réservoir à poussière (voir 5.7).

Les valeurs pour h_0 , h_f selon la quantité totale du matériau d'essai prise et la condition de l'arrêt doivent être consignées.

NOTE 1 Si $h_f < 40$ % de h_0 , la restriction sera créée pour fournir une valeur d'aspiration égale à 40 % du relevé initial.

NOTE 2 La distribution des longueurs des bourres de coton utilisées dans la poussière d'essai est à l'étude (voir 7.2.2.3). Tout changement dans la distribution des longueurs peut affecter la quantité de poussière par litre de la capacité du réservoir exigée pour déclencher la condition 3.

5.9.3 Obturation pour simuler le réservoir à poussière chargé

L'aspirateur doit être équipé d'un réservoir à poussière et de filtres propres conformément à 4.5.

Il doit fonctionner conformément à 5.9.2, le tube d'alimentation étant fermé.

Le flux volumique de l'aspirateur lorsqu'il est connecté à la chambre de distribution doit être obturé de manière adéquate jusqu'à ce que la valeur h_f de 5.9.2 soit obtenue.

L'obturation est réalisée en insérant un appareil approprié entre le réservoir à poussière et l'enceinte du moteur/ventilateur. Chose essentielle toutefois, l'obturation ne doit pas modifier les caractéristiques des effets du chargement en poussière et ne doit pas restreindre la manière dont la poussière est transportée entre la surface nettoyée et le réservoir.

5.9.4 Détermination de l'aptitude à la fonction avec un réservoir à poussière chargé

Les essais décrits de 5.1 à 5.6 doivent être effectués avec l'obturation conforme à 5.9.3.

L'aspirateur obturé peut être soumis à des mesures de caractéristiques d'aspiration dans le but de compléter les données obtenues lors des essais de performance de nettoyage.

5.10 Emission totale pendant le nettoyage à l'aspirateur

A l'étude ³

5.11 Efficacité de filtration de l'aspirateur

5.11.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité d'un aspirateur à retenir la poussière, selon la dimension des particules, en provenance de la conduite d'amenée d'aérosol contenant une concentration prédéfinie de poussière d'essai.

³ La méthode d'essai ASTM F2608 est à l'étude

Cet essai ne convient pas à la détermination de la perméabilité des filtres ou des matières filtrantes.

5.11.2 Conditions d'essai

NOTE 1 Une humidité relative de 45-55 % HR est recommandée pour le contrôle de l'électricité statique.

L'appareil de mesure exigé pour l'essai est spécifié en 7.3.8.

NOTE 2 L'appareil décrit dans l'ASTM F1977 convient également pour la réalisation de cet essai et il convient de l'utiliser conformément à la description fournie dans la méthode d'essai concernant le remplissage de poussière ou de particules équivalentes.

Pour la préparation de l'essai, il convient que l'aspirateur soit équipé d'un réservoir à poussière neuf ou soigneusement nettoyé ainsi que de filtres neufs conformes aux spécifications. Il doit être défini pour fonctionner avec un débit d'air maximal.

L'aspirateur est placé au centre, sous la hotte d'essai, dans ses conditions de fonctionnement normales.

La poussière sera introduite

- dans les aspirateurs à tuyau d'aspiration, par le biais de ce tuyau,
- dans les aspirateurs sans tuyau d'aspiration (par exemple aspirateurs verticaux) par le biais d'un tuyau auxiliaire adéquat connecté hermétiquement au suceur par un adaptateur de suceur.

5.11.3 Détermination de la quantité de poussière d'essai

Pendant toute la durée de chargement de la poussière d'essai conforme à 7.2.2.5, la concentration de poussière c doit être de $0,1 \text{ g/m}^3$ dans la conduite d'amenée d'aérosol. Par conséquent, le débit d'air maximal q pour l'aspirateur équipé de l'équipement de filtre donné doit être déterminé.

La quantité m de poussière à charger pendant la durée t_{DUST} doit donc être calculée comme suit

$$m = c \times t_{\text{DUST}} \times q$$

Une méthode de neutralisation appropriée doit être appliquée à la poussière d'essai avant qu'elle ne soit chargée.

5.11.4 Neutralisation des particules

Des particules neutres d'un point de vue électrique doivent être utilisées pour des essais d'efficacité de filtration précis. Pour cela, les trois méthodes suivantes peuvent être utilisées:

- Neutralisation des particules critiques – Les particules critiques peuvent être neutralisées d'une manière qui réduit la charge à moins de $1\,000$ ions par cm^3 . La neutralisation doit être vérifiée au moins une fois par an, ou lorsque des modifications sont apportées au système.
- Utilisation de lignes d'échantillonnage conductrices.
- Mise à la terre du support d'essai lui-même.

5.11.5 Vérification du transport des particules

Avant d'introduire l'aspirateur d'essai dans la chambre, suivre les étapes ci-dessous et s'assurer que les comptes de particules en amont représentent 10 % des comptes de particules en aval.

- La poussière est chargée pendant 10 min tandis que la concentration en particules dans la conduite d'amenée d'aérosol est contrôlée
- Pendant ce temps, 5 cycles de mesure sont effectués, chacun se décomposant ainsi:
 - enregistrement des particules à partir de la conduite d'amenée d'aérosol pendant 30 s (mesure en amont),
 - si un seul compteur de particules est utilisé: rinçage du système d'analyse des particules pendant 15 s,
 - la charge des particules en amont de l'unité d'essai doit être inférieure à 1 000 ions par cm^3 ,
 - enregistrement des particules à partir de la conduite d'évacuation pendant 30 s (mesure en aval),
 - rinçage du système d'analyse des particules pendant 15 s,
 - si deux compteurs de particules, réglés de manière à fournir des valeurs comparables, sont utilisés: il est permis d'effectuer des mesures continues.

L'enregistrement des particules est effectué à l'aide d'un compteur de particules optique qui peut être mis en fonctionnement avec un système de dilution à aérosol adéquat de manière à ajuster la capacité de taux de comptage et la concentration en particules de la conduite d'amenée d'aérosol et la conduite d'évacuation, respectivement. Les résultats de ces cycles de mesure doivent être consignés comme suit:

- nombre d'événements par classe; c'est-à-dire le nombre d'événements enregistrés par le compteur de particules, séparément pour chaque plage de dimensions de particules,
- volumes d'échantillon d'air, VA_D (en aval) et VA_U (en amont); c'est-à-dire les volumes des échantillons d'aérosol analysés par le compteur de particules combinés au cours de l'essai.
- facteurs de dilution applicables k_{VA} (en amont et en aval) du système d'analyse des particules; autrement dit le rapport entre le volume de l'échantillon d'air extrait à partir de la conduite et le volume de l'échantillon d'air analysé par le compteur de particules.

5.11.6 Procédure d'essai

L'aspirateur étant préparé conformément à 5.11.3 et l'agent critique étant neutralisé conformément à 5.11.4, l'essai est effectué comme suit:

- l'aspirateur est mis en fonctionnement sans chargement de poussière jusqu'à ce que des conditions stables et acceptables soient réunies (minimum 15 min),
- les comptes de particules sont effectués pendant 30 s à partir de la conduite d'amenée d'aérosol et la conduite d'évacuation afin de déterminer les informations de base,
- la poussière est chargée pendant 10 min tandis que la concentration en particules dans la conduite d'amenée d'aérosol est contrôlée,
- pendant ce temps, 5 cycles de mesure sont effectués, chacun se décomposant ainsi
 - enregistrement des particules à partir de la conduite d'amenée d'aérosol pendant 30 s (mesure en amont),
 - si un seul compteur de particules est utilisé: rinçage du système d'analyse des particules pendant 15 s,
 - enregistrement des particules à partir de la conduite d'évacuation pendant 30 s (mesure en aval),
 - rinçage du système d'analyse des particules pendant 15 s,

- Si deux compteurs de particules, réglés de manière à fournir des valeurs comparables, sont utilisés: il est permis d'effectuer des mesures continues.

L'enregistrement des particules est effectué à l'aide d'un compteur de particules optique qui peut être mis en fonctionnement avec un système de dilution à aérosol adéquat de manière à ajuster la capacité de taux de comptage et la concentration en particules de la conduite d'amenée d'aérosol et la conduite d'évacuation, respectivement. Les résultats de ces cycles de mesure doivent être consignés comme suit:

- nombre d'événements par classe; c'est-à-dire le nombre d'événements enregistrés par le compteur de particules, séparément pour chaque plage de dimensions de particules;
- volumes d'échantillon d'air, VA_D (en aval) et VA_U (en amont); c'est-à-dire les volumes des échantillons d'aérosol analysés par le compteur de particules combinés au cours de l'essai;
- facteurs de dilution applicables k_{VA} (en amont et en aval) du système d'analyse des particules; autrement dit le rapport entre le volume de l'échantillon d'air extrait à partir de la conduite et le volume de l'échantillon d'air analysé par le compteur de particules.

La procédure d'essai doit être répétée avec au moins 3 aspirateurs de type identique.

NOTE Le taux de dilution approprié doit être vérifié. Prouver qu'il n'est pas trop concentré en effectuant une dilution progressive et qu'il n'est pas trop dilué en aval en diminuant la dilution progressivement (voir 7.3.8.5).

5.11.7 Evaluation

Selon les comptes de particules obtenus à partir des 5 cycles de mesure, pour la conduite d'amenée d'aérosol et la conduite d'évacuation, l'efficacité de filtration fractionnelle est dérivée pour chaque classe de particules.

Les mesures individuelles sont considérées comme des échantillons d'une distribution complète, et une analyse statistique est effectuée en conséquence.

Selon les comptes de particules $z(k,l)_U$ de la conduite d'amenée d'aérosol (en aval) pour la classe de particules k obtenus à partir de chaque cycle de mesure individuel l , les limites inférieures correspondantes pour l'intervalle de confiance à 95 %, $Z(k)_U$, sont obtenues comme suit:

- addition des comptes de particules obtenus pour la classe de particules k lors de 5 mesures individuelles en amont

$$Z(k)_U = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_U$$

où

k est l'indice de la classe de particules;

l est l'indice de marche des cycles de mesure individuels;

$(k,l)_U$ est le compte de particules en amont de classe k obtenu à partir du cycle de mesure individuel l ;

$Z(k)_U$ est la somme des particules en amont de classe k obtenue à partir de l'ensemble des cycles de mesure;

- détermination des limites inférieures pour l'intervalle de confiance à 95 % $\underline{Z(k)}_{U_{0,95}}$ à partir des comptes de particules $Z(k)_U$:

$$\text{Si } Z(k)_U > 50 : \quad \underline{Z(k)}_{U_{0,95}} = Z(k)_U - 1,96 \times (Z(k)_U)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Si } Z(k)_U \leq 50 : \quad \underline{Z(k)}_{U_{0,95}} \quad (\text{voir Tableau 1}).$$

Selon les comptes de particules $z(k,l)_D$ de la conduite d'évacuation (en aval) pour la classe de particules k obtenus à partir de chaque cycle de mesure individuel l , les limites supérieures correspondantes pour l'intervalle de confiance à 95 %, $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}}$, sont dérivées de manière similaire par

- addition des comptes de particules obtenus pour la classe de particules k lors de 5 mesures individuelles en aval:

$$Z(k)_D = \sum_{l=1}^5 z(k,l)_D$$

où

k est l'indice de la classe de particules;

l est l'indice de marche des cycles de mesure individuels;

$z(k,l)_D$ est le compte de particules en aval de classe k obtenu à partir du cycle de mesure individuel l ;

$Z(k)_D$ est la somme des particules en aval de classe k obtenue à partir de l'ensemble des 5 cycles de mesure;

- détermination des limites supérieures pour l'intervalle de confiance à 95 % $\overline{Z(k)}_{D_{0,95}}$ à partir des comptes de particules $Z(k)_D$:

$$\text{Si } Z(k)_D > 50 : \quad \overline{Z(k)}_{D_{0,95}} = Z(k)_D + 1,96 \times (Z(k)_D)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Si } Z(k)_D \leq 50 : \quad \overline{Z(k)}_{D_{0,95}} \quad (\text{voir Tableau 1}).$$

A partir des limites statistiques calculées ci-dessus, la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % de l'efficacité de filtration fractionnelle, $\underline{E(k)}_{0,95}$, est obtenue pour chaque classe de particules k :

$$\underline{E(k)}_{0,95} = 1 - \left(\frac{\overline{Z(k)}_{D_{0,95}} \times k_{VA_D} \times \left(\frac{VA_U}{VA_D} \right)}{\underline{Z(k)}_{U_{0,95}} \times k_{VA_U}} \right)$$

où

k est l'indice de la classe de particules;

$E(k)_{0,95}$ est la limite de confiance inférieure concernant l'efficacité de filtration pour la classe de particules k ;

k_{VA_D} est le facteur de dilution en aval du système d'analyse des particules;

k_{VA_U} est le facteur de dilution en amont du système d'analyse des particules;

VA_D est le volume de l'échantillon d'air en aval analysé;

VA_U est le volume de l'échantillon d'air en amont analysé;

$Z(k)_{D_0,95}$ est la limite de confiance supérieure pour la classe de somme partielle k obtenue à partir des mesures en aval;

$Z(k)_{U_0,95}$ est la limite de confiance inférieure pour la classe de somme de particules k obtenue à partir des mesures en amont.

Cette évaluation doit être effectuée à chaque essai.

**Tableau 1 – Limites de confiance d'une distribution de Poisson
pour l'intervalle de confiance à 95 %**

z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$	z	$z_{0,95}$	$\bar{z}_{0,95}$
0	0,0	3,7	10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5
1	0,1	5,6	11	5,4	19,7	21	13,0	32,0	31	21,0	44,0	41	29,4	55,6
2	0,2	7,2	12	6,2	21,0	22	13,8	33,2	32	21,8	45,1	42	30,3	56,8
3	0,6	8,8	13	6,9	22,3	23	14,6	34,4	33	22,7	46,3	43	31,1	57,9
4	1,0	10,2	14	7,7	23,5	24	15,4	35,6	34	23,5	47,5	44	32,0	59,0
5	1,6	11,7	15	8,4	24,8	25	16,2	36,8	35	24,3	48,7	45	32,8	60,2
6	2,2	13,1	16	9,2	26,0	26	17,0	38,0	36	25,1	49,8	46	33,6	61,3
7	2,8	14,4	17	9,9	27,2	27	17,8	39,2	37	26,0	51,0	47	34,5	62,5
8	3,4	15,8	18	10,7	28,4	28	18,6	40,4	38	26,8	52,2	48	35,3	63,6
9	4,0	17,1	19	11,5	29,6	29	19,4	41,6	39	27,7	53,3	49	36,1	64,8
10	4,7	18,4	20	12,2	30,8	30	20,2	42,8	40	28,6	54,5	50	37,0	65,9

5.11.8 Concentration et dilution des particules

Pour l'enregistrement et l'analyse des particules parfaites, on doit contrôler et s'assurer que la concentration en particules au compteur se trouve dans la plage de fonctionnement adéquat spécifiée et que chaque compte de particules individuel $z_{\text{ECHANTILLON}}$ se trouve largement en dessous du compte maximal $z_{\text{COMPTEUR_MAXI}}$, tel que

$$z_{\text{ECHANTILLON}} < 0,2 z_{\text{COMPTEUR_MAXI}}.$$

Pour vérifier qu'elle n'est pas trop concentrée, augmenter la dilution et vérifier que les comptes diminuent selon le même taux.

Pour vérifier qu'elle n'est pas trop diluée, diminuer la dilution et vérifier que les comptes augmentent selon cette même variation du taux de dilution.

5.11.9 Conservation des enregistrements

Pour chaque essai d'efficacité de filtration fractionnelle, un enregistrement comportant les informations suivantes doit être conservé:

- données techniques d'aspiration et d'ordre électrique correspondant au type d'au moins 3 appareils soumis à l'essai;
- informations relatives à son réservoir à poussière et son système de filtre;
- quantité de poussière d'essai chargée lors de la procédure;
- informations relatives au système d'analyse des particules:
 - compteur de particules et dimensions de particules des classes de particules analysées
 - facteurs de dilution en amont et en aval
- pour chaque compte de particules:
 - facteur de dilution
 - volume de l'échantillon d'air analysé dans le compteur de particules
 - comptes de particules dans chaque classe enregistrés par le compteur de particules
- efficacité de filtration (limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 %) de chaque classe de particules;
- caractéristiques de l'air de la gaine si applicable;
- débit d'air de l'aspirateur si applicable.

6 Essais divers

6.1 Généralités

Les essais décrits dans cet article sont destinés à la détermination des caractéristiques d'un aspirateur qui ont trait au maniement facile ou à l'aptitude à la fonction de l'aspirateur après que lui-même et ses accessoires ont été soumis à des contraintes susceptibles de se présenter en usage normal. La capacité de l'aspirateur à résister à de telles contraintes peut être vérifiée en le soumettant aux essais appropriés de l'Article 5 suivant le cas.

6.2 Résistance au déplacement

6.2.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la résistance au déplacement provoquée par le frottement aussi bien pour des passages aller que des passages retour, lorsque la tête de nettoyage est déplacée sur un tapis, dans des conditions de fonctionnement normales.

6.2.2 Tapis et équipement d'essai

Un tapis d'essai conforme à 7.2.1 et sans poussière doit être utilisé.

Les tapis d'essai affectés aux mesures de résistance au déplacement ne doivent pas être utilisés pour d'autres essais et doivent être stockés en permanence dans les conditions atmosphériques normales, suspendus ou à plat mais pas roulés.

Le tapis d'essai doit être fixé sur un appareil d'essai pouvant mesurer la résistance au déplacement dans une plage d'au moins 100 N avec une précision de 0,5 N de la valeur mesurée.

Le principe de construction d'un appareil d'essai approprié est décrit en 7.3.9.

NOTE Il est recommandé d'utiliser un dispositif de commande mécanique pour simuler l'essai de façon à ne pas appliquer, pendant les mesures, une force complémentaire exerçant une pression de la tête de nettoyage contre le tapis (voir 7.3.12).

6.2.3 Détermination de la résistance au déplacement

La tête de nettoyage est déplacée en effectuant des doubles passages à une vitesse de passage de $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$ sur le tapis d'essai. La tête de nettoyage doit être passée dans le sens du poil uniquement, autrement dit aucune inclinaison ne doit être appliquée au niveau de la poignée. Les aspirateurs autotractés doivent être mis en fonctionnement à la vitesse spécifiée, si possible. Sinon, la vitesse doit être déterminée par l'aspirateur.

La résistance au déplacement pour 10 doubles passages est mesurée lorsque la tête de nettoyage est déplacée à la vitesse de passage en enregistrant la force exercée sur la surface d'essai soit de manière continue soit en appliquant un intervalle $\leq 100 \text{ ms}$.

Sur la base des valeurs mesurées, la valeur moyenne et la plage de la résistance au déplacement sont déterminées séparément pour les passages aller et retour.

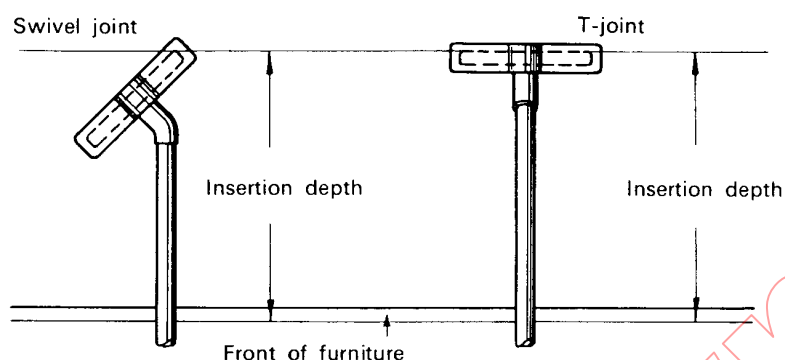
NOTE Pour un tube rigide réglable en longueur, il convient d'utiliser la même longueur que celle utilisée pendant la mesure du dépoussiérage des tapis.

6.3 Dépoussiérage sous les meubles

6.3.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la hauteur libre sous des meubles mesurée à partir du sol, pour laquelle la tête de nettoyage peut atteindre une profondeur de pénétration donnée. La profondeur de pénétration est la distance mesurée à partir de la face avant des meubles, à laquelle la poussière d'essai répartie sur la surface à nettoyer peut être enlevée (voir Figure 12).

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.



Anglais	Français
Swivel joint	Raccord orientable
T-joint	Raccord en T
Insertion depth	Profondeur de pénétration
Front of furniture	Face avant des meubles
IEC 2124/10	CEI 2124/10

Figure 12 – Profondeur de pénétration

6.3.2 Répartition de la poussière d'essai

De la poussière minérale conforme à 7.2.2.1 doit être répartie sur un tapis d'essai ou sur un sol d'essai dur. Lorsqu'elle est répartie sur un tapis d'essai, la poussière d'essai ne doit pas être incrustée dans le tapis.

6.3.3 Détermination de la hauteur libre sous des meubles

La tête de nettoyage est réglée en position de dépoussiérage sous les meubles.

L'aspirateur étant en fonctionnement au débit d'air continu maximal, déterminer la hauteur libre des meubles, en millimètres, nécessaire pour que la tête de nettoyage élimine la poussière d'essai jusqu'aux profondeurs de pénétration suivantes:

1,00 m: représentant le nettoyage sous un lit, un canapé, etc.;

0,60 m: représentant le nettoyage sous une penderie, une armoire, etc.

6.4 Rayon d'action

6.4.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la distance maximale entre un socle de prise de courant et un endroit de la surface à nettoyer, le manche de l'aspirateur étant en position normale d'utilisation.

6.4.2 Conditions de mesure

La poignée du tube des aspirateurs à tuyau d'aspiration ou le manche des autres aspirateurs doit être maintenu(e) comme en usage normal (voir 4.6), la force appliquée dans le sens du mouvement étant au plus de 10 N. Le bord avant de la tête de nettoyage doit être perpendiculaire au sens du mouvement.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.4.3 Détermination du rayon d'action

Le rayon d'action est déterminé comme étant la distance maximale, à 0,05 m près, entre le bord avant de la tête de nettoyage et la face de la fiche de prise de courant.

6.5 Résistance aux chocs pour les têtes de nettoyage amovibles

6.5.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité d'une tête de nettoyage amovible à résister aux chocs contre des murs, des seuils, etc., comme en usage normal, ou aux autres formes de manipulation négligente qui pourraient affecter l'aptitude à la fonction de l'aspirateur.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.5.2 Equipement d'essai

Un tambour pour essai de chute conforme à 7.3.10 doit être utilisé pour cet essai.

6.5.3 Détermination de la résistance aux chocs

La tête de nettoyage est placée dans le tambour qui est ensuite mis en marche. Pendant l'essai, la tête de nettoyage est sortie du tambour à intervalles convenables pour être examinée.

L'essai est poursuivi jusqu'à ce que la tête de nettoyage montre des détériorations susceptibles d'affecter l'aptitude à la fonction de l'aspirateur, par exemple des fissures provoquant des fuites, des joints n'assurant plus leur fonction, etc., ou la présence d'arêtes vives qui pourraient endommager les tapis, plinthes, etc.

NOTE Il est recommandé que l'essai soit interrompu après 500 tours au maximum.

6.6 Déformation des tuyaux et des tubes rigides

6.6.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité des tuyaux et tubes rigides à supporter une charge équivalente à une personne modérément lourde sans être déformés de façon permanente au point d'affecter l'aptitude à la fonction de l'aspirateur.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

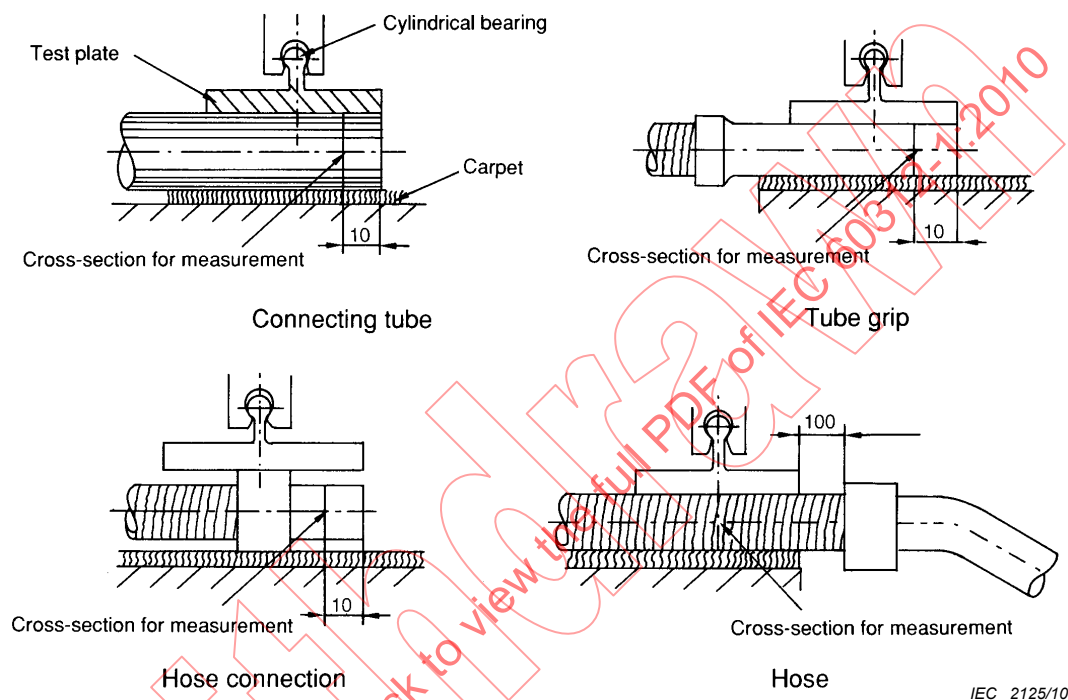
6.6.2 Equipement d'essai

L'équipement d'essai tel qu'il est décrit en 7.3.11 est constitué d'une presse à vis destinée à appliquer une force sur l'objet d'essai, la force étant lue sur un dynamomètre.

6.6.3 Détermination de la déformation permanente

Avant l'essai, le diamètre extérieur de la section de l'objet d'essai est mesuré à l'aide d'un calibre à vernier ou numérique.

L'objet d'essai est placé entre le plancher d'essai et le tapis, dans la position décrite à la Figure 18, et la vis est réglée jusqu'à ce que le dynamomètre indique 0 sur l'échelle. La force est augmentée jusqu'à 700 N et maintenue à cette valeur pendant 10 s, après quoi la force est ramenée à zéro. Dans le cas d'un tuyau, il doit être laissé libre (ni étiré ni comprimé) pendant l'essai.



IEC 2125/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Connecting tube	Tube rigide
Tube grip	Poignée du tube
Hose connection	Raccord de tuyau
Hose	Tuyau d'aspiration
Test plate	Plancher d'essai
Cylindrical bearing	Palier cylindrique
Carpet	Tapis
Cross-section for measurement	Section de mesure
IEC 2125:10	CEI 2125/10

Figure 13 – Positionnement de l'objet d'essai et section de mesure de la déformation

La dimension externe réduite est alors mesurée après au moins 1 min à la section indiquée sur la Figure 13 et la déformation permanente est exprimée comme étant la réduction, en pourcentage, du diamètre externe d'origine.

6.7 Essai de secousse

6.7.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer l'aptitude des aspirateurs à supporter les contraintes survenant au passage des seuils et aux chocs contre les montants de porte. Cet essai est applicable seulement aux aspirateurs que l'utilisateur tire, en usage normal, par la poignée du tube d'aspiration.

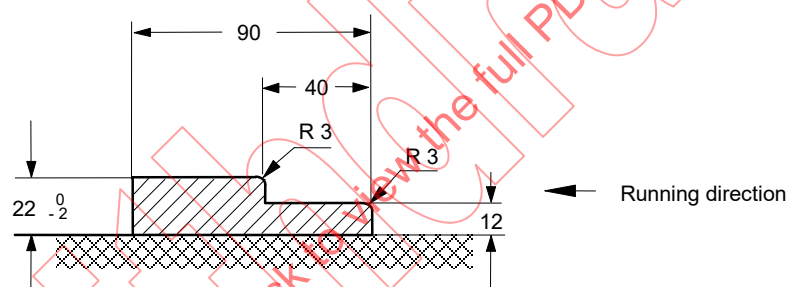
NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.7.2 Equipement d'essai

L'essai doit être effectué sur un sol plat en bois dur permettant une distance de déplacement de $2 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ et l'interposition des obstacles d'essai suivants:

- un seuil, fabriqué en polyamide 6 ou en bois de dureté équivalente, aux dimensions de la section spécifiées à la Figure 14 et placé perpendiculairement à l'axe de la surface d'essai, à 1 m de la position de départ de l'aspirateur (voir Figure 15);
- un montant de porte métallique aux dimensions spécifiées à la Figure 15, placé d'un côté ou de l'autre de l'axe de la surface d'essai, à 2 m de la position de départ de l'aspirateur.

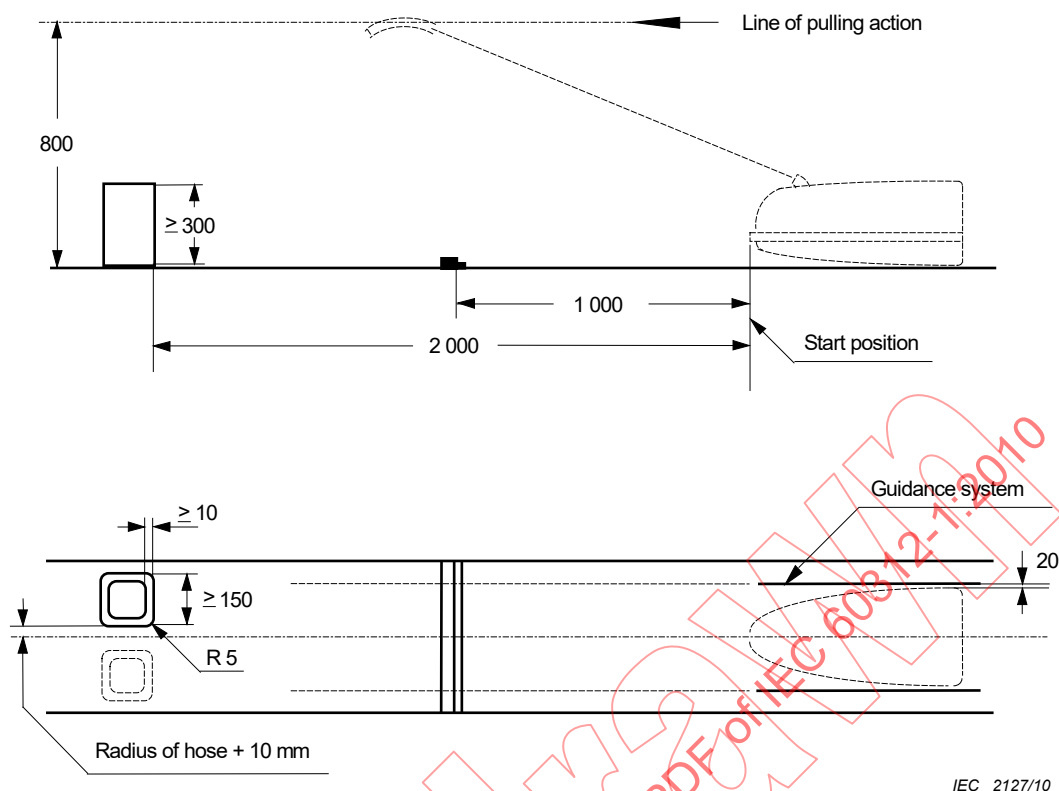
NOTE Le sol en bois peut être couvert d'un tapis plastique roulant destiné à ramener l'aspirateur en position de départ (voir 6.7.4).



IEC 2126/10

Anglais	Français
Running direction	Sens de marche
IEC 2126/10	CEI 2126/10

Figure 14 – Coupe du seuil



IEC 2127/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Line of pulling action	Ligne de traction
Start position	Position de départ
Guidance system	Système de guides latéraux
Radius of hose + 10 mm	Rayon du tuyau + 10 mm
IEC 2127/10	CEI 2127/10

Figure 15 – Installation pour essai de secousse

Le mouvement aller de l'aspirateur est obtenu en exerçant sur la poignée du tube, maintenue à une hauteur de (800 ± 50) mm au-dessus de la surface d'essai et le long de son axe, une force qui imprime à l'aspirateur une vitesse de $1^{+0}_{-0,1}$ m/s mesurée à $0,8^{+0,1}_{-0}$ m du point de départ.

Pour maintenir l'aspirateur dans l'axe de la surface d'essai, il est recommandé d'utiliser soit un système de guides latéraux à faible coefficient de friction avec un jeu de 20^{+0}_{-5} mm de chaque côté de l'aspirateur, soit un chariot de guidage de largeur réglable se déplaçant en même temps que l'aspirateur.

6.7.3 Cycle d'essai

Chaque cycle d'essai est constitué d'une suite de 22 mouvements aller comprenant

- 10 passages de seuil;
- 1 choc contre un montant de porte sur le côté gauche (ou droit);
- 10 passages de seuil;
- 1 choc contre un montant de porte sur le côté droit (ou gauche).

6.7.4 Procédure d'essai

Avant l'essai, l'appareil doit être équipé d'un réservoir à poussière et de filtres propres conformément à 4.5.

Lors des passages de seuil, l'aspirateur doit être amené à s'arrêter doucement à l'extrémité de la longueur de mouvement en cessant d'appliquer la force à la poignée du tube lorsque l'aspirateur a atteint la distance de 1,5 m à partir du point de départ et en utilisant un amortisseur en caoutchouc mousse.

Lors des chocs contre un montant de porte, la force appliquée à la poignée du tube doit être telle que la vitesse de déplacement d'essai soit maintenue constante jusqu'au moment du choc.

Après chaque mouvement, l'appareil est ramené en position de départ sans qu'il y ait un effort sur les roues ou sur les glissières. Entre chaque mouvement, il convient de respecter un temps d'arrêt d'au moins 5 s.

Durant l'essai, l'aspirateur doit fonctionner pendant 15 min puis être mis hors tension pendant 15 min, sans avoir nécessairement de synchronisme avec les cycles d'essai.

Tous les 50 cycles d'essai, l'aspirateur doit être vérifié pour voir s'il a subi des dommages et s'il fonctionne correctement.

NOTE Il est recommandé d'arrêter l'essai après 500 cycles d'essai.

6.8 Flexibilité du tuyau

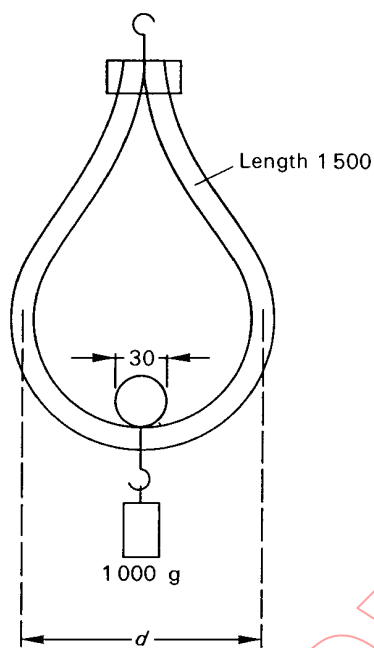
6.8.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité du tuyau à empêcher des pliures qui restreindraient le passage de l'air dans le tuyau.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.8.2 Préparation de l'objet d'essai

Une longueur de tuyau de 1,5 m est pliée en forme de U, conformément à la Figure 16, les extrémités libres du tuyau étant attachées ensemble.



Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Length 1 500	Longueur 1 500
IEC 2128/10	CEI 2128/10

Figure 16 – Préparation des tuyaux pour l'essai de flexibilité

6.8.3 Détermination de la flexibilité du tuyau

L'objet d'essai étant suspendu par l'attache, la plus grande distance d_0 entre les axes des deux branches du U est mesurée 1 min après que l'objet a été suspendu. La plus grande distance $d_{1\,000}$ entre les axes est mesurée encore une fois 1 min après que le point le plus bas du U a été chargé d'un poids de 1 000 g.

La flexibilité du tuyau (plus la valeur est élevée, plus le tuyau est flexible) est calculée à partir de la formule suivante:

$$\text{flexibilité} = \frac{d_0 - d_{1\,000}}{d_0}$$

NOTE Il convient d'indiquer dans le rapport d'essai toute détérioration du tuyau.

6.9 Flexion répétée du tuyau

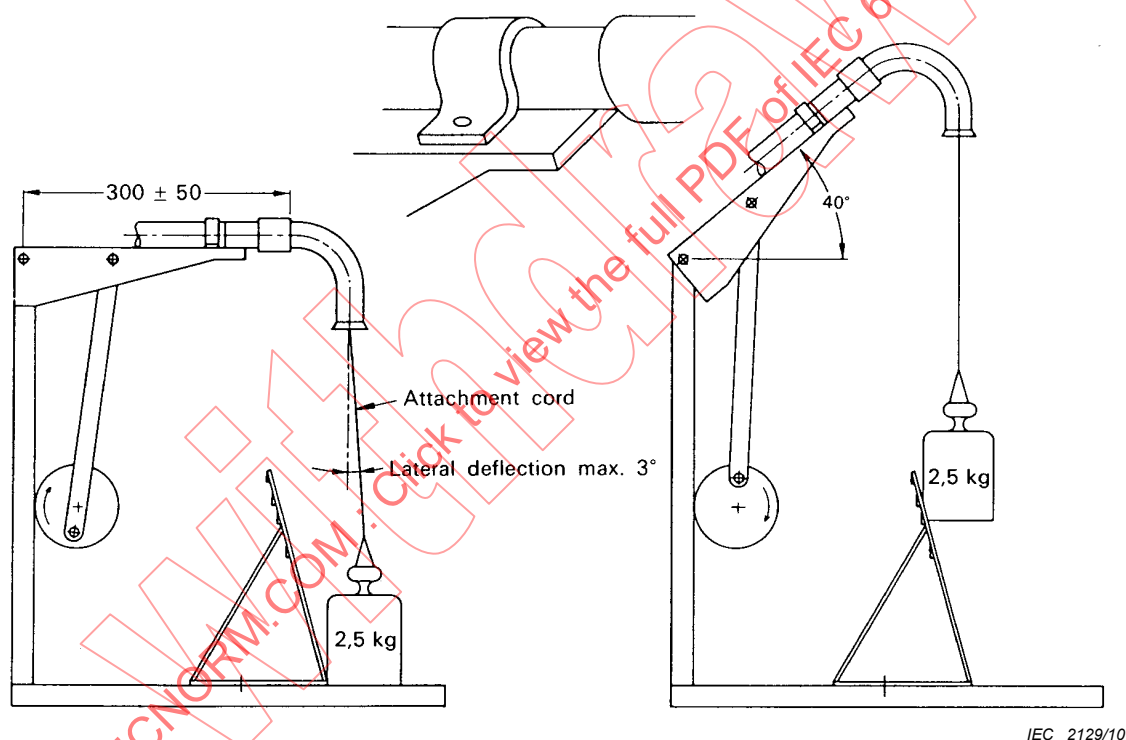
6.9.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité du tuyau à supporter des flexions répétées comme lors de l'usage normal de l'aspirateur avant que les détériorations ne provoquent des fuites affectant l'aptitude à la fonction de l'aspirateur.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.9.2 Equipement d'essai

L'équipement d'essai conforme à la Figure 17 est constitué d'un levier pivotant comportant un appareil d'accrochage permettant de fixer l'extrémité du tuyau. Le levier est actionné au moyen d'un oscillateur, par exemple l'excentrique représenté, afin d'effectuer un mouvement de montée et de descente à une fréquence de (10 ± 1) périodes par minute. La position initiale du levier est la position horizontale à partir de laquelle il est levé jusqu'à un angle de $40^\circ \pm 1^\circ$ par rapport à l'horizontale.



IEC 2129/10

Dimensions en millimètres

Anglais	Français
Attachment cord	Cordon de fixation
Lateral deflection max. 3°	Déviation latérale maxi de 3°
IEC 2129/10	CEI 2129/10

Figure 17 – Equipement pour flexion répétée des tuyaux

6.9.3 Méthode d'essai

L'extrémité du tuyau est fixée au levier de façon à ce que la distance entre l'axe du levier et le point où le tuyau entre dans son extrémité rigide soit de $300 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$.

Un poids de 2,5 kg est suspendu à la partie du tuyau qui pend, de telle façon qu'au cours de la période d'oscillation, il soit soulevé jusqu'à une hauteur de $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ au-dessus de la plaque support et que, pendant le reste de la période, il repose sur la plaque support afin de décharger complètement le tuyau. Pour pouvoir effectuer ce mouvement, il peut être nécessaire de raccourcir le tuyau jusqu'à une longueur d'environ 300 mm.

Afin d'éviter un effet de pendule du poids suspendu au tuyau, une déviation latérale de 3° est fournie par l'utilisation d'un plan incliné réglable.

Le nombre d'oscillations effectuées jusqu'à ce que le tuyau soit endommagé à un point tel qu'il soit considéré comme ne pouvant plus être utilisé est enregistré.

NOTE Il est recommandé d'interrompre l'essai après 40 000 oscillations.

6.10 Essai de durée de vie

6.10.1 Objectif

L'objet de cet essai est de déterminer la capacité de l'aspirateur à maintenir ses caractéristiques d'aspiration avec un réservoir à poussière partiellement rempli, représentatif des conditions d'usage et de poussière domestiques normales.

NOTE 1 Des conditions atmosphériques normales ne sont pas exigées.

NOTE 2 Si les instructions du fabricant indiquent de laver un filtre, il convient de remplacer le filtre.

6.10.2 Poussière d'essai

Le réservoir à poussière doit être chargé avec de la poussière d'essai conforme à 7.2.2.3 (voir Figure 11).

6.10.3 Méthode d'essai

Avant l'essai, l'aspirateur doit être soumis aux mesures de caractéristiques d'aspiration (voir 5.8) et aux mesures d'émission / de filtration de poussière (voir 5.11), après quoi le réservoir à poussière doit être chargé avec 50 % de la quantité de poussière exigée conformément à 5.9.

La masse totale de la poussière d'essai, à introduire dans l'aspirateur, est préparée et chargée dans l'aspirateur conformément à la description donnée en 5.9.2.3.

Avec réservoir à poussière chargé, il est admis de faire fonctionner l'aspirateur de façon intermittente par périodes de 14 min 30 s en fonctionnement et 30 s à l'arrêt. Si l'aspirateur comporte un appareil d'agitation, il doit être mis en fonctionnement mais sans être en contact avec le sol.

Après $50 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$ de fonctionnement, l'aspirateur doit être équipé d'un réservoir à poussière propre et de filtres neufs (voir 4.5). Les mesures de caractéristiques d'aspiration doivent être répétées et les valeurs doivent être enregistrées.

Cette procédure, où le réservoir est chargé avec la même quantité de poussière d'essai que pour le premier cycle, doit être répétée par étapes de $50 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$ jusqu'à une durée totale recommandée de 500 h.

Le remplacement ou l'entretien des sacs et filtres doit être effectué conformément aux instructions du fabricant, et cela doit être consigné (voir 4.5).

6.11 Masse

La masse de l'aspirateur et de ses accessoires éventuels doit être déterminée et indiquée. La masse de l'aspirateur inclut celle du câble d'alimentation et des accessoires placés dans le compartiment à accessoires éventuel; elle doit être reportée en grammes.

NOTE Des conditions atmosphériques normales conformes à 4.1 ne sont pas exigées.

6.12 Poids en main

L'objet de cet essai est de déterminer le poids en main de l'utilisateur lorsqu'il tient le manche ou la poignée du tube de l'aspirateur. Le poids en main représente la force statique dans le sens vertical.

Pour mesurer la force, un aspirateur conforme à 4.6 est posé sur le sol dans ses conditions de fonctionnement normales. Les perches ou tubes télescopiques éventuels doivent être déployés au maximum.

Un appareil de mesure de la force adéquat (dynamomètre ou similaire, par exemple) avec une précision de 0,05 N est fixée au centre du manche ou de la poignée. Le manche ou la poignée du tube doit être maintenu à une hauteur de 800 mm ± 50 mm. Le tuyau d'aspiration doit être suspendu librement, sans être soumis à une force externe. Si un cordon est fixé à la perche, le cordon doit être retiré de l'enrouleur/la bobine de cordon et déroulé à l'arrière de l'aspirateur de telle sorte que le cordon soit étendu librement sur le sol.

Le poids en main doit ensuite être enregistré, sans que l'aspirateur ne soit déplacé.

NOTE Il n'est pas nécessaire de mettre en fonctionnement l'aspirateur pour cet essai.

6.13 Durée spécifique de nettoyage

La durée de nettoyage d'une surface libre sur un sol dur ou un tapis peut être calculée à partir de la formule suivante:

$$t = \frac{2A}{v \times B}$$

où

t est la durée du nettoyage, en secondes;

A est la surface, en mètres carrés;

B est la largeur de la tête de nettoyage, en mètres;

v est la vitesse de passage, en mètres par seconde.

La durée spécifique de nettoyage (durée pour nettoyer 1 m² à une vitesse de passage de 0,50 m/s ± 0,02 m/s) est alors donnée à partir de la formule suivante

$$t_s = \frac{4}{B} \text{ s}$$

Bien que la valeur obtenue ne tienne pas compte du mouvement latéral de la tête de nettoyage, elle peut être considérée comme fournissant une bonne approximation pour les passages parallèles et en zigzag (voir Figure 4 pour le passage de type zigzag).

6.14 Dimensions

Seules les dimensions importantes pour le rangement de l'aspirateur doivent être indiquées. Toutes les dimensions doivent être reportées en millimètres.

6.15 Niveau de bruit

Voir la CEI 60704-1 et la CEI 60704-2-1.

6.16 Consommation d'énergie

Les chiffres de consommation d'énergie pour le nettoyage d'une surface d'essai (tapis ou sol dur) comportant des fentes en diagonale sont enregistrés et, dans chaque cas, les chiffres équivalents pour une surface de 10 m² couverte par 5 doubles passages (nettoyée 10 fois) sont calculés.

La consommation d'énergie moyenne doit être calculée à partir des mesures pour le tapis et le sol dur et être enregistrée séparément pour chaque surface.

Lors de l'utilisation d'une tête de nettoyage active, les chiffres de consommation d'énergie représentent dans chaque cas la somme des valeurs pour l'aspirateur et la tête de nettoyage active.

6.16.1 Consommation d'énergie avec aspiration des tapis

6.16.1.1 Exigences d'essai

Cet essai doit être réalisé avec l'équipement d'essai mécanique décrit en 7.3.12.

Le tapis d'essai utilisé doit être un tapis Wilton conforme à 7.2.1.3.2 et doit être prétraité de manière à retirer les poils mal attachés conformément à 7.2.1.4.

L'aspirateur doit être équipé d'un sac à poussière ainsi que d'un équipement de filtre neufs, et doit fonctionner sur la position maximale d'aspiration.

Si un mécanisme de réglage est disponible sur la tête de nettoyage, le mode de fonctionnement "Tapis" doit être sélectionné (mode semblable à celui utilisé pour les essais de dépoussiérage des tapis).

6.16.1.2 Procédure d'essai

Une surface d'essai d'une longueur de 1 m et de largeur égale à celle de la tête de nettoyage doit être traversée par 5 doubles passages à la vitesse de passage donnée de 0,5 m/s. Avec cela, la puissance d'aspiration effective moyenne de l'aspirateur, y compris de la tête de nettoyage, doit être établie.

NOTE Lorsqu'il n'est pas possible de faire fonctionner la tête de l'aspirateur à 0,5 m/s, il est permis de la faire fonctionner à sa propre vitesse de marche, à condition que cela soit mentionné spécifiquement dans le rapport d'essai.

Les surfaces pour accélérer et ralentir la tête de nettoyage ne sont pas prises en compte. A partir de la puissance d'aspiration effective moyenne et de la durée prise pour effectuer 5 doubles passages, la consommation d'énergie moyenne pour l'aspiration de la surface traversée est calculée. Ce chiffre, qui dépend de la largeur de la tête de nettoyage (voir 3.7), est ensuite utilisé pour calculer un chiffre pour une surface de 10 m².

6.16.1.3 Etablissement de la puissance d'aspiration effective moyenne

La mesure de la puissance d'aspiration électrique effective est effectuée avec une précision de 0,5 % par rapport à une plage de mesure de 2 500 W au maximum. L'équipement de mesure doit être contrôlé de telle sorte que, selon le mouvement de la tête de nettoyage, au moins 10 mesures sont prises sur chaque longueur de passage. La puissance d'aspiration effective moyenne est ensuite calculée comme suit:

$$P_{\text{eff}} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{n} \times \left[\sum_{1}^{10} \left[\sum_{i=1}^n P_{\text{eff}}(i) \right] \right]$$

où

P_{eff} est la puissance d'aspiration effective moyenne pour 5 doubles passages, en Watts;

$P_{\text{eff}}(i)$ est la puissance d'aspiration effective, en Watts par mesure;

n est le nombre de mesures de puissance effective/passage ($n \geq 10$).

6.16.1.4 Etablissement de la consommation d'énergie

La consommation d'énergie pour 10 m², $E(10 \text{ m}^2)$ avec 5 doubles passages, est calculée comme suit,

où P_{eff} est la puissance d'aspiration moyenne;

B est la largeur de la tête de nettoyage (m);

v est la vitesse de passage (0,5 m/s);

E est la consommation d'énergie (W·s).

Surface couverte par le suceur:

$$A_{\text{tot}} = N \times A$$

où

A est la surface à nettoyer (10 m²);

N est le nombre de processus de nettoyage (5 doubles passages).

Longueur de trace totale pour le nettoyage de A_{tot} :

$$s_{\text{tot}} = A_{\text{tot}}/B$$

Temps de nettoyage total pour 10 m² par 5 doubles passages:

$$t_{\text{tot}} = s_{\text{tot}}/v$$

Puissance d'entrée:

$$E = P_{\text{eff}} \times t_{\text{tot}}$$

$$E = P_{\text{eff}} \times s_{\text{tot}}/v$$

$$E = P_{\text{eff}} \times A_{\text{tot}}/(B \times v)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times N \times A/(B \times v)$$

Et avec 10 m², 5 doubles passages (10 passages) et une vitesse de passage de 0,5 m/s:

$$E = P_{\text{eff}} \times 10 \times 10/(B \times 0,5)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times 200/B$$

6.16.2 Consommation d'énergie avec aspiration de sols durs et de sols durs comportant des fentes

6.16.2.1 Exigences d'essai

Cet essai doit être réalisé avec l'équipement d'essai décrit en 7.3.12.

La surface d'essai utilisée doit être conforme à 7.3.2. La fente doit être préparée conformément au paragraphe 5.2. Pour les sols durs uniquement, la surface doit être conforme à 5.1 ou doit comporter une pièce rapportée solide sans fente.

NOTE La fente ne doit pas être remplie de poussière.

L'aspirateur doit être équipé d'un sac à poussière ainsi que d'un équipement de filtre neufs, et doit fonctionner sur la position maximale d'aspiration.

Si un mécanisme de réglage est disponible sur la tête de nettoyage, le mode de fonctionnement "Sol dur" doit être sélectionné.

6.16.2.2 Procédure d'essai

Similaire à ce qui est décrit en 6.16.1.2.

6.16.2.3 Etablissement de la puissance d'aspiration effective moyenne

Similaire à ce qui est décrit en 6.16.1.3.

6.16.2.4 Etablissement de la consommation d'énergie

Avec P_{eff} mesurée conformément à 6.16.1.3, la consommation d'énergie pour 10 m^2 , $E(10 \text{ m}^2)$ avec 5 doubles passages, est calculée comme suit:

$$E(10 \text{ m}^2) = P_{\text{eff}} \times 200/B$$

Les résultats doivent indiquer si la surface était solide (par exemple sol dur) ou comportait une fente (par exemple sol dur comportant une fente):

7 Matériel et équipement d'essai

7.1 Généralités

Cet article comporte des informations sur le matériel et sur la conception générale des équipements appropriés aux divers essais. Il convient de noter que la composition des matériaux (voir Annexe A) a été spécifiée autant que possible.

7.2 Matériel pour les mesures

7.2.1 Tapis d'essai

7.2.1.1 Généralités

Le tapis d'essai préférentiel à des fins d'essais internationaux et à des fins d'essais comparatifs entre laboratoires est le tapis de type Wilton. Trois tapis supplémentaires de différentes qualités relatives aux performances de nettoyage peuvent être utilisés. Ces tapis en versions vérifiées sont disponibles auprès des fournisseurs répertoriés à l'Annexe A. Des recommandations de spécifications concernant ces types de tapis sont données à l'Annexe C.