

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-69: Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners, including
power brush, for commercial use**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-69: Exigences particulières pour les aspirateurs fonctionnant en
présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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



**Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-69: Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners, including
power brush, for commercial use**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-69: Exigences particulières pour les aspirateurs fonctionnant en
présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.080

ISBN 978-2-8891-2918-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 General requirement.....	12
5 General conditions for the tests	12
6 Classification.....	12
7 Marking and instructions.....	13
8 Protection against access to live parts.....	16
9 Starting of motor-operated appliances	16
10 Power input and current.....	16
11 Heating.....	16
12 Void.....	17
13 Leakage current and electric strength at operating temperature.....	17
14 Transient overvoltages	17
15 Moisture resistance	17
16 Leakage current and electric strength.....	19
17 Overload protection of transformers and associated circuits	19
18 Endurance.....	19
19 Abnormal operation	19
20 Stability and mechanical hazards.....	21
21 Mechanical strength	21
22 Construction	23
23 Internal wiring.....	25
24 Components.....	25
25 Supply connection and external flexible cords	26
26 Terminals for external conductors.....	27
27 Provision for earthing	27
28 Screws and connections.....	27
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	27
30 Resistance to heat and fire.....	28
31 Resistance to rusting.....	28
32 Radiation, toxicity and similar hazards.....	28
Annexes.....	32
Annex A (normative) Routine tests.....	33
Annex AA (normative) Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of hazardous dusts	34
Annex B (informative) List of dusts which present an explosion risk when subject to ignition conditions.....	46
Annex C (informative) Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of dusts which present an explosion risk.....	52

Annex D (normative) Particular requirements for vacuum cleaners for use in ESD protected areas	59
Annex E (informative) Emission of acoustical noise	62
Annex F (informative) Emission of vibration	69
Bibliography	70
Figure 101 – Impact test apparatus	29
Figure 102 – Apparatus for testing the abrasion resistance of current-carrying hoses	30
Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses	31
Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment	31
Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet	31
Figure AA.1 – Warning label for dust class H machines	42
Figure AA.2 – Warning label for dust class L and dust M machines	43
Figure AA.3 – Test method for essential filter material	44
Figure AA.4 – In situ essential filter element test	44
Figure AA.5 – Assembled machine test	44
Figure AA.6 – Sequence and selection of tests according to Clause 22	45
Figure CC.1 – Marking – Type 22 vacuum cleaners	57
Figure CC.2 – Marking – Type 22 dust extractors	58
Figure EE.1 – Position of vacuum cleaners and its accessories	66
Figure EE.2 – Position of upright machines	67
Figure EE.3 – Position of back-pack vacuum cleaners	68
Table 12 – Pull force and torque	27
Table AA.1 – Penetration limits	37
Table BB.1 – Explosion parameters	46

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –
SAFETY –****Part 2-69: Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners,
including power brush, for commercial use**

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 60335-2-69 has been prepared by subcommittee 61J: Electrical motor-operated cleaning appliances for commercial use, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2002 and its Amendments 1 (2004) and 2 (2007). It constitutes a technical revision.

The principal changes in this edition as compared with the third edition of IEC 60335-2-69 are as follows (minor changes are not listed):

- the scope has been revised editorially to avoid misunderstandings;
- terms and definitions has been revised with regard to the requirements revised;
- the standard has been revised in general and updated regarding state-of-the-art, as far as necessary, in particular some changes have been made to Clauses 15, 22 and 25;

- Annex AA was revised and restructured;
- Annex CC was made informative;
- a new Annex EE 'Emission of acoustical noise' was added; and
- a new Annex FF 'Emission of vibration' was added.

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

FDIS	Report on voting
61J/481/FDIS	61J/494/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.

This part 2 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60335-1 and its amendments. It was established on the basis of the fifth edition (2010) of that standard.

NOTE 1 When "Part 1" is mentioned in this standard, it refers to IEC 60335-1.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60335-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for wet and dry vacuum cleaners, including power brush, for commercial use.

When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part 2, that subclause applies as far as is reasonable. When this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text in Part 1 is to be adapted accordingly.

NOTE 2 The following numbering system is used:

- subclauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
- unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause;
- additional annexes are lettered AA, BB, etc.

NOTE 3 The following print types are used:

- requirements: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in small roman type.

Words in **bold** in the text are defined in Clause 3. When a definition concerns an adjective, the adjective and the associated noun are also in bold.

A list of all parts of the IEC 60335 series, under the general title: *Household and similar electrical appliances – Safety*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

It has been assumed in the drafting of this International Standard that the execution of its provisions is entrusted to appropriately qualified and experienced persons.

This standard recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of appliances when operated as in normal use taking into account the manufacturer's instructions. It also covers abnormal situations that can be expected in practice and takes into account the way in which electromagnetic phenomena can affect the safe operation of appliances.

This standard takes into account the requirements of IEC 60364 as far as possible so that there is compatibility with the wiring rules when the appliance is connected to the supply mains. However, national wiring rules may differ.

If an appliance within the scope of this standard also incorporates functions that are covered by another part 2 of IEC 60335, the relevant part 2 is applied to each function separately, as far as is reasonable. If applicable, the influence of one function on the other is taken into account.

When a part 2 standard does not include additional requirements to cover hazards dealt with in Part 1, Part 1 applies.

NOTE 1 This means that the technical committees responsible for the part 2 standards have determined that it is not necessary to specify particular requirements for the appliance in question over and above the general requirements.

This standard is a product family standard dealing with the safety of appliances and takes precedence over horizontal and generic standards covering the same subject.

NOTE 2 Horizontal and generic standards covering a hazard are not applicable since they have been taken into consideration when developing the general and particular requirements for the IEC 60335 series of standards. For example, in the case of temperature requirements for surfaces on many appliances, generic standards, such as ISO 13732-1 for hot surfaces, are not applicable in addition to Part 1 or part 2 standards.

An appliance that complies with the text of this standard will not necessarily be considered to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features that impair the level of safety covered by these requirements.

An appliance employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be considered to comply with the standard.

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-69: Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners, including power brush, for commercial use

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of electrical motor-operated vacuum cleaners, including **back-pack vacuum cleaners**, and **dust extractors**, for wet suction, dry suction, or wet and dry suction, intended for commercial indoor or outdoor use with or without attachments.

It also deals with the safety of **centrally-sited vacuum cleaners**, excluding the installation of the system.

NOTE 101 Attention is drawn to the fact that additional requirements on the safe installation of **centrally-sited vacuum cleaners** are not addressed by this standard but need to be taken into account.

NOTE 102 This standard applies to machines for **commercial use**. The following list, although not comprehensive, gives an indication of locations that are included in the scope:

- public use areas such as hotels, schools, hospitals;
- industrial locations, for example factories and manufacturing shops;
- retail outlets, for example shops and supermarkets;
- business premises, for example offices and banks;
- all uses other than normal housekeeping purposes.

They are not equipped with a traction drive. The following power systems are covered:

- mains powered motors up to a **rated voltage** of 250 V for single-phase appliances and 480 V for other appliances,
- battery powered motors.

This standard also applies to machines handling **hazardous dust**, such as asbestos.

NOTE 103 Additional requirements for machines handling **hazardous dust** are given in Annex AA. Attention is drawn to the fact that in many countries additional requirements on hazardous substances might apply.

NOTE 104 Radioactive substances are not covered by definition of **hazardous dust** for the purposes of this standard.

This standard does not apply to

- vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances for household use (IEC 60335-2-2);
- floor treatment machines for **commercial use** (IEC 60335-2-67, IEC 60335-2-72);
- spray extraction machines for **commercial use** (IEC 60335-2-68);
- hand-held mains-operated electrical garden blowers, vacuums and blower vacuums (IEC 60335-2-100);
- hand-held and transportable motor-operated electric tools (IEC 60745 series, IEC 61029 series);
- appliances for medical purposes (IEC 60601-1);

- machines designed for use in corrosive environments;
- machines designed for picking up liquids with a flash point below 55 °C;
- machines designed for use in explosive environments (dust, vapour or gas), except those designed for use in **zone 22**.

NOTE 104 Additional requirements for vacuum cleaners designed for collecting **combustible dust** in **zone 22** are given in Annex CC.

NOTE 105 Attention is drawn to the fact that in many countries additional requirements on the safe use of the equipment covered can be specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, the national water supply authorities and similar authorities.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60312-1, *Vacuum cleaners for household use – Part 1: Dry vacuum – Methods for measuring the performance*

ISO 2602, *Statistical interpretation of test results – Estimation of the mean – Confidence interval*

ISO 6344-2, *Coated abrasives – Grain size analysis – Part 2: Determination of grain size distribution of macrogrits P12 to P220*

ISO 7731, *Ergonomics – Danger signals for public and work areas – Auditory danger signals*

ISO 11428, *Ergonomics – Visual danger signals – General requirements, design and testing*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

3.1.9 Replacement: normal operation

conditions under which the machine is operated in normal use, obtained at the following power input P_m of the vacuum motor:

$$P_m = 0,5 (P_f + P_i)$$

where

P_f is the input, in watts, when the machine has been operated for 3 min, fitted with the nozzle and hose giving the highest input;

P_i is the input, in watts, when the machine has been operated for 20 s with the nozzle sealed, immediately following the 3-minute-period with the nozzle open. Any valve or similar device used to ensure a flow of air to cool the motor in the event of a blockage of a main air inlet is rendered ineffective.

P_f and P_i are measured with the supply voltage adjusted to **rated voltage**, or to a voltage equal to the mean value of the **rated voltage range** if the difference between the limits of the **rated voltage range** does not exceed 10 % of the mean value of the range. If the difference between the limits of the **rated voltage range** exceeds 10 % of the mean value, the tests are carried out with the supply voltage set to the upper limit of the range.

The measurements are made with the machine fitted with a clean dust bag and filter and with the water container, if any, empty. If the machine is intended for use only with a hose, detachable nozzles are removed and the hose is laid out straight. If the machine is provided with a hose as an optional accessory, it is operated without the hose.

Electrically driven devices, if any, are in operation but are not in contact with the floor or any other surface or with the means used to seal the air inlet.

The normal load is equal to the mean load P_r for the electrically driven agitating device such as a motor driven brush determined in accordance with the following:

- the agitating device operates on a carpet as specified in IEC 60312-1;
- the mean load P_r is determined when using the device in the following way:
After setting the device, the device is moved twice over a distance of 5 m in the direction giving the highest load;
- the motor responsible for the airflow operates under the same conditions as for determining P_f , i.e. no airflow restrictions, and measurements are taken after 3 min;
- the device is adjusted to the carpet pile height;
- it is necessary to move the agitating device slowly across the carpet to avoid carpet damage.

Soiled water discharge pumps, if applicable, are operated as follows.

The pump delivers a continuous flow of water without any soiled water discharge hose attached to the soiled water outlet of the machines unless the discharge hose is permanently attached to the machine. The vacuum motor works during the test, unless an interlock device is provided to prevent combined operation of both motors.

3.101 water-suction cleaning machine

machine for sucking up a water-based cleaning solution

3.102 back-pack vacuum cleaner

vacuum cleaner designed to have the power source and collector carried on the **operator's** back by means of a supporting device

3.103 motorized cleaning head

hand-held or hand-guided cleaning device connected to the machine, with an integrated electrical motor

Note 1 to entry: The permanently attached main cleaning head is not regarded as a **motorized cleaning head**.

3.104 hazardous dust

non-radioactive dust which is hazardous to health if inhaled, ingested or in contact with the skin

Note 1 to entry: EC Directive 79/831/EEC amending 67/548/EEC lists dusts for which the general indication of nature of risk is specified as very toxic, harmful, corrosive or irritant; some dusts can be subject to an exposure limit in the country of use; micro-organisms can be considered as dusts creating a hazard to the health of a person.

Note 2 to entry: Requirements for machines intended to pick up **hazardous dust** are specified in Annex AA.

3.105 combustible dust

dust with a particle size below 1 mm, able to undergo an exothermic reaction with air when ignited

3.106**explosive atmosphere (dust)**

atmosphere where the dust will explode when simultaneously subjected to the following conditions:

- the dust must be combustible;
- the dust must be in suspension in the atmosphere which must contain sufficient oxygen to support combustion;
- the dust must have a particle size distribution that will propagate flame;
- the dust concentration in the suspension must be within the explosive range;
- the dust suspension must be in contact with an ignition source of sufficient energy.

Note 1 to entry: Minimum ignition energy values for common dusts can be found in Annex BB.

Note 2 to entry: Requirements for machines intended to pick up **combustible dust** in an **explosive atmosphere** are specified in Annex CC.

3.107**ESD protected area****EPA**

area with a minimum risk for electrostatic discharge that could damage electronic devices, and in which people present in that area are not subjected to any additional risk

Note 1 to entry: Requirements for machines intended to pick up dust in **ESD protected areas** are specified in Annex DD.

3.108**dust extractor**

stationary or portable equipment specifically designed to be connected to dust-generating machines

Note 1 to entry: A vacuum cleaner is designed to pick up already settled dust.

3.109**centrally-sited vacuum cleaner**

vacuum cleaner that is connected to a ducting system installed in the building

Note 1 to entry: During use, the nozzle and its associated hose are connected to one of the suction inlets of the ducting system.

3.110**guard**

part of the machine specifically designed to provide protection by means of a physical barrier, such as, for example, a casing, a shield, a cover, a screen, a door, an enclosure or a fence; other parts of the machine that fulfil a primarily operational function, such as, for example, the frame of the machine, may also fulfil a protective function but are not referred to as **guards**

Note 1 to entry: Three main kinds of **guards** can be distinguished: fixed **guards**, interlocking moveable **guards** and adjustable **guards**. Interlocking movable **guards** are required where frequent access is envisaged, while fixed **guards** can be used where frequent access is not envisaged.

3.111**operator**

person installing, operating, adjusting, cleaning, moving, or performing **user maintenance** on the machine

3.112**test solution**

solution which consists of 20 g of NaCl and 1 ml of a solution of 28 % by mass of dodecyl sodium sulphate in each 8 l of water

Note 1 to entry: The chemical designation of dodecyl sodium sulphate is $C_{12}H_{25}NaSO_4$.

3.113

commercial use

intended use of machines covered by this standard, i.e. not intended for normal housekeeping purposes by private persons but which may be a source of danger to the public

i.e. in particular that

- the machines may be used by cleaning contractors, cleaning staff, etc.;
- they are used in commercial or public premises (i.e. offices, shops, hotels, hospitals, schools, etc.) or in industrial (plants, etc.) and light industrial (workshops, etc.) environments.

Note 1 to entry: **Commercial use** is also called professional use.

4 General requirement

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Replacement of the first paragraph by the following:

Machines shall be constructed so that they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings during normal use, even in the event of carelessness, and during installation, adjusting, maintenance, cleaning, repairing or transportation.

Addition:

For the purpose of this standard, the term 'appliance' as used in Part 1 is to be read as 'machine'.

5 General conditions for the tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

5.101 *The test solution is to be stored in a cool atmosphere and used within seven days after its preparation.*

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

6.1 Replacement:

Vacuum cleaners and their attachments shall be of one of the following classes with respect to the protection against electric shock:

- **class I,**
- **class II,** or
- **class III.**

Metal parts that may continuously contact the body shall be considered as handles for which 22.36 applies.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.2 Addition:

Water suction cleaning machines shall be at least IPX4.

7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

7.1 Replacement of the 4th dashed item as follows:

- the business name and address of the manufacturer and, if applicable, his authorized representative; any address shall be sufficient to ensure postal contact;

Addition:

Machines shall be marked in addition with the following:

- serial number, if any;
- designation of the machine and series or type, allowing the technical identification of the product. This may be achieved by a combination of letters and/or numbers;

NOTE 101 Designation of machine, series or type includes the model or type reference as required in Part 1.

- year of construction, i.e. the year in which the manufacturing process is completed;

NOTE 102 The year of construction can be part of the serial number.

- machines equipped with wheels and other mobile machinery shall be marked with the mass of the most usual configuration in kg.

7.1.101 Motorized cleaning heads shall be marked with

- **rated voltage** or **rated voltage range** in volts;
- **rated power input** in watts;
- name, trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
- model or type reference;
- mass of the most usual configuration in kg.

Motorized cleaning heads for water-suction cleaning appliances except those of **class III construction** having a **working voltage** up to 24 V shall be marked with symbol IEC 60417-5935 (2002-10).

NOTE This symbol is an information sign and, except for the colours, the rules of ISO 3864-1 apply.

Compliance is checked by inspection.

7.1.102 Socket-outlets for accessories shall be marked with the maximum load in watts on the socket-outlet or close to it.

Compliance is checked by inspection.

7.6 Addition:



[symbol IEC 60417-5935 (2002-10)]

motorized cleaning head for
water-suction cleaning

7.12 Modification:

Replace the 4th paragraph by the following text.

This machine is not intended for use by persons (including children) with reduced physical, sensory or mental capabilities, or lack of experience and knowledge.

Addition:

The front cover of the instructions shall include the substance of the following warning:

CAUTION Read the instruction manual before using the machine.

This wording may be replaced by symbols ISO 7000-0434 (2004-01) and either ISO 7000-1641 (2004-01) or ISO 7000-0790 (2004-01).

The instructions shall contain at least the following:

- the business name and full address of the manufacturer and, if applicable, his authorized representative;
- designation of series or type of the machine as marked on the machine itself, except for the serial number;

NOTE 101 The designation of series or type can be abstracted, as long as the identification of the product is ensured.

- the general description of the machine;
- the intended use of the machine and the auxiliary equipment as covered by the scope of this standard;

NOTE 102 Examples of auxiliary equipment are **motorized cleaning heads** and lights.

- the meaning of the symbols used on the machine and in the instructions;
- drawings, diagrams, descriptions and explanations necessary for the safe use, maintenance and repair of the machine and for checking its correct functioning;
- technical data including the markings on the machine;
- information regarding putting into service, safe operation, handling, transportation, and storage of the machine taking into account its weight;
- instructions to enable adjustment and maintenance to be carried out safely, including the protective measures that should be taken during these operations;
- the conditions in which the machine meets the requirement of stability during use, transportation, assembly, dismantling when out of service, testing or foreseeable breakdowns;
- the procedure to be followed to prevent unsafe situations in the event of accident (e.g. contact with or spillage of detergents, battery acid, fuel or oil) or equipment breakdown;
- the substance of the following:

This machine is intended for commercial use, for example in hotels, schools, hospitals, factories, shops, offices and rental businesses.

The instructions shall indicate the type and frequency of inspections and maintenance required for safe operation, including preventive maintenance measures. They shall, if applicable, give the specifications of the spare parts if they affect the health and safety of the **operator**, e.g. filter elements.

In addition, the instructions shall give the following information, if applicable:

- for battery powered machines, instructions regarding the precautions to be taken for safe charging;
- precautions to be taken when changing brushes or other attachments;
- information on the detergents or other liquids that may be used including the choice and use of personal protective equipment (PPE);
- essential characteristics of auxiliary equipment which may be fitted to the machine;
- information regarding safe disposal of batteries;
- purposes of the socket outlet on the machine;
- the precautions to be taken when using the machine under specific conditions such as handling flammable liquids or dusts and dusts hazardous to health;
- the intended use of the brushes specified for the machine.

7.12.101 The instructions shall include warnings concerning ways in which the machine shall not be used, which in the experience of the manufacturer are likely to occur. At least, it shall include the substance of the following warnings, if applicable.

- **WARNING** Operators shall be adequately instructed on the use of these machines.
- **WARNING** This machine is not suitable for picking up hazardous dust.
- **WARNING** This machine is for dry use only.
- **CAUTION** This machine is for indoor use only.
- **CAUTION** This machine shall be stored indoors only.
- A warning that the machine shall be disconnected from its power source during cleaning or maintenance and when replacing parts or converting the machine to another function:
 - for mains operated machines by removing the plug from the socket-outlet;
 - for battery powered machines by safely disconnecting at least the B+ or B– pole of the battery or an equivalent method (disconnecting device); for non-SELV both poles must be disconnected.

Instructions for mains operated machines shall also include the substance of the following:

- **WARNING** Do not allow the supply cord to come into contact with the rotating brushes.
- **WARNING** Only use the socket outlet on the machine for purposes specified in the instructions.

Instructions for water suction cleaning machines shall also include the substance of the following:

- **WARNING** If foam or liquid escapes from the machine, switch off immediately.
- **CAUTION** Clean the water level limiting device regularly and examine it for signs of damage.

Instructions for machines having a current-carrying hose for dry suction, operating at other than **safety extra-low voltage** shall also include the substance of the following:

- **WARNING** This hose contains electrical connections: do not use it to collect water and do not immerse in water for cleaning.

Compliance is checked by inspection.

7.12.102 Information on noise

NOTE The instructions can include information on airborne noise emission as indicated in EE.2.7.

7.12.103 Information on vibration

NOTE The instructions can include information on the vibration total value as indicated in Clause FF.2.

7.13 Addition:

The words “Original instructions” shall appear on the language version(s) verified by the manufacturer.

7.14 Addition:

The height of symbol IEC 60417-5935 (2002-10) shall be at least 15 mm.

Compliance is checked by measurement.

8 Protection against access to live parts

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

8.1 Addition:

Water and water-borne cleaning agents are considered conductive.

9 Starting of motor-operated appliances

This clause of Part 1 is not applicable.

10 Power input and current

This clause of Part 1 is applicable.

11 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

11.3 Addition:

If it is necessary to dismantle the machine for fitting thermocouples or other wiring, the input shall be measured before and after fitting at the lowest possible load, for example, with closed suction openings, with brushes not in contact with the floor, with declutched drive, etc. to check that the assembling has been accomplished properly.

11.4 Not applicable.

11.5 Addition:

For the heating test, the normal load P_r on the motor driving the moving brushes can be simulated by a brake or other means.

11.6 Not applicable.

11.7 Addition:

Machines are operated until steady conditions are established.

12 Void**13 Leakage current and electric strength at operating temperature**

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

13.2 Addition:

*For **class I appliances** where several motors operate at the same time, the leakage current shall not exceed 3,5 mA.*

14 Transient overvoltages

This clause of Part 1 is applicable.

15 Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows

15.1.2 Addition:

***Water-suction cleaning machines** are operated for 10 min on a level surface wetted by the test solution.*

In practice, the pick-up consists largely of air such that there is no overloading of the suction motor; the input load should be observed to avoid overloading.

15.2 Replacement:

Machines having a liquid container shall be so constructed that

- spillage of liquid due to **normal operation**,
- filling including overfilling, and
- overturning of unstable machines

do not affect their electrical insulation.

Compliance is checked by the following tests:

The machine is placed on a support inclined at an angle of 10 ° to the horizontal, the liquid container being filled to half the level indicated in the instructions. A machine is considered to be unstable if it overturns when a force of 180 N is applied to the top of the machine in the most unfavourable horizontal direction.

*Machines having a liquid container and provided with an appliance inlet are fitted with an appropriate connector and flexible cable or cord; machines having a liquid container and **type X attachment** are fitted with the lightest cross-sectional area specified in Table 11. Other machines are tested as delivered.*

The liquid container of the machine is completely filled with a saline solution of water containing approximately 1 % NaCl and a further quantity, equal to 15 % of the capacity of the container or 0,25 l, whichever is the greater, is poured in steadily over a period of 1 min.

Machines which are unstable are then, with the container completely filled and with the cover or lid in place, overturned from the most unfavourable of the normal positions of use, and are left in that position for 5 min unless the machine returns automatically to its normal position of use.

Nozzles and **motorized cleaning heads of water-suction cleaning machines** are placed in a tray, the base of which is level with the surface supporting the machine. The tray is filled with the **test solution** to a level of 5 mm above its base, this level being maintained throughout the test. The machine including the **motorized cleaning head** is operated until its liquid container is completely full and afterwards for a further 5 min.

After each of these tests, the machine shall withstand the electric strength test of 16.3.

There shall be no trace of liquid on insulation that reduces the **clearances** or **creepage distances** below the values specified in Clause 29.

15.3 Modification:

The relative humidity shall be $(93 \pm 6) \%$.

15.101 Motorized cleaning heads of water suction cleaning machines shall be resistant to liquids that may come into contact with them during normal use.

The following test is not applicable to **motorized cleaning heads of class III construction** having a **working voltage** up to 24 V.

Compliance is checked by the following four tests.

The **motorized cleaning head** is subjected to an impact test as described in IEC 60068-2-75, the value of the impact being 2 J. The **motorized cleaning head** is rigidly supported and three blows are applied to every point of the enclosure that is likely to be weak.

It is then subjected to the free fall test procedure 1 of IEC 60068-2-31. It is dropped 4 000 times from a height of 100 mm onto a steel plate having a thickness of not less than 15 mm. It is dropped

- 1 000 times on its right side;
- 1 000 times on its left side;
- 1 000 times on its front face;
- 1 000 times on its cleaning surface.

The **motorized cleaning head** is then subjected to the test described in 14.2.4 of IEC 60529, using the **test solution**.

The **motorized cleaning head** is to be operated in a flat-bottomed vessel filled with a saline solution of water containing approximately 1 % NaCl so that a depth of 3,0 mm of water is maintained. The vessel is to be a size such that the **motorized cleaning head** moves about freely, and is to be operated:

- without connection to the vacuum cleaner for 15 min, if applicable; and
- connected to the vacuum cleaner until the vacuum cleaner has picked up as much water as its capacity holds or for 5 min, whichever occurs sooner.

The **motorized cleaning head** shall then withstand the electric strength test of 16.3, the voltage being applied between the **live parts** and the **test solution**. There shall be no trace of saline solution on insulation that reduces the **clearances** or **creepage distances** below the values specified in Clause 29.

16 Leakage current and electric strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

16.3 Addition:

Current-carrying hoses, except for their electrical connections, are immersed for 1 h in a saline solution of water containing approximately 1 % NaCl, at a temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. While the hose is still immersed, a voltage of 2 000 V is applied for 5 min between each conductor and all the other conductors connected together. A voltage of 3 000 V is then applied for 1 min between all the conductors and the saline solution.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of Part 1 is applicable.

18 Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

19 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

19.1 Addition:

Machines are also subjected to the test of 19.101.

The test of 19.7 is only carried out on **motorized cleaning heads** and fan motors of **centrally-sited vacuum cleaners**.

NOTE 101 Separate fan motors are not intended for vacuuming, but for cooling the equipment. These motors are independent from the main vacuum motor.

Dust extractors are also subjected to the tests of 19.102, and 19.103 if applicable.

Centrally-sited vacuum cleaners are also subjected to the tests of 19.104, and 19.105 if applicable.

19.2 Addition:

The machine is tested without liquid in the container.

NOTE 101 The term restricted heat dissipation of Part 1 means without liquid in the container.

19.7 Addition:

Motorized cleaning heads are tested with the rotating brush or similar device locked for 30 s.

*Unattended **dust extractors** are operated until steady conditions are reached.*

*Separate fan motors of **centrally-sited vacuum cleaners** are operated until steady conditions are reached.*

NOTE 101 Separate fan motors are not intended for vacuuming, but for cooling the equipment. These motors are independent from the main vacuum motor.

19.9 Not applicable.

19.10 Addition:

For this test, the lowest possible load for radial turbines is obtained with the air inlet sealed. For other types of turbines, the characteristics shall be taken into account.

In the case of cleaners driving a brush or agitator, the belt is removed.

19.13 Modification:

In the second paragraph, add “and 22.104” after “20.2”.

19.101 *Machines having liquid containers that are provided with shut-off device(s) or valve(s) are again subjected to the test of 15.2.*

Stop valves or other fluid shut-off devices are made inoperative. If two or more independent shut-off devices are provided, only one of them is made inoperative at a time, provided that they have passed the test of operating 3 000 times satisfactorily. Otherwise all devices that failed are made inoperative.

Care should be taken to suck up an air-liquid mixture to prevent overloading of the motor of the suction unit. The input power should be observed to avoid overloading.

*After this test, the machine shall be subjected to the electrical strength test of 16.3. Inspection shall show that water has not entered the machine to any dangerous extent. In particular, there shall be no trace of water on the electrical insulation that reduces the **clearance** or **creepage distances** below the limits specified in Clause 29.*

19.102 ***Dust extractors** for which 30.2.3 applies are supplied at **rated voltage** and operated with the inlet for the suction hose closed.*

The temperatures of the windings shall not exceed the values specified in 19.9.

19.103 ***Dust extractors** for which 30.2.3 applies with separate ventilation for the motor are supplied at **rated voltage** and operated with the airflow through the motor blocked.*

The temperatures of the windings shall not exceed the values specified in 19.9.

19.104 ***Centrally-sited vacuum cleaners** are supplied at **rated voltage** and operated with the inlet for the suction hose open and then closed.*

The temperatures of the windings shall not exceed the values specified in 19.9.

19.105 ***Centrally-sited vacuum cleaners** with separate ventilation for the motor are supplied at **rated voltage** and operated with the airflow through the motor blocked.*

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

20.1 Addition:

Motorized cleaning heads are not subjected to this test.

20.2 Addition:

These requirements do not apply to rotating brushes and similar devices, or to moving parts exposed during the fitting of accessories that allow conversion from one application to another.

20.101 Shaft ends and similar rotating parts shall be protected if they protrude by more than a quarter of their diameter. Shafts up to 50 mm diameter do not need to be protected if they are rotating at less than 5 revolutions per second, and their ends are rounded and smooth.

*Compliance is checked by inspection and measurement, the machine having all pads, brushes etc. in place for **normal operation**.*

The unintentional closing and lowering of doors, lids, covers etc., which could cause injury, shall be prevented.

Machines heavier than 20 kg (empty weight), except stationary machines and **back-pack vacuum cleaners**, shall be equipped with wheels or rollers for transport, which shall be located or protected so as to prevent injury to the feet of the **operator**.

Compliance is checked by inspection, measurement and by functional test.

21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

21.1 Replacement of the first paragraph:

Machines and their **components** and fittings shall have adequate mechanical strength and be constructed to withstand such rough handling as may be expected in normal use, during transportation, assembly, dismantling, scrapping and any other action involving the machine.

Modification in the third paragraph:

The impact value is increased to $1,0 \text{ J} \pm 0,04 \text{ J}$.

21.101 Those parts of the machine which are subjected to impact in normal use are tested as follows:

*If failure of the part subjected to impact would cause a failure to comply with this specification, any spot of the machine which may be exposed during **normal operation** to impacts or blows shall be subjected to a single blow with an impact energy of 6,75 Nm. The impact stress on the free-standing machines shall be exerted by a steel sphere with a diameter of 50,8 mm and a mass of 0,535 kg dropped from a height of 1,3 m or hanging on a string acting as a pendulum, falling from a height of 1,3 m.*

21.102 Current-carrying hoses shall be resistant to crushing.

Compliance is checked by the following test.

The hose is placed between two parallel steel plates each having a length of 100 mm, a width of 50 mm and the edges of the longer sides rounded with a radius of 1 mm. The axis of the hose is positioned at right angles to the longer sides of the plates. The plates are placed at a distance of approximately 350 mm from one end of the hose.

The steel plates are pressed together at a rate of 50 mm/min $\pm$ 5 mm/min until the applied force is 1,5 kN. The force is then released and the electric strength test of 16.3 is carried out between the conductors connected together and the saline solution.

21.103 Current-carrying hoses shall be resistant to abrasion.

Compliance is checked by the following test.

One end of the hose is attached to the connecting rod of the crank mechanism shown in Figure 102. The crank rotates at 30 revolutions per minute resulting in the end of the hose moving horizontally backwards and forwards over a distance of 300 mm.

The hose is supported by a rotating smooth roller over which a belt of abrasive cloth moves at a speed of 0,1 m/min. The abrasive is corundum grit size P100, as specified in ISO 6344-2.

A mass of 1 kg is suspended from the other end of the hose, which is guided to avoid rotation.

In the lowest position, the mass has a maximum distance of 600 mm from the centre of the roller.

The test is carried out for 100 revolutions of the crank.

*After the test, **basic insulation** shall not be exposed and the electric strength test of 16.3 is carried out between the conductors connected together and the saline solution.*

21.104 Current-carrying hoses shall be resistant to flexing.

Compliance is checked by the following test.

*The end of the hose intended to be connected to the **motorized cleaning head** is attached to the pivoting arm of the test equipment shown in Figure 103. The distance between the pivot axis of the arm and the point where the hose enters the rigid part is 300 mm $\pm$ 5 mm. The arm can be raised from the horizontal position by an angle of 40 ° $\pm$ 1 °. A mass of 5 kg is suspended from the other end of the hose or from a convenient point along the hose so that when the arm is in the horizontal position, the mass is supported and there is no tension on the hose.*

NOTE It may be necessary to reposition the mass during the test.

The mass slides against an inclined plate so that the maximum deflection of the hose is 3 °.

The arm is raised and lowered by means of a crank that rotates at a speed of 10 $\pm$ 1 r/min.

The test is carried out for 2 500 revolutions of the crank after which the fixed end of the hose is turned through 90 ° and the test continued for a further 2 500 revolutions. The test is repeated in each of the other two 90 ° positions.

After 10 000 revolutions, the hose shall withstand the electric strength test of 16.3.

If the hose ruptures before 10 000 revolutions are achieved, the flexing test is terminated. The hose shall still withstand the electric strength test of 16.3.

21.105 Current-carrying hoses shall be resistant to torsion.

Compliance is checked by the following test.

One end of the hose is held in a horizontal position with the remainder of the hose freely suspended. The free end is rotated in cycles, each cycle consisting of five turns in one direction and five turns in the opposite direction, at a rate of 10 turns per minute.

The test is carried out for 2 000 cycles.

After the test, the hose shall withstand the electric strength test of 16.3 and shall not be damaged to such an extent that compliance with this standard is impaired.

21.106 Current-carrying hoses shall be resistant to cold conditions.

Compliance is checked by the following test.

A 600 mm length of hose is bent as shown in Figure 104 and the ends are tied together over a length of 25 mm. The hose is then placed for 2 h in a cabinet having a temperature of $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Immediately after the hose is removed from the cabinet it is flexed three times, as shown in Figure 105, at a rate of one flexing per second.

The test is carried out three times.

There shall be no cracks or breaks in the hose and it shall withstand the electric strength test of 16.3. Any colour change of the hose is not considered as a failure.

22 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

22.6 Addition:

Water-suction cleaning machines shall be so constructed that neither water nor foam from detergents can penetrate into the motor or come in contact with **live parts**.

22.35 Addition:

These parts are subject to the hammer test of Clause 21. If this insulation does not meet the requirement of 29.3, these are subject to the following impact test.

A sample of the covered part is conditioned at a temperature of $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for seven days (168 h). After conditioning, the sample is allowed to attain approximately room temperature.

Inspection shall show that the covering has not shrunk to such an extent that the required insulation is no longer given or that the covering has not peeled off, so that it may move longitudinally.

After this, the sample is maintained for 4 h at a temperature of $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

While still at this temperature, the sample is then subjected to impact by means of the apparatus shown in Figure 101. The weight "A", having a mass of 0,3 kg, falls from a height of 350 mm on to the chisel "B" of hardened steel, the edge of which is placed on the sample.

*One impact is applied to each place where the insulation is likely to be weak or damaged in **normal operation**, the distance between the points of impact being at least 10 mm.*

After this test, it shall be shown that the insulation has not peeled off, and an electric strength test as specified in 16.3 is made between metal parts and metal foil wrapped round the insulation in the required area.

For **centrally-sited vacuum cleaners**, this clause of Part 1 is applicable.

22.101 Machines shall be constructed so as to prevent the penetration of objects from the floor, which may impair the safety of the machine.

Live parts of machines for wet use shall be at least 30 mm distance from the surface of the floor, measured in vertical direction through existing holes. This requirement does not apply to **motorized cleaning heads**.

Compliance is checked by inspection and measurements.

22.102 Class I appliances or class II appliances shall be equipped with a mains isolating switch that ensures **all-pole disconnection** according to overvoltage category III conditions.

For built-in battery chargers, this **all-pole disconnection** can be realised by pulling the plug.

Other switches may be of single pole construction.

The following circuits need not be disconnected by the supply disconnecting device:

- plug and socket-outlets;
- undervoltage protection circuits that are only provided for automatic tripping in the event of supply failure;
- phase rotating indicators;
- control circuits for interlocking.

It is recommended, however, that such circuits be provided with their own disconnecting device.

Compliance is checked by inspection.

22.103 For machines where the **operator** is required to use personal protective equipment (PPE), controls shall be designed in such a way that they can be operated safely.

Compliance is checked by inspection and by functional test.

22.104 If machines are provided with shut-off devices, the devices shall prevent the liquid level from exceeding the maximum allowed level.

Compliance is checked by inspection.

22.105 Harness of back-pack vacuum cleaners

All measurements are made with all filters in place, empty dust containers and without the weight of the **supply cord**.

Back-pack vacuum cleaners with a mass exceeding 6 kg shall be equipped with at least a single shoulder harness. A double shoulder harness shall be provided for **back-pack vacuum cleaners** exceeding a mass of 7,5 kg.

Single shoulder harnesses shall be designed so that the machine can be released quickly from the **operator** in the event of emergency. One way to fulfil this is to have a quick release mechanism on the harness.

Double shoulder harnesses shall always have a quick release mechanism. The quick release mechanism shall only allow separation by a deliberate action.

All harnesses shall be adjustable to the size of the **operator**. The harness shall distribute the load evenly on the **operator's** back, shoulders, waist and/or hip.

Back-pack vacuum cleaners exceeding a mass of 7,5 kg shall be supplied with a pad at the points of contact between the machine and the body.

Compliance is checked by inspection and functional test.

22.106 Handgrip of back-pack vacuum cleaners

Back-pack vacuum cleaners shall be equipped with a handgrip with a surface or structure specifically designed for the **operator's** hand to allow the **operator** to grasp the **back-pack vacuum cleaner** to place it on his back or take it off.

Compliance shall be checked by inspection and functional test.

23 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

24 Components

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

24.1.3 Addition:

The main switch in vacuum cleaners shall be tested for 50 000 cycles of operations.

This test specification does not apply for **centrally-sited vacuum cleaners**.

24.2 Addition:

For **back-pack vacuum cleaners** with a switching device located at the end of an interconnecting cord, the switching device shall be designed so that it cannot come into contact with the floor in normal use.

The strain relieves on both sides of the interconnecting cord shall comply with 25.15.

24.101 Machines with motors provided with **self-resetting thermal cut-outs** shall work reliably under overvoltage conditions.

Compliance is checked by the following test.

*The machine is supplied at a voltage equal to 1,1 times the **rated voltage**, under locked rotor conditions so as to cause the **thermal cut-out** to operate within a few minutes, until the **thermal cut-out** has performed 200 cycles of operation.*

After the test, the machine shall withstand the tests of Clause 16.

25 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

25.1 Addition:

Machines classified as IPX7 shall not be provided with an appliance inlet.

Machines classified as IPX4, IPX5 or IPX6 shall not be provided with an appliance inlet, unless both inlet and connector have the same classification as the machine when coupled or separated, or unless inlet and connector can only be separated by the use of a **tool** and have the same classification as the machine when coupled.

Machines provided with an appliance inlet shall also be provided with an appropriate cord set.

25.7 Replacement:

Supply cords shall be one of the following types:

- Rubber sheathed

Their properties shall be at least those of ordinary tough rubber sheathed cords (code designation 60245 IEC 53);

NOTE 101 These cords are not suitable for machines intended to be used outdoors or when they are liable to be exposed to significant amounts of ultraviolet radiation.

- Polychloroprene sheathed

Their properties shall be at least those of ordinary polychloroprene sheathed cords (code designation 60245 IEC 57);

NOTE 102 These cords are suitable for machines intended to be used in low temperature applications.

- Cross-linked polyvinyl chloride sheathed

Their properties shall be at least those of cross-linked polyvinyl chloride sheathed cords (code designation 60245 IEC 87);

NOTE 103 These cords are suitable for machines when they may come into contact with hot surfaces. Due to the composition of the conductors, the cords are suitable for applications where high flexibility is required.

- Polyvinyl chloride sheathed

These cords shall not be used if they are likely to touch metal parts having a temperature rise exceeding 75 K during the test of Clause 11. Their properties shall be at least those of ordinary polyvinyl chloride sheathed cord (code designation 60227 IEC 53);

- Heat resistant polyvinyl chloride sheathed

These cords shall not be used for **type X attachments** other than specially prepared cords. Their properties shall be at least those of heat-resistant polyvinyl chloride sheathed cord (code designation 60227 IEC 57).

Compliance is checked by inspection.

25.14 Addition:

*For machines incorporating a **type X attachment** or **type Y attachment**, the number of flexings is 20 000.*

25.15 Modification:

Replace Table 12 by the following:

Table 12 – Pull force and torque

Mass of machine kg	Pull force N	Torque Nm
≤ 1	30	0,1
> 1 and ≤ 4	60	0,25
> 4	125	0,40

Addition:

The test is also applied to the cord in the cord set for machines classified as IPX4 or higher that are provided with an appliance inlet. The cord set is fitted to the appliance inlet prior to the commencement of the test.

26 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable.

27 Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable.

28 Screws and connections

This clause of Part 1 is applicable.

29 Clearances, creepage distances and solid insulation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

29.2 Addition:

The microenvironment is pollution degree 3 unless the insulation is enclosed or located so that it is unlikely to be exposed to pollution due to normal use of the machine.

30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

30.2 *Addition:*

For **centrally-sited vacuum cleaners**, 30.2.3 is applicable.

31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

Addition:

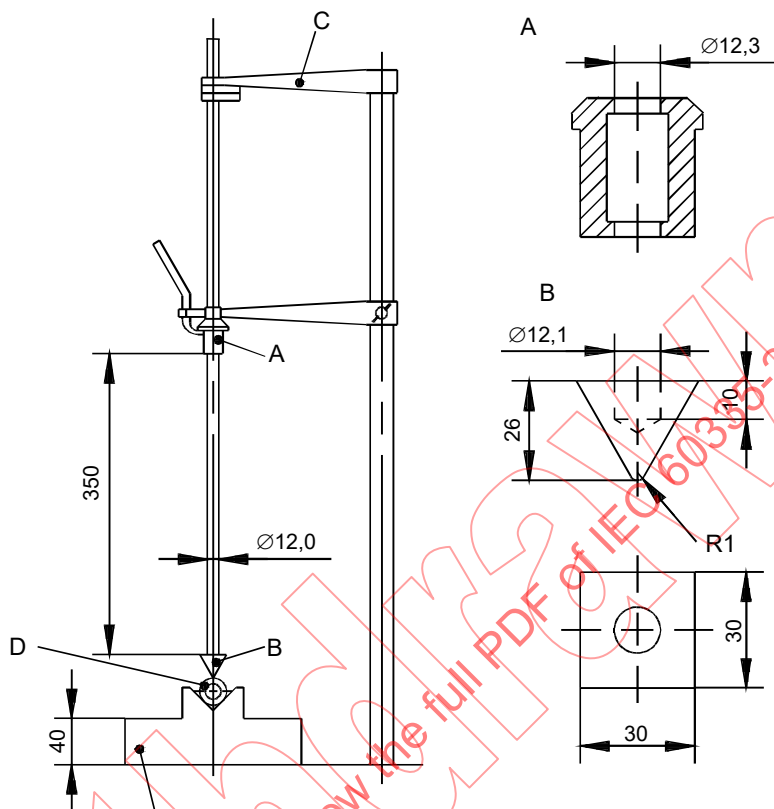
For machines intended to pick up **hazardous dust**, additional requirements are specified in Annex AA.

NOTE 101 Information on the explosion risk of certain dusts is given in Annex BB.

For machines intended to pick up **combustible dust** in an **explosive atmosphere**, additional requirements are specified in Annex CC.

For machines intended to pick up dust in **ESD protected areas**, additional requirements are specified in Annex DD.

Dimensions in millimetres



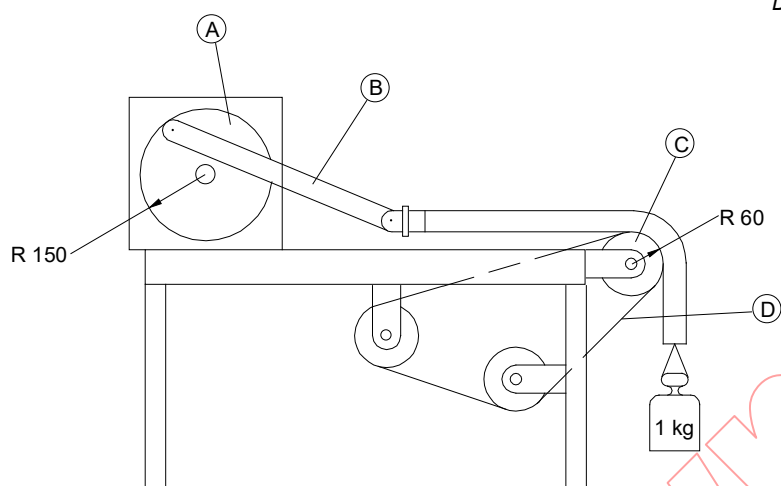
IEC 1272/02

Key

- A weight
- B chisel
- C fixing arm
- D sample
- E base having mass of 10 kg

Figure 101 – Impact test apparatus

Dimensions in millimetres



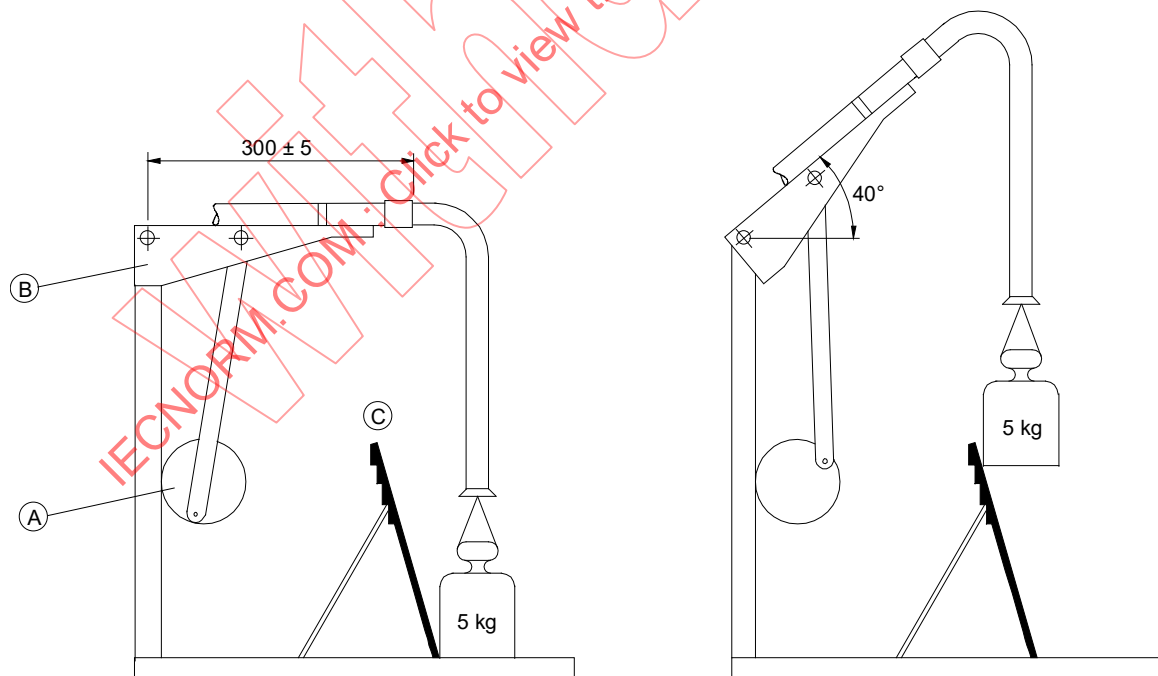
IEC 887/02

Key

- A crank mechanism
- B connecting rod
- C roller, diameter 120 mm
- D abrasive cloth belt

Figure 102 – Apparatus for testing the abrasion resistance of current-carrying hoses

Dimensions in millimetres



Key

IEC 2827/02

- A crank mechanism
- B arm
- C inclined plane

Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses

Dimensions in millimetres

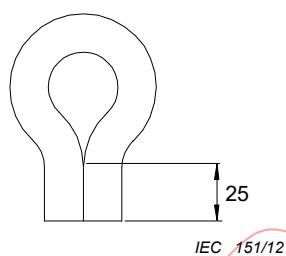
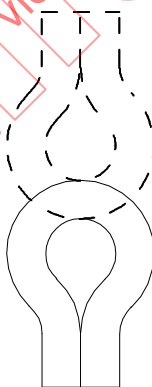


Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment

Intermediate position



Position of the hose at start
and finish of each flexing

IEC 152/12

Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

Annex A (normative)

Routine tests

For the purpose of this standard, this annex of Part 1 is considered normative.

A.3 *Addition:*

For machines of dust class H, compliance with the **penetration** requirement of Table AA.1 shall be shown either for the complete machine or for the **essential filter** element.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

Annex AA (normative)

Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of hazardous dusts

The following modifications to this standard are applicable to vacuum cleaners and **dust extractors** specifically designed for wet and/or dry suction for **commercial use** and specify the requirements for collecting non-explosive **hazardous dusts**.

NOTE 1 Additional subclauses and notes in this annex are numbered starting with AA.201.

NOTE 2 When power sources other than electricity (e.g. compressed air, internal combustion engine etc.) or a **negative pressure unit** are used, the use of classification for filtration of dust given in this annex can be useful.

3 Terms and definitions

3.AA.201 penetration *D*

degree of **penetration** of a filter material, a filter or a machine, determined as follows:

$$D = \frac{\dot{m}_{\text{out}}}{\dot{m}_{\text{in}}} \times 100 \%$$

where

$\dot{m}_{\text{out}}$ is the average mass concentration of the test aerosol in the downstream air during the sampling time;

$\dot{m}_{\text{in}}$ is the average mass concentration of the test aerosol in the upstream air during the sampling time.

3.AA.202 air change rate *acr*

number of hourly fresh air changes, calculated as follows:

$$acr = \frac{Q}{V} [1/h]$$

where

V is the room air volume (m^3);

Q is the flow rate of the air exchanger of the room (m^3/h).

3.AA.203 safe change filter

filter which can be changed without atmospheric or **operator** contamination, such as by means of handling the filter from the exterior of an impervious membrane and by the use of a double sealing method of withdrawal, removal and replacement without exposing the interior of the filter housing

3.AA.204**dust class x machine**

machine designed to comply with requirements specified for dust class L, M or H in accordance with 6.AA.201

3.AA.205**essential filter**

principal filter in a system which may use multiple filters and is a filter which ensures that the **penetration** limits of Table AA.1 are met

3.AA.206**dust collection means**

container having means of safe dust disposal to be undertaken when handled in accordance with the manufacturer's instructions

3.AA.207**negative pressure unit**

extraction unit used to ensure that the pressure within a working enclosure is below atmospheric

6 Classification

6.AA.201 The machines are classified according to dust classes:

- L (light hazard) suitable for separating dust with a limit value of occupational exposure of greater than 1 mg/m³;
- M (medium hazard) for separating dust with a limit value of occupational exposure not less than 0,1 mg/m³;
- H (high hazard) for separating all dusts with all limit values of occupational exposure, including carcinogenic and pathogenic dusts.

NOTE 1 The use of an **essential filter** of a specified dust class does not allow the complete machine to be classified with that dust class.

NOTE 2 In some countries, national regulations exist concerning disposal of **hazardous dusts**.

7 Marking and instructions**7.1 Addition:**

The model or type reference marked on the machine shall include the dust class letter. Safety relevant spare parts, such as filters, **dust collection means** and disposable devices (e.g. rigid containers or plastic bags), when provided with the machine, shall be marked with an indication to ensure use of the correct spare parts.

7.12 Addition:

In addition, the instructions shall include the substance of the following:

- The most important operational data of the machine as specified in 3.1.9 of this Part 2, its dust class, its intended use and, if applicable, any limitations of use.
- Specification of spare parts relating to safety, such as filters and **dust collection means**, and information of where they can be obtained.
- Maximum flow rate (m³/h) and maximum underpressure (hPa).
- Before use, **operators** shall be provided with information, instruction and training for the use of the machine and the substances for which it is to be used, including the safe method of removal and disposal of the material collected.

- For user servicing, the machine must be dismantled, cleaned and serviced, as far as is reasonably practicable, without causing risk to the maintenance staff and others. Suitable precautions include decontamination before dismantling, provision for local filtered exhaust ventilation where the machine is dismantled, cleaning of the maintenance area and suitable personal protection.
- The manufacturer, or an instructed person, shall perform a technical inspection at least annually, consisting of, for example, inspection of filters for damage, air tightness of the machine and proper function of the control mechanism. In addition, on class H machines, the machine filtration efficiency should be tested at least annually, or more frequently as may be specified by national requirements. The test method that can be used to verify the machine's filter efficiency is specified in 22.AA.201.2. If the test fails, it shall be repeated with a new **essential filter**.
- When carrying out service or repair operations, all contaminated items which cannot be satisfactorily cleaned are to be disposed of; such items shall be disposed of in impervious bags in accordance with any current regulation for the disposal of such waste.
- The method by which covers of non-dust proof compartments should be removed for cleaning.

In addition, the instructions shall include the substance of the following, if applicable.

- for class M and class L machines, the meaning of the relevant warning label according to Figure AA.2;
- for class H and class M machines, the outside of the machine should be decontaminated by vacuum cleaning methods and wiped clean or treated with sealant before being taken out of a hazardous area. All the machine parts shall be regarded as contaminated when removed from the hazardous area and appropriate action taken to prevent dust dispersal;
- for class H machines, the meaning of the warning label according to Figure AA.1, including the corresponding warning text according to 7.14;
- for **dust extractors**, it is necessary to provide for an adequate **air change rate L** in the room if the exhaust air is returned to the room. Reference to National regulations is necessary.

In addition, the instructions may recommend the following:

- **operators** should observe any safety regulations appropriate to the materials being handled.

7.14 Addition:

Class H machines shall be fitted with the label according to Figure AA.1.

Class M and class L machines shall be fitted with the relevant label according to Figure AA.2.

The following warning shall be given on the label for class H machines:

WARNING: This machine contains dust hazardous to health. Emptying and maintenance operations, including removal of the dust collection means, must only be carried out by authorised personnel wearing suitable personal protection. Do not operate without the full filtration system fitted.

For class L, class M and class H machines, covers and **guards** which do not require **tools** for removal shall be fitted with an additional label worded: REMOVE FOR CLEANING.

7.15 Addition:

Lettering in warning notices on the machine shall have a minimum height of 3 mm.

The warning notices shall be so positioned that they can easily be seen by the **operator** when switching the machine on or off.

22 Construction

22.AA.201 Dust collecting machines shall be designed and constructed in accordance with the dust classes given in 6.AA.201 and meet the values given in Table AA.1:

Table AA.1 – Penetration limits

Dust class	Suitability for hazardous dust with limit values for occupational exposure $\text{mg} \times \text{m}^{-3}$	Degree of penetration <i>D</i> %	Essential filter material test	Essential filter element test	Assembled machine test method
L (light hazard)	> 1	< 1	22.AA.201.1 or 22.AA.201.2	Not required	22.AA.201.3 if essential filter material test is not carried out
M (medium hazard)	$\geq 0,1$	< 0,1	22.AA.201.1 or 22.AA.201.2	Not required	22.AA.201.3
H (high hazard)	< 0,1 , including carcinogenic dusts and dusts contaminated with carcinogens and/or pathogens	< 0,005	Not required	22.AA.201.2	22.AA.201.3
Machines of similar construction and with identical essential filter and mountings and with an identical airflow velocity may be treated equally.					

Machines designed for picking up wood dust and mineral dust (containing quartz) shall be at least of dust class M.

Compliance is checked by the following tests, if applicable as stated in Table AA.1, and taking into account the flow chart as shown in Figure AA.6.

22.AA.201.1 Essential filter material test

For dust class L and M machines, the degree of **penetration** of the filter material is determined as follows:

Compliance is tested using apparatus similar to Figure AA.3. An integrally measuring photometer or a suitable particle measuring system can be used. The test is carried out using 6 new material samples.

The dust laden air is sucked through the filter material for 1 h, the air flow velocity at the measuring point P being the same as the air flow velocity at the filter in the machine.

The test dust used is a wide spectrum quartz dust in a concentration of $(200 \pm 20) \text{ mg/m}^3$, where 90 % of the particle diameters at the measuring point P are between $0,2 \mu\text{m}$ and $2 \mu\text{m}$, based on Stokes diameter.

The degree of **penetration** is calculated by means of the following formula:

$$D = \frac{C_H - C_O}{C_V - C_O} \times 100 \% \quad [\text{AA.1}]$$

where

C_H is the light-scattering signal downstream of the filter;

C_O is the blank value of the apparatus for ambient air;

C_V is the light scattering signal upstream of the filter.

The degree of **penetration** is averaged over the duration of the test, the first readings being taken 5 min after the commencement of the flow of dust laden air through the filter sample material.

The degree of **penetration** D is determined for 6 samples.

The arithmetic mean of the 6 values, plus twice the standard deviation, shall be less than the required value of D according to Table AA.1.

22.AA.201.2 Essential filter element test

For dust class H machines, the degree of **penetration** of the **essential filter** element shall be determined as follows:

Compliance is checked by using apparatus similar to Figure AA.4.

On machines with a ducted outlet, Figure AA.3 can be used.

All dust filters are removed, except the **essential filter** element.

It shall be ensured that the **essential filter** element is evenly loaded with the test aerosol.

The test is carried out with a new **essential filter** element.

The test aerosol is a narrow spectrum mist of paraffin oil, dispersed oil particulate (DOP) or NaCl, in a concentration between 10 mg/m^3 and 200 mg/m^3 . To maintain the concentration between these limits, adjustments may be made after 5 min, if necessary.

According to Stokes diameter, 90 % of the number of particles is below $1 \mu\text{m}$.

An integrally functioning photometer or a suitable particle counter is used to measure D continually.

After a second delay of 20 min, D is calculated with equation [AA.1]. The effect of carbon brush dust shall be taken into consideration.

D is not allowed to exceed the limit value given in Table AA.1.

22.AA.201.3 Assembled machine test

For dust class M and class H machines, a polydisperse limestone dust of particle size distribution 10 % < 1 μm , 22 % < 2 μm , 75 % < 5 μm is used for testing, in an apparatus as specified in Figure AA.5.

For machines equipped with a built-in filter cleaning mechanism, before this test, carry out a minimum of 1 cleaning cycles as described under 22.AA.202.

For machines equipped with collection bags, replace any clogged bags to restore the airflow rate.

When the airflow velocity has fallen to 20 m/s in the nominal suction hose diameter, with a maximum measuring time of 8 h, D is determined, either gravimetrically with a 95 % one-sided confidence level according to ISO 2602, or with an equivalent measuring system.

If the fan of the vacuum cleaner under test is strong enough to maintain the required airflow rate, QE may be reduced to zero.

The upstream concentration of the test substance during the entire test shall be 5 g/m³ airflow.

The influence of air temperature, humidity and density shall be taken into consideration.

D shall not exceed the values given in Table AA.1.

22.AA.201.4 Burst strength test

If the machine is equipped with a safety switch to protect the motor and filter system, the safety switch shall be made inoperable.

*Any parts, with the exception of the **essential filter** itself, shall be dried to facilitate the flow of the clogging medium. All pre-filters that can be removed without the use of a **tool** shall be removed from the machine to ensure that the **essential filter** is subjected to the full loading of the clogging medium and to the pulsing effect of blocking the inlet as described below.*

Suck up a clogging medium (e.g. French chalk) until a differential pressure corresponding to 90 % of the maximum vacuum generated by the machine has been reached, or until the differential pressure stabilises for a minimum of 2 h. Cover the inlet to the machine for 5 s followed by opening for 1 s to achieve a pulsing effect.

The pulsing test shall be repeated 30 times over a period of 3 min.

*The **essential filter** shall not show any damage (e.g. rip up, loosening, holes cracking).*

22.AA.202 Filtration efficiency

Dust class M and dust class H machines may be provided with a **safe change filter** if a dust free filter exchange cannot be guaranteed. If dust class M and dust class H machines are provided with a built-in filter cleaning mechanism for the **essential filter**, the cleaning process shall not affect the filtration efficiency.

Compliance is checked by the following test.

Collect a suitable dust so that the airflow velocity is reduced below 20 m/s. The filter cleaning is carried out 50 times according to the instructions. The clogged bags are then emptied if necessary to restore the airflow according to 22.AA.203.

22.AA.203 Suction performance

If machines are provided with a built-in cleaning mechanism, it shall restore the required suction performance.

Compliance is checked by comparing the suction airflow with the desired value after operating the cleaning device according to the instructions. The cleaning operation shall be performed when the minimum suction airflow has been reached. The following performance, after the cleaning, shall be reached:

- for suction-sweeping machines, the reduction of pressure in the brush area is at least 50 N/m²;
- for other machines, the suction airflow is 20 % greater than the minimum airflow volume as specified in 22.AA.205.

22.AA.204 'Upholstery tacks' test

Dust class M and dust class H machines shall be designed and constructed so that the **essential filter** will not be damaged when collecting sharp objects such as broken glass or nails which may be sucked up.

*Compliance is checked during **normal operation** by collecting 1 kg per kW **rated power input**, with a maximum of 1 kg, of upholstery tacks, 13 mm long. The filter shall show no damage.*

If there is no visible damage, the tests of 22.AA.201 shall be carried out.

22.AA.205 Indication regarding dust removal

All machines shall be capable of achieving an adequate removal of dust, and an indication shall be given as follows.

- a) Vacuum cleaners of dust class M and class H shall be provided with an indicator which operates before the air velocity, through the largest hose (or tube) supplied by the manufacturer, falls below 20 m/s, referring to the largest section in the hose. If airflow indicator adjustments are necessary, they shall be adjustable without **tools**.
- b) For suction-sweeping machines, the indicator shall operate before the reduction of pressure in the suction region of the brush area becomes less than 50 N/m². This also applies to the side brush area.
- c) For **dust extractors** (excluding **negative pressure units** and dust class L machines), the indicator shall operate before the suction velocity becomes less than that stated by the manufacturer or 20 m/s, whichever is greater, referring to the largest section in the hose, or the dust source is shut off by a mechanism in the dust collector. If airflow indicator adjustments are necessary, they shall be adjustable without **tools**. If the dust source cannot be shut off automatically (e.g. when the **dust extractor** is connected to a circular saw), then at least one of the following warning signals shall be given:
 - an acoustic warning signal, if used, shall comply with ISO 7731;
 - a visual warning signal, if used, shall comply with ISO 11428;
 - a pair of voltage-free contacts and installation instructions for their use as a warning signal switching device.

Compliance is checked by inspection and the following test.

*Operate the machine at nominal voltage, at **rated voltage** +6 %, and at **rated voltage** –10 %; and, if necessary, compare the values with the specified values. No leaking of dust shall occur.*

22.AA.206 Disposable collection means

Dust class M machines (except suction sweeping machines) and dust class H machines shall be fitted with a disposable collection means.

For dust class M and dust class H machines, it shall be possible to remove the collection means with a minimum of dust release.

Compliance is checked by inspection and functional test.

22.AA.207 Removability of the essential filter

In dust class H machines, the **essential filter** shall only be removable by the use of a **tool**. This requirement does also apply to filter elements which are relevant for the first numeral of the IP protection designation.

Compliance is checked by inspection.

22.AA.208 Air speed of the dust exhaust

The air speed of the exhaust of dust class M and dust class H machines shall not unduly disturb dust lying on the floor.

Compliance is checked by the following test:

The machine shall be at least 2 m from any wall or vertical surface. The humidity of the air in the test area shall not exceed 60 % and the test shall be carried out in still air conditions. The working hose shall be fitted to the inlet and the intake end shall be positioned in an upward direction at a minimum height of 2 m above floor level. The exhaust velocity shall not exceed 1 m/s at a height of 50 mm above floor level.

22.AA.209 Upstream location of the essential filter

In dust class H machines, the **essential filter** shall be at less than atmospheric pressure.

For dust class L machines, if the **essential filter** is on the positive side, then the **penetration** test of 22.AA.201.3 shall be conducted.

Compliance is checked by the relevant test.

22.AA.210 Guard

Dust class M and dust class H machines shall be constructed so as to **guard** against accidental entry and the release of **hazardous dust** from any part of the machine when not in use.

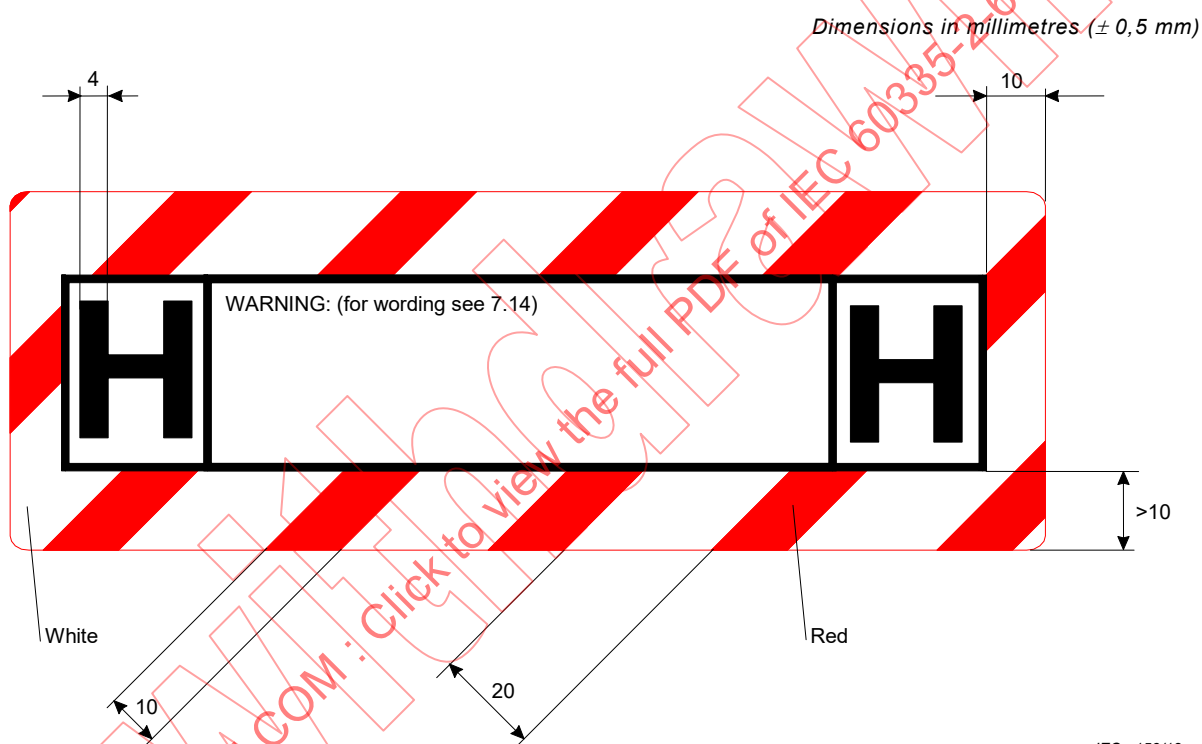
Compliance is checked by inspection and the use of test probe B of IEC 61032.

22.AA.211 Easy cleaning

Dust class H machines and dust class M machines shall be designed and constructed in such a way that they can be easily cleaned, without impairing their safety. They shall comply with the following:

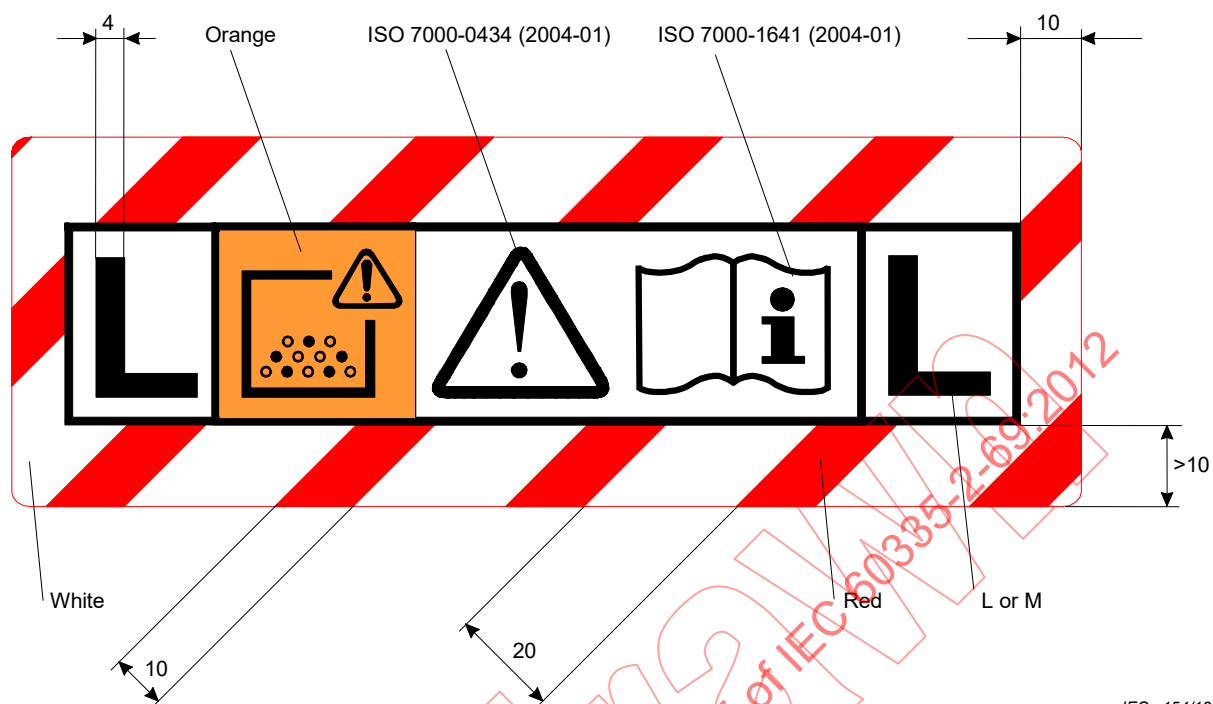
- covers which are not protecting against both mechanical and electrical hazards and behind which dust can deposit shall be removable without **tools**;
- **guards** which are protecting against mechanical and electrical hazards shall have electrical interlocks which disconnect the mains supply on removal, or shall be removable only by using **tools**. **Guards** fitted with electrical interlocks shall be removable without **tools**. The interlock shall be double pole if protecting against electrical hazard, and double or single pole if protecting against mechanical hazard only.

Compliance is checked by inspection.



IEC 153/12

Figure AA.1 – Warning label for dust class H machines

Dimensions in millimetres ($\pm 0,5$ mm)

IEC 154/12

**Figure AA.2 – Warning label for dust class L
and dust M machines**

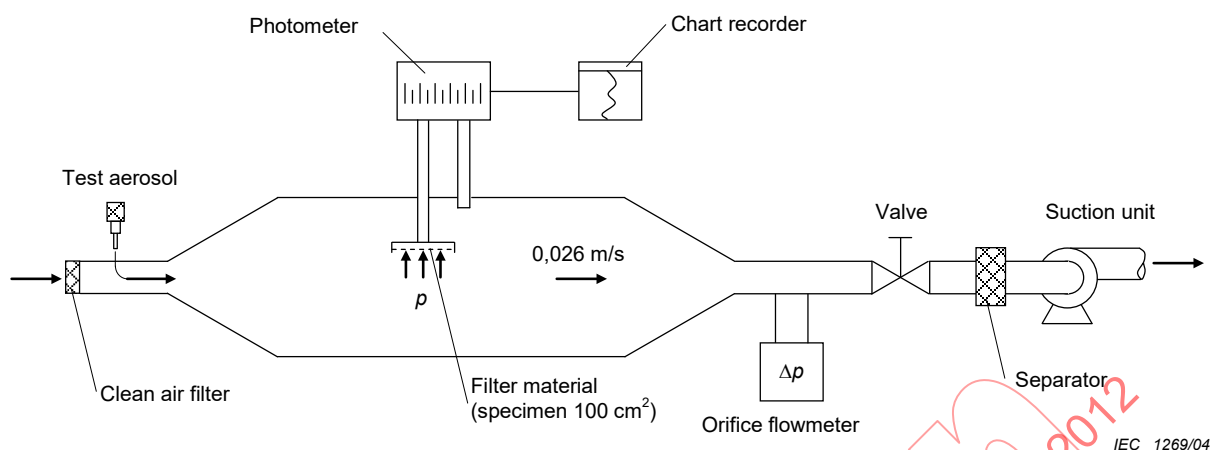


Figure AA.3 – Test method for essential filter material

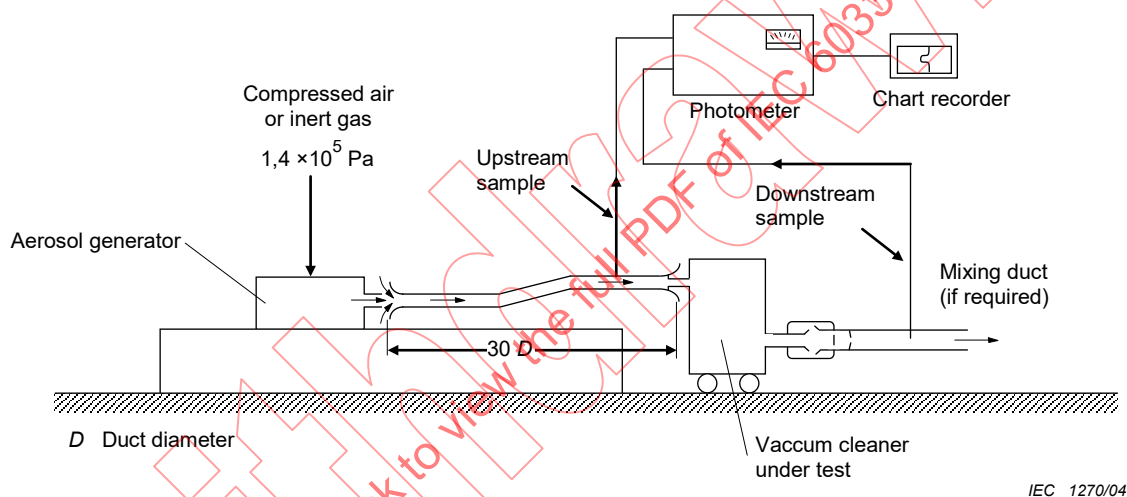
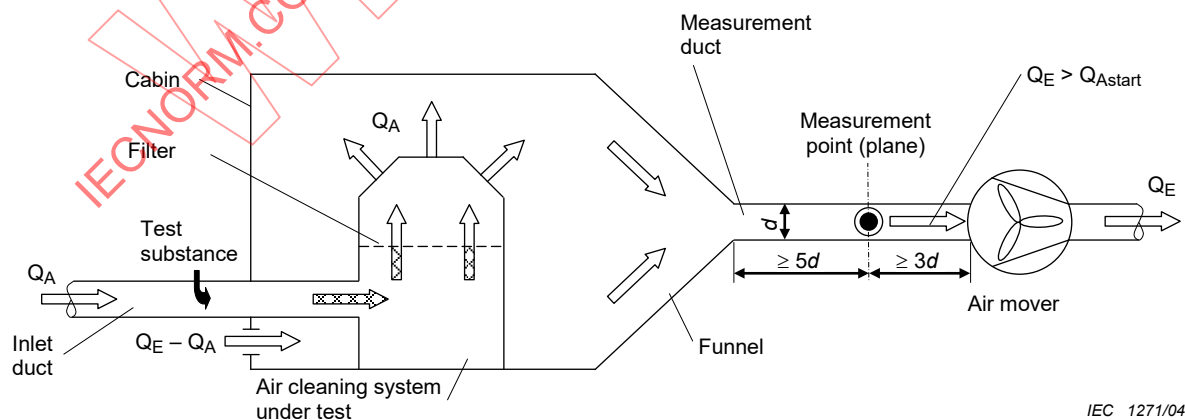


Figure AA.4 – In situ essential filter element test



The air entering at Q_E should be filtered. The filter used shall be of dust class M.

Figure AA.5 – Assembled machine test

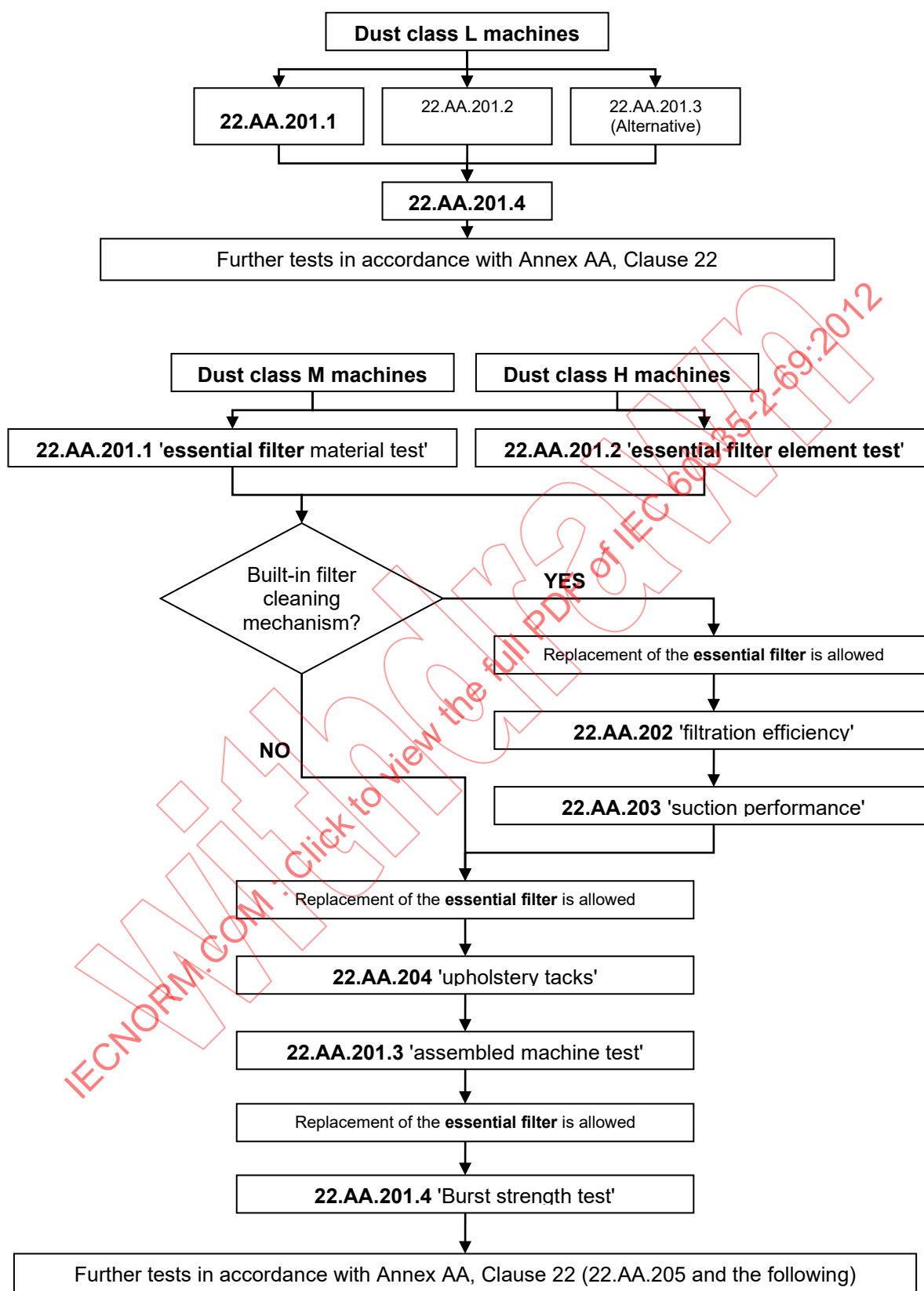


Figure AA.6 – Sequence and selection of tests according to Clause 22

Annex B (informative)

List of dusts which present an explosion risk when subject to ignition conditions

Values of explosion parameters are given in Table BB.1 as a guide for those concerned with the design and operation of dust-handling machines. The dust samples are not necessarily in the most hazardous form that could arise in industry. In addition, the design of the machine, the quantity of material and the methods for handling should all be taken into account when considering explosion hazards.

NOTE Attention is drawn to the fact that in many countries particular information on explosion parameters may be specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, or similar authorities. This information might be available online, e.g.

– for Germany [cited 2011-11-04]: <http://www.dguv.de/ifa/en/gestis/expl/index.jsp>

Table BB.1 – Explosion parameters

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Acetamide	560	-	-
Acetoparaphenetidine	-	-	11,5
Acetyl-p-nitro-o-toluidine	450	-	-
Acetyl salicylic acid (Aspirin)	550	0,015	16
Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer	400	-	-
Acrylonitrile-vinylidene chloride copolymer	-	0,05	70
Alkyd powder coatings	360	0,028	22
Aluminium, 6 µm	-	0,03	13
Aluminium, <1 400 µm	420	-	-
Aluminium, cuttings and buffings	480	-	-
Aluminium, fibres	610	-	-
Aluminium, linishings	600	-	-
Aluminium, polishings	460	-	-
Aluminium, swarf	590	-	-
Aluminium octoate	460	-	-
Animal feed stuff	450	-	-
Anthracene	-	-	7
Anthraquinone	670	-	-
Asbestos, resinated	480	-	-
Azodicarbonamide	-	0,6	130
Barley, milled	370	-	-
Battery case dust	400	-	-
Benzoic acid	600	0,011	12
Benzoyl peroxide	-	-	31
Benzoyl peroxide 44 %, gypsum 56 %	-	-	12

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Bleach powder, 60/100 µm	580	-	-
Bone flour, steamed	540	-	-
Boron carbide	640	-	-
Bread	450	-	-
Bronze	440	-	-
Brunswick green	360	-	-
Cadmium sulphide	700	-	-
Cadmium sulphoselenide	710	-	-
Cadmium yellow	390	-	-
Cadmium zinc sulphide	660	-	-
Calcium citrate	470	-	-
Calcium gluconate	550	-	-
Calcium pantothenate	430	-	-
Calcium propionate	530	-	-
Calcium silicide	-	-	< 4,6
Calcium stearate	450	-	24
Caprolactam	430	0,07	60
Carbon, 13 % volatile	590	-	45
Casein	460	-	-
Casein meal, steamed	460	-	-
Cellulose, bleached	410	-	-
Cellulose acetate	340	-	-
Cellulose acetate, fibres	430	-	-
Cellulose acetate butyrate	380	-	-
Cellulose triacetate	390	-	-
Charcoal, wood	470	-	-
Chicken manure	680	-	-
Chloro-amino-toluene sulphonic acid	650	-	-
p-Chloro o-toluidine hydrochloride	650	-	-
Coal, 30 % volatile	530	-	-
Coal, 36 % volatile	490	-	-
Coal, anthracite < 63 µm	530	-	-
Coal, Pittsburgh < 74 µm	530	0,03	-
Coal, pulverized < 150 µm	550	-	-
Coal, silkstone	490	-	-
Cocoa, bean husk	400	-	-
Coconut shell	490	-	-
Coffee	360	-	-
Coffee 55 %, chicory 45 %	370	0,1	140
Cork	400	-	-
Cornflour	390	-	-

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Cornstarch	380	0,15	-
Cyclohexanone peroxide	-	-	21
Detergent, high non-ionic	410	-	-
Detergent, low non-ionic	560	-	-
Detergent, standard ABS	520	-	-
Dextrine	440	-	-
Dextrose monohydrate	350	-	-
Diamino stilbene disulphonic acid	450	-	-
Dibutyl tin maleate	600	-	-
Dibutyl tin oxide	530	0,012	7
Dihydro streptomycin sulphate	670	-	-
Dimethyl acridan	540	-	-
Dimethyl diphenyl urea	490	-	-
Dinitroaniline	470	-	-
Dinitrobenzoyl chloride	380	-	-
Dinitro stilbene disulphonic acid	450	-	-
Diphenyl guanidine + 1,5 % de-dusting powder	540	-	28
Diphenylol propane	-	0,012	11
Epoxide resin	-	-	9
Epoxy powder, semi-gloss coating	-	0,013	-
Epoxy resin	490	0,012	12
Esparto grass	-	-	-
Face powder	440	-	-
Farina starch, 20 % H ₂ O	-	-	-
Ferrochrome	600	-	-
Fish meal	520	-	-
Flour, English 13 % H ₂ O	-	-	-
Flour, wheat	390	-	100
Grain, distillers dried solubles	420	0,06	128
Grain, dried brewers	440	0,009	-
Grass	380	-	-
Gum, arabic, 250/1 400 µm	550	-	-
Hoof and horn, hydrolysed	460	-	-
Hops, ground	340	-	-
Hydroxy ethyl cellulose	420	-	-
Hydroxy ethyl methyl cellulose	410	-	-
Irish moss	540	-	-
Isinglass	520	-	-
Jaborandi leaf	470	-	-
Lauryl peroxide	-	-	12
Lead stearate, dibasic	-	-	12

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Leather, < 420 µm	520	-	-
Liquorice root	-	0,2	-
Magnesium swarf	610	-	-
Maize gluten meal	430	-	-
Maize husk	430	-	-
Male fern, crushed	510	-	-
Malt, coarse	390	-	-
Manganese ethylene bis-dithio carbamate	270	0,07	35
Manioc flour	430	-	-
Meat meal	500	-	-
Meat and bone meal	440	-	-
Melamine formaldehyde resin	410	0,02	68
Methyl cellulose	480	-	-
2,2 Methylene bis-4-ethyl-6-tertiary butyl phenol	310	-	-
Methyl methacrylate	-	-	13
Milk powder	440	-	-
Milk powder, skimmed	-	-	-
Monochloroacetic acid	620	-	-
Monosodium salt of tri-chloroethyl phosphate	540	-	-
β-Naphthol	670	-	-
Nigrosine hydrochloride	630	-	-
p-Nitro o-anisidine	400	-	-
Nitrocellulose	-	-	30
Nitrodiphenylamine	480	-	-
Nitrofurfural semi-carbazone	240	-	-
m-Nitro p-toluidine	470	-	-
p-Nitro o-toluidine	470	-	-
Nylon, ground flock	450	-	-
Nylon 11	-	0,005	32
Paper	400	0,03	-
Paper tissue, < 1400 µm	-	-	39
Peat	450	-	-
Peat, dried	-	0,1	-
Pectin, powdered	390	-	-
Penicillin, N-ethyl, piperidine salt of	310	-	-
Phenol formaldehyde	520	-	-
Phenol formaldehyde resin	450	0,015	-
Phenothiazine	590	-	-
Polyester resin < 1 400 µm	400	-	-
Polyethylene	390	0,02	38
Polyethylene, commercial	-	-	57

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Polyethylene, ground	400	-	-
Polyethylene glycol	320	-	-
Polyethylene high density < 90 µm	-	-	17
Polypropylene	380	-	43
Polyurethane	460	-	-
Polyvinyl acetate	450	-	-
Polyvinyl acetate, beads	-	-	70
Polyvinyl chloride	510	-	-
Polyvinyl chloride, dispersion resin	550	-	-
Polyvinylidene chloride	670	-	-
Poppy flower	410	0,4	600
Potato, dried, < 200 µm	450	-	-
Propylidone	470	-	-
Protein	480	-	-
Protein, groundnuts	460	-	-
Protein concentrate	390	-	-
Provender	370	-	-
Quillaia bark	450	-	-
Rag, < 1 400 µm	470	-	-
Rayon, viscose	420	-	-
Rayon flock	-	0,03	-
Rayon flock, 8 denier, 1,5 mm	425	0,15	-
Resin, rubber	400	-	-
Resin, synthetic	400	-	-
Rubber	380	-	-
Rubber, latex	450	-	-
Rubber, synthetic	410	-	-
Rubber accelerator	310	-	-
Rubber crumb	440	-	-
Sawdust	430	-	-
Senna	440	0,01	105
Silicon	900	-	-
Soap	570	0,02	25
Sodium acetate	560	0,15	-
Sodium carboxy methyl cellulose	320	1,1	440
Sodium salt of 2,2 dichloropropionic acid	520	-	-
Sodium salt of 2,2 dihydroxy naphthalene disulphonic acid	510	-	-
Sodium glucaspaldrate	600	-	-
Sodium glucoheptonate, dried	600	-	-
Sodium monochloracetate	550	-	-

Dust	Minimum ignition temperature °C	Minimum explosible concentration kg/m ³	Minimum ignition energy mJ
Sodium propionate	470	-	-
Sodium toluene sulphonate	530	-	-
Sodium xylene sulphonate	490	-	-
Sorbic acid	440	-	-
Soya bean	390	0,23	370
Soya meal	410	0,18	330
Starch	470	-	-
Starch, cold water	490	-	-
Starch, maize 10 % H ₂ O	-	0,15	-
Stearic acid	330	-	-
Steel	450	-	-
Streptomycin sulphate	700	-	-
Sugar	330	0,015	48
Sulphur	220	0,02	-
Tallow, hydrogenated	620	-	-
Tartaric acid	350	-	-
Tea	500	-	-
Tobacco, dried	320	-	-
Urea	900	-	-
Urea formaldehyde moulding powder	450	0,04	-
Urea formaldehyde moulding powder, paper filled	430	0,07	49
Wax, paraffin	340	-	-
Whey flour	480	-	-
Wood	360	-	-
Wood, flour	380	0,06	100
Wood, flour, < 1400 µm	410	-	100
Wood, ground fluffed	450	-	-
Wood, shavings	400	0,1	-
Wood pulp, dehydrated	450	-	-
Wood pulp, flock	470	-	-
Zinc stearate	420	-	14

Annex C (informative)

Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of dusts which present an explosion risk

The following modifications to this standard are applicable to vacuum cleaners and **dust extractors** for the collection of dusts which present an explosion risk.

NOTE Additional subclauses and notes in this annex are numbered starting with CC.201.

1 Scope

Replacement of the first paragraph:

This standard deals with the safety of electrical motor-operated vacuum cleaners, including **dust extractors** and **back-pack vacuum cleaners**, for wet suction, dry suction, or wet and dry suction, intended for commercial indoor or outdoor use with or without attachments, to pick up **combustible dust** in an **explosive atmosphere** specified as **zone 22**.

3 Terms and definitions

3.CC.201

type 22 machine

vacuum cleaner or **dust extractor** suitable for suction of **combustible dust** in **zone 22**

The inner part of suction hoses and nozzles is considered to be **zone 22**.

3.CC.202

zone 20

place in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in air is present continuously, or for long periods or frequently

3.203

zone 22

place in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in air is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only

3.CC.204

electrostatic earthing

connection to earth with a maximum resistance of 1 MΩ

3.CC.205

conductive parts

parts made of materials with a specific resistance of not more than 10 000 Ω·m

4 General requirement

4.CC.201

Machines of type 22 shall comply with dust class L, class M or class H according to Annex AA. For dust class L, an indicator is required in accordance with 22.CC.205 (indicator). **Machines of type 22** and class L shall comply with the requirements of 22.CC.204 ('upholstery tacks' test). For all machines, flow-through collector motors are not allowed.

4.CC.202

The temperature of the surfaces of a **type 22 machine** that are in contact with **combustible dust** shall not exceed 135 °C.

Lower temperatures can be stated by the manufacturer.

Compliance is checked by the tests of Clauses 11 and 19.

6 Classification

6.1 Addition:

Type 22 machines shall be of **class I**.

6.2 Addition:

Type 22 machines shall be at least IP54 according to IEC 60529.

The test is carried out with air-moving fans working.

Data lead connectors are not required to be IP54 if they are SELV and their current is limited to 20 mA.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.CC.201 The machines are classified as follows:

- Type 22: Machines suitable for operation in **zone 22**.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

Machines shall be marked in accordance with IEC 61241-1-1, for example "Ex II 3D T135°C".

Appliance inlets shall be marked with the essence of the statement: "Do not plug or unplug under load."

7.6 Type 22 vacuum cleaners shall be clearly and permanently marked with the symbol of Figure CC.1.

Type 22 dust extractors shall be clearly and permanently marked with the symbol of Figure CC.2.

7.12 Addition:

In addition, the instructions shall include the substance of the following for all **type 22 machines**:

- The dust container has to be emptied when necessary, but also after every use.
- Extension cords shall not be used.
- The correct rotation sense shall be ensured if necessary, to avoid blowing and high temperatures caused by rotation in the wrong sense.

- For dusts with ignition energy less than 1 mJ, additional restrictions of the labour authorities may apply.

NOTE Typical values for ignition energy can be found in Annex BB.

- During **normal operation**, surface temperatures may rise to ($T_{\max}$) °C, if $T_{\max}$ exceeds 80 °C.
- **Type 22 machines** are not suitable to pick up dusts or liquids of high explosion risk, nor mixtures of **combustible dust** with liquids.
- WARNING – Only use accessories approved by the manufacturer for type 22 use. The use of other accessories may cause explosion hazard.
- The machine shall only be operated when all filters, including filters for motor cooling air, are in position and undamaged.

In addition, the instructions shall include the substance of the following for suction sweeping machines:

- Type 22 suction sweeping machines are suitable for picking up **combustible dust** in **zone 22**.

In addition, the instructions shall include the substance of the following for vacuum cleaners:

- Type 22 vacuum cleaners are suitable for picking up **combustible dust** in **zone 22**. They are not suitable to be connected with dust-generating machines.

In addition, the instructions shall include the substance of the following for **dust extractors**:

- Type 22 **dust extractors** are suitable to be connected to dust-generating machines in **zone 22**. It has to be ensured that no ignition sources will be picked up. Conductive machine parts, including suction hoods and conductive parts of **Class II** machines, shall be electrostatically earthed. **Electrostatic earthing** can be accomplished through the **dust extractor** or through a separate electrostatic earthing means.
- Type 22 **dust extractors** are not suitable for machines where ignition sources are produced.

Information shall be given about the national regulations that apply for the installation of data lead wiring and power sockets in **zone 22**.

The meaning of the symbols according Figure CC.1 or Figure CC.2 shall be explained, including the substance of the following warnings:

- Do not pick up glowing dust or other ignition hazards (Figure CC.1).
- Do not pick up glowing dust or other ignition hazards. Do not use with spark-generating machines (Figure CC.2).

11 Heating

Addition to Table 3 (Maximum normal temperature rises):

NOTE 101 For parts that come into contact with **combustible dust**, the values in the table are based on an ambient temperature of 40 °C.

19 Abnormal operation

19.7

Delete Note 101 of this Part 2.

Addition:

The machine shall be tested until stable conditions are reached.

19.8 *Addition:*

The test is repeated after interchanging two of the three-phase leads in the plug to induce rotation in the wrong sense, if possible, and if there is no warning signal for incorrect rotation sense.

22 Construction

22.CC.201 The suction fan shall be on the clean air side and shall be protected against intake of particles greater than 8 mm.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.CC.202 Machines shall be so constructed that a minimum of dust will deposit in or on the machine.

Compliance is checked by inspection.

22.CC.203 Outer parts of the machine, parts enclosing collected dust, nozzles and dust conduits shall not be made from aluminium containing more than 7,5 % of magnesium and not be coated with aluminium coating.

Nozzles made of cast aluminium containing more than 7,5 % of magnesium have to be protected against impact by steel or resilient protectors.

Compliance is checked by inspection.

22.CC.204 Dust deflectors shall not be made of materials that generate sparks on impact.

Compliance is checked by inspection.

22.CC.205 Downstream of the **essential filter**, the air is considered to be free of **combustible dust**.

23 Internal wiring

23.CC.201 Cables and wires not within the IP54 compartment shall not be lighter than 60245 IEC 66.

This requirement does not apply to external data wiring.

NOTE For external data wiring, national regulations can apply.

Compliance is checked by inspection.

24 Components

24.1 Addition:

Components located within enclosures containing collected **combustible dust** shall be suitable for **zone 20**.

Compliance is checked by inspection.

24.CC.201 Cooling air filters which are needed to make the machine compliant with 6.2 as specified in this Annex CC shall be removable only by using **tools**.

Compliance is checked by inspection.

25 Supply connection and external flexible cords

25.1 Addition:

Appliance inlets shall be so arranged that the plug is inserted from below. When disconnected, the appliance inlet shall be protected against deposition of dust by a permanently attached dust cover.

Compliance is checked by inspection.

25.7 Replacement:

Power **supply cords** for **type 22 machines** shall not be lighter than 60245 IEC 66.

This requirement does not apply to external data wiring.

NOTE For external data wiring, national regulations can apply.

Compliance is checked by inspection.

30 Resistance to heat and fire

30.2 Addition:

Non-metallic parts surrounding collected **combustible dust** shall be resistant to ignition and spread of fire. This requirement does not apply to removable dust-collection media placed within the flame-resistant enclosure, e.g. paper disposal bags.

Compliance is tested as follows:

The following test is not carried out on machines exclusively intended to pick up wood dust, having a maximum rated power of 1 200 W and with the volume of the dust container not exceeding 50 dm³.

*Non-metallic parts covering but not supporting the collected **combustible dust** are subjected to the glow-wire test according to IEC 60695-2-11, the test being made at a temperature of 550 °C.*

*Non-metallic parts supporting the collected **combustible dust** shall have a glow-wire flammability index of at least 850 °C according to IEC 60695-2-12, the test sample being no thicker than the relevant part and are subjected to the glow-wire test according to*

IEC 60695-2-11, the test being made at a temperature of 750 °C. Parts that withstand the glow-wire test of IEC 60695-2-11, but which, during the test, produce a flame that persists for longer than 2 s, are subjected to the needle-flame test of Annex E.

The needle-flame test is not carried out on parts which are made of material classified as V-0 or V-1 according to IEC 60695-11-10, provided that the test sample was not thicker than the relevant part.

30.CC.201 Type 22 machines shall not create any ignition source.

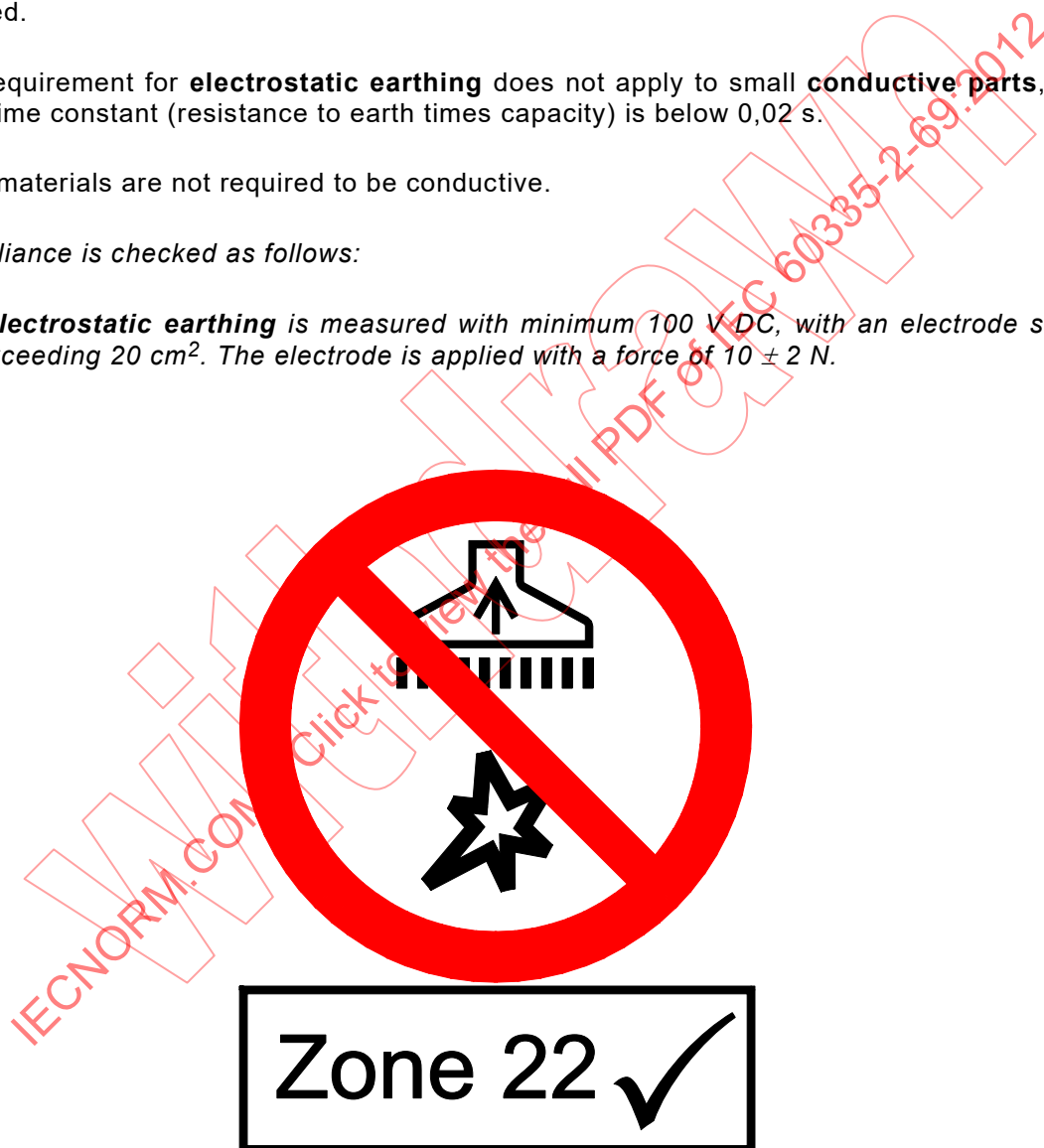
All **conductive parts** that are in contact with **combustible dust** shall be electrostatically earthed.

The requirement for **electrostatic earthing** does not apply to small **conductive parts**, when their time constant (resistance to earth times capacity) is below 0,02 s.

Filter materials are not required to be conductive.

Compliance is checked as follows:

The **electrostatic earthing** is measured with minimum 100 V DC, with an electrode surface not exceeding 20 cm². The electrode is applied with a force of 10 ± 2 N.



IEC 2308/07

Figure CC.1 – Marking – Type 22 vacuum cleaners



IEC 2309/07

Figure CC.2 – Marking – Type 22 dust extractors

Annex D (normative)

Particular requirements for vacuum cleaners for use in ESD protected areas

The following modifications to this standard are applicable to vacuum cleaners for use in **ESD protected areas**.

NOTE Additional subclauses and notes in this annex are numbered starting with DD.201.

1 Scope

Replacement of the first paragraph:

This standard deals with the safety of electrical motor-operated vacuum cleaners, including **back-pack vacuum cleaners**, for wet suction, dry suction, or wet and dry suction, intended for **commercial use** with or without attachments in **ESD protected areas**.

3 Terms and definitions

3.DD.201

type ESD vacuum cleaner

vacuum cleaner for use in **ESD protected areas**

3.DD.202

electrostatic earthing

connection to earth with a maximum resistance of 1 M Ω

3.DD.203

conductive parts

parts made of materials with a specific resistance of not more than 10 000 Ω ·m

4 General requirement

Addition:

Type ESD vacuum cleaners shall comply with dust class L, class M or class H according to Annex AA.

6 Classification

6.1 *Addition:*

Type ESD vacuum cleaners shall be **class I**.

6.2 *Addition:*

Type ESD vacuum cleaners shall be at least IP54 according to IEC 60529.

The test is carried out with air moving fans working.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

Type ESD vacuum cleaners shall be clearly and permanently marked with the following symbol:



7.12 Addition:

In addition, the instructions shall include the substance of the following for all **type ESD vacuum cleaners**:

- Extension cords shall be **Class I**.
- **Type ESD vacuum cleaners** are not suitable to pick up dusts or liquids of high explosion risk, nor mixtures of **combustible dust** with liquids.
- WARNING – Only use accessories approved for Type ESD use. The use of other accessories may cause electrostatic discharges.
- The machine shall only be operated when all filters, including filters for motor cooling air, are in position and undamaged.

NOTE National regulations may contain requirements for the installation of data lead wiring and power sockets in EPAs.

22 Construction

22.DD.201 Machines shall be so constructed that a minimum of dust will deposit in or on the machine.

22.DD.202 **Type ESD vacuum cleaners** shall not generate or keep electrostatic charge. All **conductive parts** shall be electrostatically earthed.

The requirement for **electrostatic earthing** does not apply to small **conductive parts**, when their time constant (resistance to earth times capacity) is below 0,02 s.

Compliance is checked as follows.

*The **electrostatic earthing** is measured with 100 V DC, with an electrode surface not exceeding 20 cm². The electrode is applied with a force of 10 N ± 2 N.*

22.DD.203 The surface resistance of chargeable shell parts and accessories shall not exceed $10^9 \Omega$.

Compliance is checked as follows.

The surface resistance is measured between 2 parallel electrodes, each 100 mm long, in a distance of 10 mm to each other, making contact to the measuring surface. The applied voltage shall be $500 \text{ V} \pm 10 \text{ V}$. The measurement shall be done on standard conditions ($23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$; $50\% \pm 5\%$ air humidity).

24 Components

24.1 Addition:

Components located within enclosures shall be suitable for **EPA's**.

Compliance is checked by inspection.

24.DD.201 Cooling air filters which are needed to make the machine compliant with 6.2 as specified in this Annex DD shall be removable only by using **tools**.

Compliance is checked by inspection.

30 Resistance to heat and fire

30.2 Addition:

Non-metallic parts surrounding collected dust shall be electrically conductive.

Annex E (informative)

Emission of acoustical noise

E.1 Noise reduction

Noise reduction from vacuum cleaners is an integral part of the design process and shall be achieved by applying measures at source to control noise, see for example ISO/TR 11688-1. The success of the applied noise reduction measures is assessed on the basis of the actual noise emission values in relation to other machines of the same type with comparable non-acoustical technical data.

The major sound sources in vacuum cleaners are: motors and fans.

E.2 Noise test code

E.2.1 Emission sound pressure level determination

The emission sound pressure level for all vacuum cleaners except for **back-pack vacuum cleaners** is determined in accordance with ISO 11203 applying the method described in 6.2.3 d) with the measurement distance $d = 1$ m.

NOTE In this case, the emission sound pressure level is equal to the surface sound pressure level used for calculating the sound power level according to ISO 3744 when applying a rectangular parallelepiped measurement surface at a distance of 1 m from the reference box.

The emission sound pressure level for **back-pack vacuum cleaners** is determined in accordance with ISO 11201, grade 2. The microphone is placed at a height of $1,65 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$, and at a distance of $0,10 \text{ m} \pm 0,025 \text{ m}$ in y direction from the ear of the **operator** on the louder side, and at a distance of $0,00 \text{ m} \pm 0,025 \text{ m}$ in x direction from the ear of the **operator**. The microphone shall be pointed towards the ear.

E.2.2 Sound power level determination

The sound power level is measured in accordance with ISO 3744, or with ISO 3743-1 if a suitable hard-walled test room is available, or with ISO 9614-2. The direction of the x -axis in Figures EE.1 and EE.2 must be the same as the x -axis defined for the microphone configurations in ISO 3744.

E.2.3 Operating and mounting conditions

The operating condition shall be identical for the determination for both sound power and emission sound pressure level at the specified positions.

In addition to **normal operation** in accordance with 3.1.9, the following requirements for different types of vacuum cleaners shall be taken into account. The measurement time shall be at least 15 s.

E.2.3.1 Canister vacuum cleaners

The vacuum cleaner shall be installed on the reflecting plane.

Immediately before each series of measurements, the machine shall be operated for at least 10 min; battery powered machines shall be operated for at least 2 min, starting with a fully charged battery. The noise emission of the non-motorised suction nozzle shall be excluded

from measurement so that it does not interfere with the measurement result, e.g. by placing the nozzle outside of the measurement area.

NOTE Figures are not considered to be necessary for **canister vacuum cleaners** without **motorized cleaning head**. Figures EE.1 and EE.2 show the **motorized cleaning head** as well as the upright vacuum cleaners according to EE.2.3.2.

E.2.3.2 Upright vacuum cleaners and motorized cleaning heads

Before starting the measurement procedure, the cleaning head shall be adjusted correctly in accordance with the manufacturer's instructions for cleaning carpets.

If the cleaning head is equipped with a device to put out brushes or other retractable parts for cleaning carpets, the cleaning head shall be adjusted so that the bristles of rotating brushes or other retractable parts go beyond the theoretical supporting plane of the cleaning head on a hard floor from $(2^{+0,2}_{-0})$ mm or, if not possible, from at least 2 mm.

All parts intended for hard floor treatment only shall be removed or retracted. For upright vacuum cleaners, crevice nozzles or similar accessories, if applicable, shall not be taken into account.

The upright vacuum cleaner shall be fixed directly without any resilient means on the Wilton carpet (according to IEC 60312-1) of a size 2 m x 1 m, placed on the floor of the test room. If the measurement is done in a reverberation test room or a hard-walled test room, a minimum **clearance** of 1 m between any part of the machine or attachments and the nearest wall shall be observed. The vacuum cleaner shall be positioned in accordance with Figures EE.1 or EE.2.

The hose and connecting tube(s) or the handles of hand-supported and upright vacuum cleaners shall be resiliently suspended or supported in normal position of use (middle of the handles at (80 ± 5) cm above the carpet, if possible), the cleaning head being in full contact with the carpet.

If necessary, the cleaning head shall be resiliently fastened to prevent self-propulsion.

Sound radiation due to possible vibrations of the standard test carpet shall be prevented.

The test carpet is considered to be a part of the machine to be tested and its possible influence on the acoustical characteristics of the test environment, for example of the hard reflecting plane, or on the absorption (reverberation time) of the reverberant test room or hard-walled room shall not be taken into account.

E.2.3.3 Back-pack vacuum cleaners

Before starting the measurement procedure, the nozzle intended for cleaning carpets shall be adjusted correctly in accordance with the manufacturer's instructions for cleaning carpets.

If the nozzle is equipped with a device to put out brushes or other retractable parts for cleaning carpets, the nozzle shall be adjusted so that the bristles or other retractable parts go beyond the theoretical supporting plane of the nozzle on a hard floor from $(2^{+0,2}_{-0})$ mm or, if not possible, from at least 2 mm.

All parts intended for hard floor treatment only shall be removed or retracted. Crevice nozzles or similar accessories, if applicable, shall not be taken into account.

The **back-pack vacuum cleaner** shall be carried by an **operator**. The **operator** shall stand upright and look straight ahead. The **operator** shall be $1,75 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ tall. The harness of the **back-pack vacuum cleaner** shall be adjusted to the size of the **operator**.

The handle is held by the **operator** in the right hand in 0,80 m height with inclination of 45° to the floor and the suction nozzle is placed with no pressure on the Wilton carpet (according to IEC 60312-1) of a size 2 m x 1 m, placed on the floor of the test room. The vacuum cleaner and the **operator** shall be positioned in accordance with Figure EE.3.

If the measurement is done in a reverberation test room or a hard-walled test room, a minimum **clearance** of 1 m between any part of the machine or attachments and the nearest wall shall be observed.

Sound radiation due to possible vibrations of the standard test carpet shall be prevented.

The test carpet is considered to be a part of the machine to be tested and its possible influence on the acoustical characteristics of the test environment, for example of the hard reflecting plane, or on the absorption (reverberation time) of the reverberant test room or hard-walled room shall not be taken into account.

E.2.3.4 Centrally-sited vacuum cleaners

The airflow through the machine shall be adjusted so that the power consumption is according to the rated power.

When carrying out free field measurements, the machine may be operated with the mounting side on the reflecting floor. A suction hose shall be used, long enough to avoid measuring suction noise. Carpets are not required.

E.2.4 Measurement uncertainties

A standard deviation of reproducibility σ_{RO} of less than 1,5 dB is expected for both the A-weighted emission sound pressure level according to ISO 11203 and the A-weighted sound power level determined according to ISO 3744 or ISO 3743-1.

E.2.5 Information to be recorded

The information to be recorded covers all of the technical requirements of this noise test code. Any deviations from this noise test code or from the basic standards upon which it is based are to be recorded together with the technical justification for such deviations.

E.2.6 Information to be reported

The information to be included in the test report is at least that which the manufacturer requires for a noise emission declaration or the user requires to verify the declared values.

E.2.7 Declaration and verification of noise emission values

The declaration of the emission sound pressure level shall be made as a dual-number noise emission declaration according to ISO 4871, where it exceeds 70 dB(A). Where the emission sound pressure level does not exceed 70 dB(A), this fact may be stated in place of the emission value and uncertainty, e.g. by declaring $L_{pA} \leq 70 \text{ dB(A)}$.

It shall declare the noise emission value L_{pA} and separately the respective uncertainty K_{pA} .

The sound power level shall be given as a dual-number noise emission declaration according to ISO 4871, where the emission sound pressure level exceeds 80 dB(A).

It shall declare the noise emission value L_{WA} and separately the respective uncertainty K_{WA} .

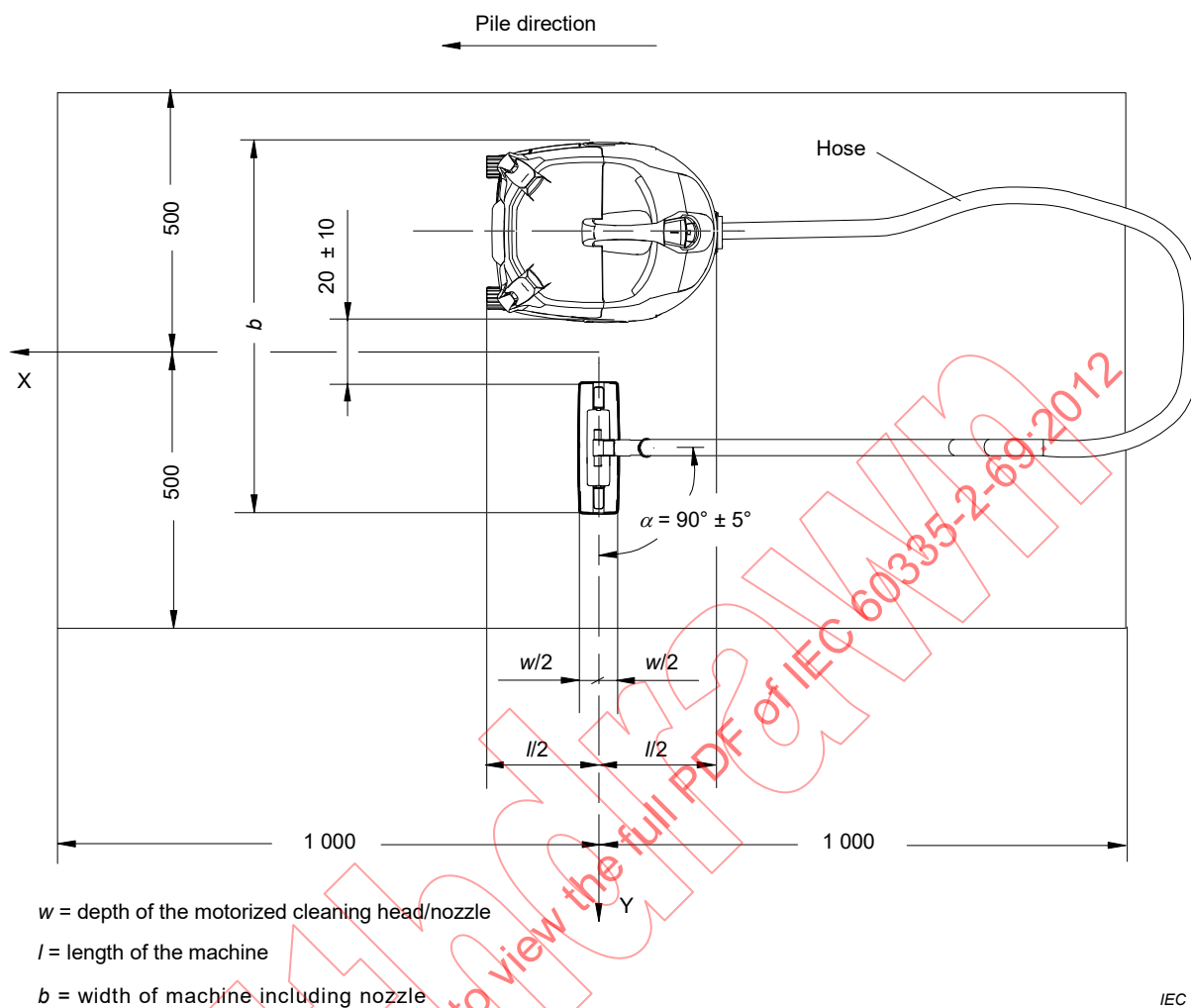
NOTE K_{pA} and K_{WA} are expected to be 2 dB.

The noise declaration shall state that the noise emission values have been obtained according to this noise test code. If this statement is not true, the noise declaration shall indicate clearly what the deviations from this standard, and from the basic standards, are.

If undertaken, verification shall be conducted according to ISO 4871 by using the same mounting, installation and operating conditions as those used for the initial determination of the noise emission values.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

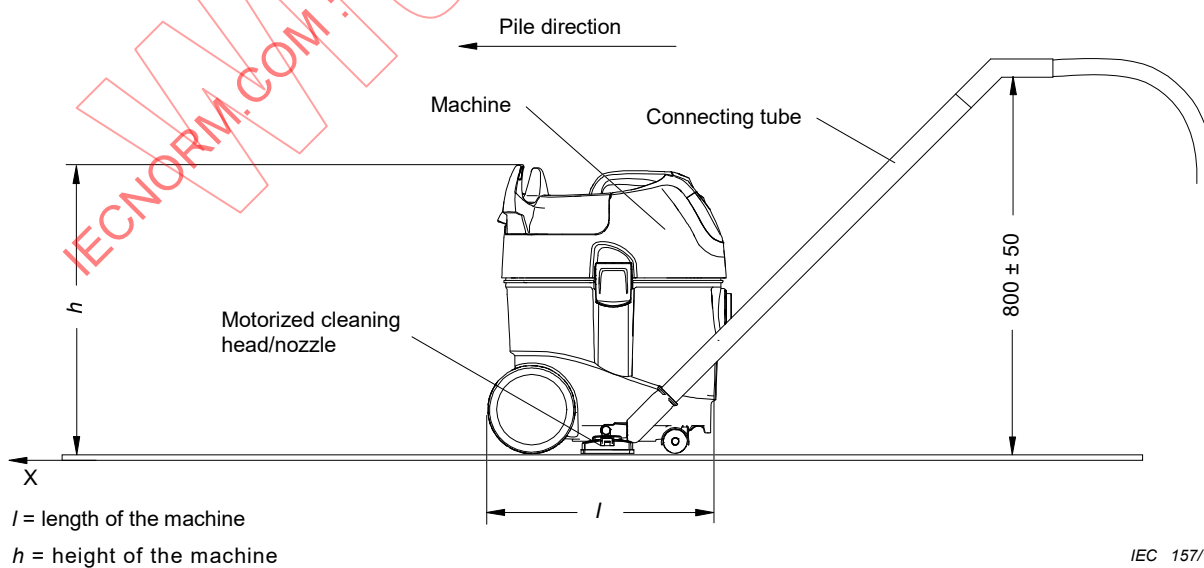
Dimensions in millimetres



IEC 156/12

Figure EE.1a – Machine with cleaning head connected by hose and connecting tube (top view)

Dimensions in millimetres



IEC 157/12

Figure EE.1b – Machine with cleaning head connected by hose and connecting tube (side view)

Figure EE.1 – Position of vacuum cleaners and its accessories

Dimensions in millimetres

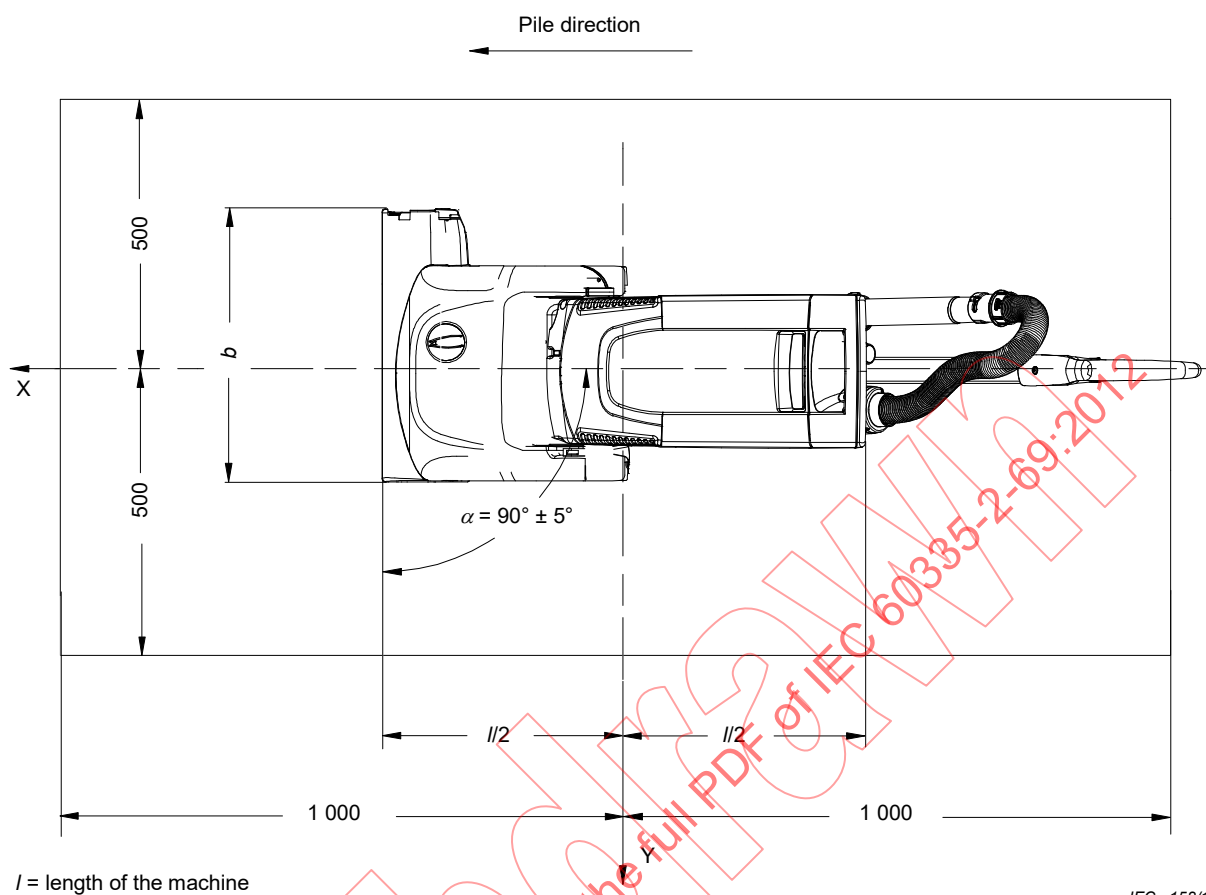


Figure EE.2a – Machine with cleaning head connected directly (top view)

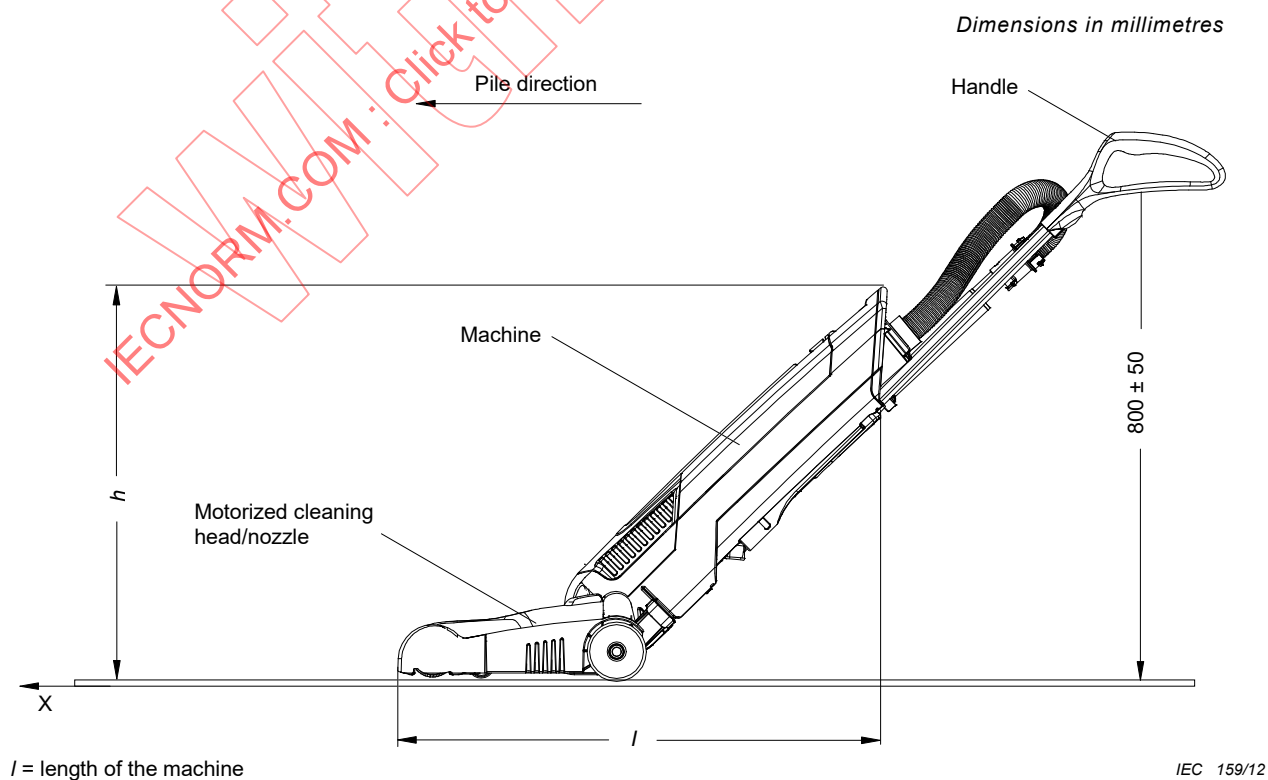


Figure EE.2b – Machine with cleaning head connected directly (side view)

Figure EE.2 – Position of upright machines

Dimensions in millimetres

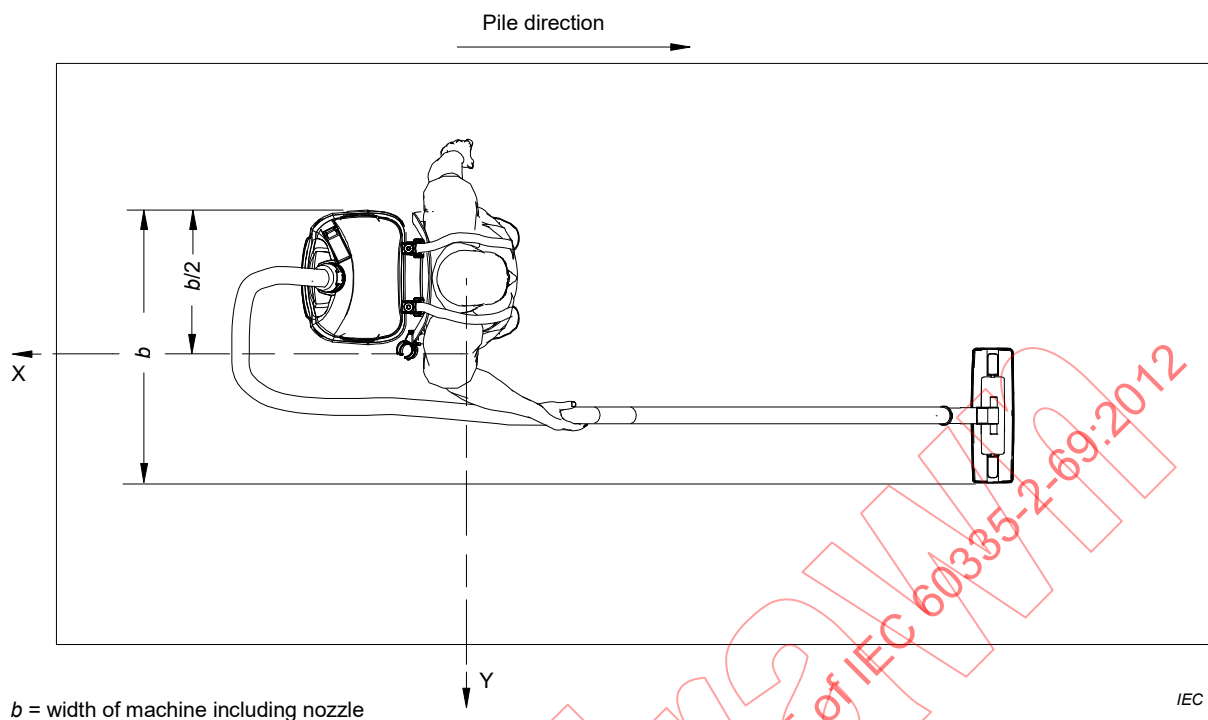


Figure EE.3a – Back-pack vacuum cleaners (top view)

Dimensions in millimetres

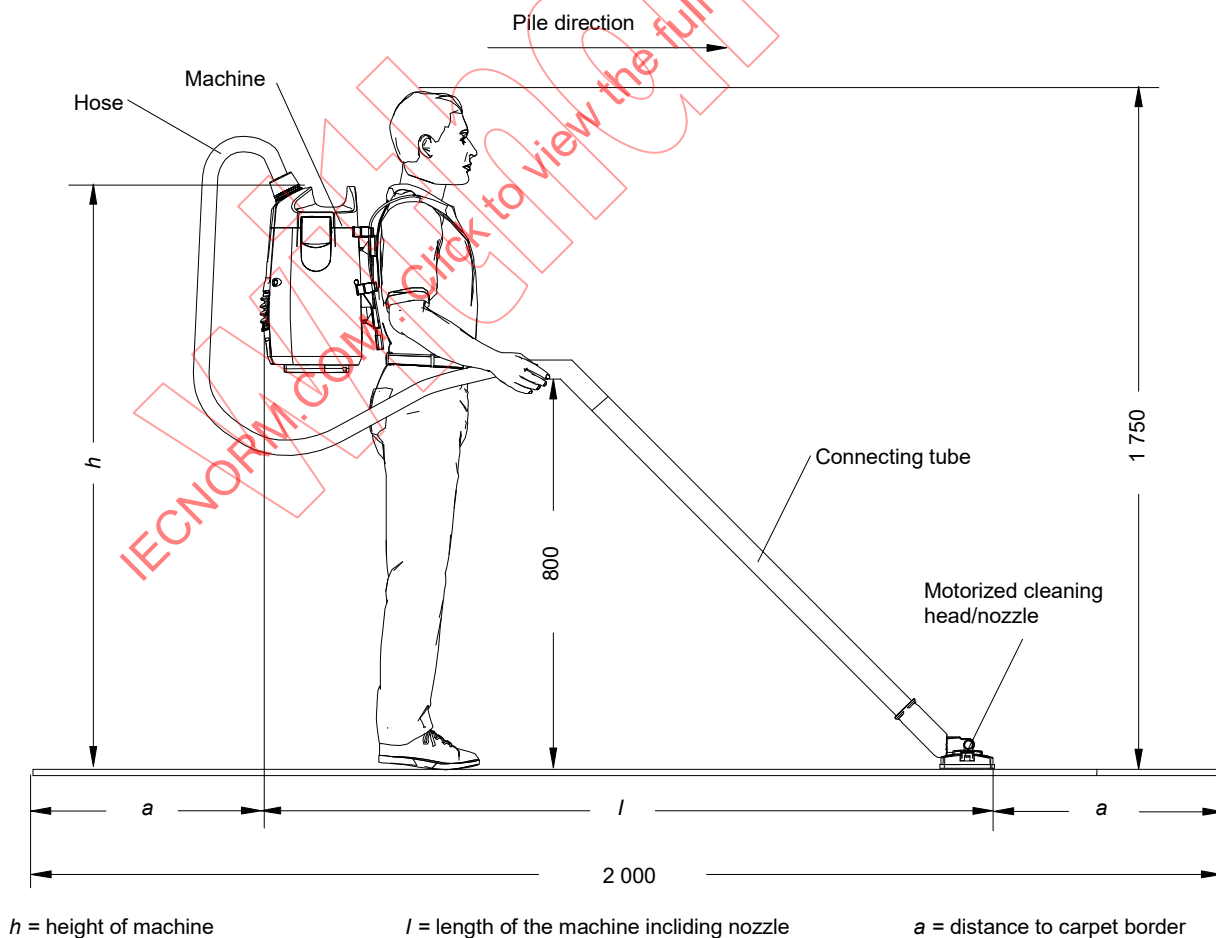


Figure EE.3b – Back-pack vacuum cleaners (side view)

Figure EE.3 – Position of back-pack vacuum cleaners

Annex F (informative)

Emission of vibration

F.1 Reduction of vibration

The machine shall be designed and constructed in such a way that risks resulting from vibrations produced by the machine are reduced to the lowest level, taking account of technical progress and the availability of means of reducing vibration, in particular at source.

The handles shall be designed and constructed in such a way as to reduce the vibrations transmitted to the upper limbs of the **operator** to the lowest level that is reasonably possible.

F.2 Information on vibration emission

The instructions for hand-held and walk-behind machines and hand-held parts of other machines shall give the following information:

- the vibration total value to which the hand-arm system is subjected, measured in accordance with ISO 5349-1 for arm vibrations, the machine being supplied at **rated voltage** or at the maximum **rated voltage** for machines with a range of voltages, if the vibration total value exceeds $2,5 \text{ m/s}^2$. Where this value does not exceed $2,5 \text{ m/s}^2$, this fact may be stated in place of the emission value and uncertainty, e.g. by declaring $a_h \leq 2,5 \text{ m/s}^2$;
- the uncertainty surrounding these values, in accordance with the above given standards.

These values shall be either those actually measured for the machine in question or those established on the basis of measurements taken for a technically comparable machine which is representative of the machine being produced.

Regarding operating conditions during measurement and the methods used for measurement, the reference of the standard applied (IEC 60335-2-69) must be specified.

NOTE Experience has shown that for these machines the magnitude of hand-arm vibration is in general significantly below $2,5 \text{ m/s}^2$. Therefore, unless the equipment concerned has a technical specification that renders this experience inapplicable, it is sufficient to mention that the emission value is below $2,5 \text{ m/s}^2$.

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

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

IEC 60335-2-67, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-67: Particular requirements for floor treatment machines, for commercial use*

IEC 60335-2-68, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-68: Particular requirements for spray extraction appliances, for commercial use*

IEC 60335-2-72, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-72: Particular requirements for floor treatment machines with or without traction drive, for commercial use*

IEC 60335-2-100, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-100: Particular requirements for hand-held mains-operated garden blowers, vacuums and blower vacuums*

IEC 60601-1, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*

IEC 61241-1-1, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1-1: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation – Specification for apparatus*

ISO 3743-1, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for small movable sources in reverberant fields – Part 1: Comparison method for a hard-walled test room*

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 4871, *Acoustics – Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 5349-1, *Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 1: General requirements*

ISO 9614-2, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 2: Measurement by scanning*

ISO 11201, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections*

ISO 11203:1995, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions from the sound power level*

ISO/TR 11688-1, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning*

EC Directive 79/831/EEC, *Council Directive of 18 September 1979 amending for the sixth time Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	74
INTRODUCTION.....	77
1 Domaine d'application	78
2 Références normatives	79
3 Termes et définitions	79
4 Exigences générales	82
5 Conditions générales d'essais	83
6 Classification.....	83
7 Marquage et instructions	83
8 Protection contre l'accès aux parties actives	87
9 Démarrage des appareils à moteur	87
10 Puissance et courant	87
11 Echauffements	87
12 Vacant.....	88
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	88
14 Surtensions transitoires	88
15 Résistance à l'humidité.....	88
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	90
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	90
18 Endurance.....	90
19 Fonctionnement anormal	90
20 Stabilité et dangers mécaniques	92
21 Résistance mécanique	92
22 Construction.....	95
23 Conducteurs internes	97
24 Composants	97
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	97
26 Bornes pour conducteurs externes	99
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	99
28 Vis et connexions	99
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide	99
30 Résistance à la chaleur et au feu.....	99
31 Protection contre la rouille.....	99
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues.....	99
Annexe A (normative) Essais de série.....	104
Annexe AA (normative) Exigences particulières pour les aspirateurs et les extracteurs de poussière destinés au ramassage de poussières dangereuses	105
Annexe BB (informative) Liste des poussières présentant un risque d'explosion lorsqu'elles sont soumises à des conditions d'inflammation	118
Annexe CC (informative) Exigences particulières pour les aspirateurs et les extracteurs de poussière destinés au ramassage de poussières présentant un risque d'explosion.....	124

Annexe DD (normative) Exigences particulières pour les aspirateurs utilisés dans des zones protégées contre les DES.....	131
Annexe EE (informative) Emission de bruit acoustique.....	134
Annexe FF (informative) Emission de vibrations.....	141
Figure 101 – Appareillage d'essai de chocs	100
Figure 102 – Appareillage pour l'essai de résistance à l'abrasion des flexibles conducteurs	101
Figure 103 – Appareillage pour l'essai de résistance à la flexion des flexibles conducteurs	101
Figure 104 – Configuration du flexible pour le conditionnement à basse température.....	102
Figure 105 – Positions du flexible lors des flexions effectuées après le retrait de l'enceinte à basse température	102
Figure AA.1 – Etiquette de mise en garde pour les machines de classe de poussière H.....	114
Figure AA.2 – Etiquette de mise en garde pour les machines de classes de poussière L et M	115
Figure AA.3 – Méthode d'essai pour le matériau filtrant principal	115
Figure AA.4 – Essai sur site de l'élément filtre principal	116
Figure AA.5 – Essai de la machine assemblée	116
Figure AA.6 – Séquence et choix d'essais conformément à l'Article 22	117
Figure CC.1 – Marquages – Aspirateurs du type 22	130
Figure CC.2 – Marquages – Extracteurs de poussière du type 22	130
Figure EE.1 – Position des aspirateurs et de leurs accessoires	138
Figure EE.2 – Position des machines verticales.....	139
Figure EE.3 – Position des aspirateurs dorsaux	140
Tableau 12 – Force de traction et couple	98
Tableau AA.1 – Limites de pénétration.....	109
Tableau BB.1 – Paramètres d'explosion.....	118

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-69: Exigences particulières pour les aspirateurs fonctionnant en présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60335-2-69 a été établie par le sous-comité 61J: Appareils de nettoyage à moteur électrique pour usage commercial, du comité d'études 61 de l'IEC: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2002, l'Amendement 1 (2004) et l'Amendement 2 (2007). Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications apportées à la présente édition par rapport à la troisième édition de l'IEC 60335-2-69 sont les suivantes (les modifications mineures ne sont pas citées):

- le domaine d'application a fait l'objet d'une révision rédactionnelle afin d'éviter toute incompréhension;
- les termes et définitions ont été revus par rapport aux exigences révisées;
- la norme a fait l'objet d'une révision générale et a été mise à jour afin de refléter l'état de la technique, dans la mesure du nécessaire; certains changements ont notamment été apportés aux Articles 15, 22 et 25;
- l'Annexe AA a été révisée et réorganisée;
- l'Annexe CC est désormais informative;
- une nouvelle Annexe EE intitulée "Emission de bruit acoustique" a été ajoutée; et
- une nouvelle Annexe FF intitulée "Emission de vibrations" a été ajoutée.

La présente version bilingue (2022-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2012-02.

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

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

La présente Partie 2 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de l'IEC 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la cinquième édition (2010) de cette norme.

NOTE 1 L'expression "la Partie 1" utilisée dans la présente norme fait référence à l'IEC 60335-1.

La présente Partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 60335-1, de façon à transformer cette publication en norme IEC: Exigences de sécurité pour les aspirateurs fonctionnant en présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque la présente norme mentionne "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

NOTE 2 Le système de numérotation suivant est utilisé:

- les paragraphes, tableaux et figures qui s'ajoutent à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101;
- à l'exception de celles qui sont dans un nouveau paragraphe ou de celles qui concernent des notes de la Partie 1, les notes sont numérotées à partir de 101, y compris celles des articles ou paragraphes qui sont remplacés;
- les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, BB, etc.

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

Les termes en **gras** dans le texte sont définis à l'Article 3. Lorsqu'une définition concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé figurent également en gras.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60335, publiées sous le titre général *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

INTRODUCTION

Il a été considéré en établissant cette Norme internationale que l'exécution de ses dispositions était confiée à des personnes expérimentées et ayant une qualification appropriée.

La présente norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les dangers électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et au rayonnement des appareils, lorsqu'ils fonctionnent comme en usage normal en tenant compte des instructions du fabricant. Elle couvre également les situations anormales auxquelles on peut s'attendre dans la pratique et elle tient compte de la façon dont les phénomènes électromagnétiques peuvent affecter le fonctionnement sûr des appareils.

Cette norme tient compte autant que possible des exigences de l'IEC 60364, de façon à rester compatible avec les règles d'installation quand l'appareil est raccordé au réseau d'alimentation. Cependant, des règles nationales d'installation peuvent être différentes.

Si un appareil relevant du domaine d'application de la présente norme comporte également des fonctions couvertes par une autre Partie 2 de l'IEC 60335, la Partie 2 correspondante est appliquée à chaque fonction séparément, dans la limite du raisonnable. Si cela est applicable, on tient compte de l'influence d'une fonction sur les autres fonctions.

Lorsqu'une Partie 2 ne comporte pas d'exigences complémentaires pour couvrir les risques traités dans la Partie 1, la Partie 1 s'applique.

NOTE 1 Cela signifie que les comités d'études responsables pour les Parties 2 ont déterminé qu'il n'était pas nécessaire de spécifier des exigences particulières pour l'appareil en question en plus des exigences générales.

Cette norme est une norme de famille de produits traitant de la sécurité d'appareils et a préséance sur les normes horizontales et génériques couvrant le même sujet.

NOTE 2 Les normes horizontales et génériques couvrant un risque ne sont pas applicables parce qu'elles ont été prises en considération lorsque les exigences générales et particulières ont été étudiées pour la série de normes IEC 60335. Par exemple, dans le cas des exigences de température de surface pour de nombreux appareils, des normes génériques, comme l'ISO 13732-1 pour les surfaces chaudes, ne sont pas applicables en plus de la Partie 1 ou des parties 2.

Un appareil conforme au texte de la présente norme ne sera pas nécessairement jugé conforme aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'il est examiné et soumis aux essais, il apparaît qu'il présente d'autres caractéristiques qui compromettent le niveau de sécurité visé par ces exigences.

Un appareil utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les exigences de cette norme peut être examiné et essayé en fonction de l'objectif poursuivi par ces exigences et, s'il est jugé pratiquement équivalent, il peut être estimé conforme aux principes de sécurité de la norme.

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-69: Exigences particulières pour les aspirateurs fonctionnant en présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial

1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 est remplacé par le texte suivant.

La présente Norme internationale traite de la sécurité des aspirateurs électriques à moteur, y compris les **aspirateurs dorsaux**, et des **extracteurs de poussière**, pour aspiration en présence d'eau, aspiration à sec, ou aspiration à sec et en présence d'eau, destinés à un usage commercial en intérieur ou en extérieur, avec ou sans accessoires.

Elle traite également de la sécurité des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**, excepté l'installation du système.

NOTE 101 L'attention est attirée sur le fait que les exigences supplémentaires relatives à l'installation en toute sécurité des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** ne sont pas traitées dans la présente norme, mais qu'il est nécessaire de les prendre en compte.

NOTE 102 La présente norme s'applique aux machines à **usage commercial**. La liste non exhaustive suivante donne une indication des lieux inclus dans le domaine d'application:

- zones ouvertes au public comme les hôtels, les écoles, les hôpitaux;
- sites industriels, par exemple usines et ateliers de fabrication;
- commerces de détail, par exemple magasins et supermarchés;
- locaux commerciaux, par exemples bureaux et banques;
- tous les usages autres que l'utilisation domestique normale.

Ceux-ci ne sont pas équipés d'une commande de dispositif de déplacement. Les systèmes d'alimentation suivants sont couverts:

- moteurs alimentés par le réseau dont la **tension assignée** est inférieure ou égale à 250 V pour les appareils monophasés et à 480 V pour les autres appareils;
- moteurs alimentés par batteries.

La présente norme s'applique également aux machines qui manipulent de la **poussière dangereuse**, comme l'amiante.

NOTE 103 Des exigences supplémentaires relatives aux machines qui manipulent de la **poussière dangereuse** sont données à l'Annexe AA. L'attention est attirée sur le fait que, dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires relatives aux substances dangereuses peuvent s'appliquer.

NOTE 104 Les substances radioactives ne sont pas couvertes par la définition de la **poussière dangereuse** pour les besoins de la présente norme.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux aspirateurs et aux appareils de nettoyage à aspiration d'eau à usage domestique (IEC 60335-2-2);
- aux machines de traitement des sols à **usage commercial** (IEC 60335-2-67, IEC 60335-2-72);
- aux machines de nettoyage par pulvérisation et aspiration à **usage commercial** (IEC 60335-2-68);

- aux souffleurs, aspirateurs et aspirasouffleurs électroportatifs pour jardins, alimentés par le secteur (IEC 60335-2-100);
- aux outils électroportatifs et portables à moteur (série IEC 60745, série IEC 61029);
- aux appareils destinés à des usages médicaux (IEC 60601-1);
- aux machines conçues pour être utilisées dans des environnements corrosifs;
- aux machines destinées à aspirer des liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55 °C;
- aux machines conçues pour être utilisées dans des environnements explosifs (poussière, vapeur ou gaz), à l'exception de celles conçues pour être utilisées en **zone 22**.

NOTE 104 Des exigences supplémentaires relatives aux aspirateurs destinés à ramasser de la **poussière combustible** en **zone 22** sont données à l'Annexe CC.

NOTE 105 L'attention est attirée sur le fait que, dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires relatives à l'utilisation en toute sécurité de l'équipement couvert peuvent être spécifiées par les organismes nationaux de la santé, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs, par les organismes nationaux responsables de l'alimentation en eau et par des organismes similaires.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes

Addition:

IEC 60312-1, *Vacuum cleaners for household use – Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance* (disponible en anglais seulement)

ISO 2602, *Interprétation statistique de résultats d'essais – Estimation de la moyenne – Intervalle de confiance*

ISO 6344-2, *Abrasifs appliqués – Détermination et désignation de la distribution granulométrique – Partie 2: Macrograins P12 à P220*

ISO 7731, *Ergonomie – Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail – Signaux de danger auditifs*

ISO 11428, *Ergonomie – Signaux visuels de danger – Exigences générales, conception et essais*

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

3.1.9 Remplacement:

conditions de fonctionnement normal

conditions dans lesquelles la machine est mise en fonctionnement en usage normal, obtenues à la puissance P_m suivante du moteur d'aspiration:

$$P_m = 0,5 (P_f + P_i)$$

où

P_f est la puissance, en watts, de la machine après avoir fonctionné pendant 3 min, équipée de la buse et du tuyau qui donnent la puissance la plus élevée;

P_i est la puissance, en watts, de la machine après avoir fonctionné pendant 20 s avec la buse fermée, immédiatement après la période de 3 min avec la buse ouverte. Toute soupape ou tout dispositif analogue utilisé pour assurer une circulation d'air afin de refroidir le moteur en cas d'obstruction de l'ouverture principale d'aspiration est rendu inopérant.

P_f et P_i sont mesurées en réglant la tension d'alimentation à la **tension assignée**, ou à une tension égale à la valeur moyenne de la **plage assignée de tensions**, si la différence entre les limites de celle-ci ne dépasse pas 10 % de la valeur moyenne de la plage. Si la différence entre les limites de la **plage assignée de tensions** dépasse 10 % de la valeur moyenne, les essais sont effectués en réglant la tension d'alimentation à la limite supérieure de la plage.

Les mesurages sont effectués avec la machine équipée d'un sac à poussière et d'un filtre propres, le récipient destiné à recueillir l'eau, le cas échéant, étant vide. Si la machine est destinée à être utilisée uniquement avec un tuyau d'aspiration, les suceurs amovibles sont enlevés et le tuyau est étendu droit. Si la machine est fournie avec un flexible comme accessoire facultatif, elle est mise en fonctionnement sans le flexible.

Les dispositifs à commande électrique, le cas échéant, sont en fonctionnement, mais sans être en contact avec le sol ou toute autre surface ni avec les dispositifs utilisés pour fermer l'ouverture d'aspiration.

La charge normale est égale à la charge moyenne P_r du dispositif d'agitation à commande électrique, par exemple une brosse motorisée, déterminée comme suit:

- le dispositif d'agitation fonctionne sur un tapis, comme cela est spécifié dans l'IEC 60312-1;
- la charge moyenne P_r est déterminée lorsque le dispositif est utilisé comme suit:
après avoir réglé le dispositif, celui-ci est déplacé deux fois sur une distance de 5 m dans la direction qui donne la charge la plus élevée;
- le moteur qui assure le flux d'air fonctionne dans les mêmes conditions que pour la détermination de P_f , c'est-à-dire sans restriction du flux d'air, et les mesurages sont effectués après 3 min;
- le dispositif est réglé à la hauteur des poils du tapis;
- il est nécessaire de déplacer doucement le dispositif d'agitation sur le tapis afin d'éviter d'endommager celui-ci.

Les pompes de vidange des eaux usées, le cas échéant, sont mises en fonctionnement comme suit.

La pompe assure un flux d'eau continu sans aucun tuyau de vidange des eaux usées raccordé à la sortie d'eau usée des machines, sauf si le tuyau de vidange est raccordé de façon permanente à la machine. Le moteur d'aspiration fonctionne au cours de l'essai, sauf si un dispositif de verrouillage est fourni pour empêcher le fonctionnement simultané des deux moteurs.

3.101

machine de nettoyage à aspiration d'eau

machine destinée à l'aspiration d'une solution de nettoyage à base d'eau

3.102

aspirateur dorsal

aspirateur conçu de sorte que l'**opérateur** porte la source d'alimentation et le collecteur à dos au moyen d'un dispositif de support

3.103

tête de nettoyage motorisée

dispositif de nettoyage tenu ou guidé à la main, relié à la machine et équipé d'un moteur électrique intégré

Note 1 à l'article: La tête de nettoyage principale fixée de manière permanente n'est pas considérée comme une **tête de nettoyage motorisée**.

3.104

poussière dangereuse

poussière non radioactive qui présente un danger pour la santé en cas d'inhalation, d'ingestion ou de contact avec la peau

Note 1 à l'article: La directive CE 79/831/CEE portant modification de la directive 67/548/CEE fournit une liste des poussières pour lesquelles l'indication générale de la nature du risque spécifie très toxique, dangereuse, corrosive ou irritante; certaines poussières peuvent être soumises à une limite d'exposition dans le pays d'utilisation; les micro-organismes peuvent être considérés comme des poussières qui présentent un danger pour la santé d'une personne.

Note 2 à l'article: Les exigences relatives aux machines destinées à aspirer de la **poussière dangereuse** sont spécifiées à l'Annexe AA.

3.105

poussière combustible

poussière dont la taille des particules est inférieure à 1 mm qui, lorsqu'elle est enflammée, peut subir une réaction exothermique au contact de l'air

3.106

atmosphère explosive (poussière)

atmosphère dans laquelle la poussière explose lorsqu'elle est soumise simultanément aux conditions suivantes:

- la poussière doit être combustible;
- la poussière doit être en suspension dans l'atmosphère, qui doit contenir une quantité suffisante d'oxygène pour assurer la combustion;
- la poussière doit avoir une distribution granulométrique qui propage les flammes;
- la concentration de poussière en suspension doit être comprise dans la plage d'inflammabilité;
- la poussière en suspension doit être en contact avec une source d'inflammation d'énergie suffisante.

Note 1 à l'article: Les valeurs minimales d'énergie d'inflammation pour les poussières courantes peuvent être consultées à l'Annexe BB.

Note 2 à l'article: Les exigences relatives aux machines destinées à aspirer de la **poussière combustible** dans une **atmosphère explosive** sont spécifiées à l'Annexe CC.

3.107

zone protégée contre les DES

EPA

zone qui présente un risque minimal de décharges électrostatiques susceptibles d'endommager les dispositifs électroniques, et dans laquelle les personnes présentes ne sont soumises à aucun risque supplémentaire

Note 1 à l'article: Les exigences relatives aux machines destinées à aspirer de la poussière dans des **zones protégées contre les DES** sont spécifiées à l'Annexe DD.

Note 2 à l'article: L'abréviation "EPA" est dérivée du terme anglais développé correspondant "ESD protected area".

3.108

extracteur de poussière

équipement fixe ou mobile spécifiquement conçu pour être raccordé à une machine qui produit de la poussière

Note 1 à l'article: Un aspirateur est conçu pour aspirer de la poussière déjà déposée.

3.109

aspirateur à unité centrale d'aspiration

aspirateur raccordé à un système de conduits installé dans le bâtiment

Note 1 à l'article: Pendant l'utilisation, le suceur et le tuyau associé sont raccordés à l'une des entrées d'aspiration du système de conduits.

3.110

protecteur

élément de la machine spécifiquement conçu pour assurer une protection au moyen d'une barrière matérielle, par exemple un boîtier, une gaine, un couvercle, un écran, une porte, une enveloppe ou une clôture; d'autres éléments de la machine qui remplissent une fonction opérationnelle essentielle, par exemple le cadre de la machine, peuvent également remplir une fonction de protection, mais ne sont pas désignés comme des **protecteurs**

Note 1 à l'article: Trois principaux types de **protecteurs** peuvent être distingués: les **protecteurs** fixes, les **protecteurs** de verrouillage mobiles et les **protecteurs** réglables. Des **protecteurs** de verrouillage mobiles sont exigés lorsqu'un accès fréquent est envisagé, tandis que des **protecteurs** fixes peuvent être utilisés lorsqu'un accès fréquent n'est pas envisagé.

3.111

opérateur

personne chargée de l'installation, du fonctionnement, du réglage, du nettoyage, du déplacement ou de l'**entretien par l'utilisateur** de la machine

3.112

solution d'essai

solution composée de 20 g de NaCl et de 1 ml d'une solution de 28 % par masse de dodécylsulfate de sodium pour 8 l d'eau

Note 1 à l'article: La désignation chimique du dodécylsulfate de sodium est $C_{12}H_{25}NaSO_4$.

3.113

usage commercial

usage prévu des machines couvertes par la présente norme, c'est-à-dire des machines non destinées à une utilisation domestique normale par des personnes privées, mais qui peuvent représenter un danger pour le public

Cela signifie en particulier

- que les machines peuvent être utilisées par le personnel des entreprises de nettoyage, le personnel d'entretien, etc.;
- qu'elles sont utilisées dans des locaux commerciaux ou publics (c'est-à-dire les bureaux, les magasins, les hôtels, les hôpitaux, les écoles, etc.) ou dans les environnements industriels (usines, etc.) et dans l'industrie légère (ateliers, etc.).

Note 1 à l'article: L'**usage commercial** est également appelé utilisation professionnelle.

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

Remplacement du 1^{er} alinéa par le texte suivant:

Les machines doivent être construites de telle façon qu'elles fonctionnent en toute sécurité et qu'elles ne présentent aucun danger pour les personnes ou leur environnement en usage normal, même en cas de négligence, et durant l'installation, le réglage, l'entretien, le nettoyage, le dépannage ou le transport.

Addition:

Pour les besoins de la présente norme, le terme "appareil" utilisé dans la Partie 1 doit être compris comme "machine".

5 Conditions générales d'essais

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

5.101 La **solution d'essai** doit être stockée dans une atmosphère fraîche et utilisée dans un délai de 7 jours après sa préparation.

6 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

6.1 Remplacement:

Les aspirateurs et leurs accessoires doivent appartenir à l'une des classes suivantes d'après la protection contre les chocs électriques:

- **classe I;**
- **classe II;** ou
- **classe III.**

Les parties métalliques qui peuvent être en contact continu avec le corps doivent être considérées comme des poignées pour lesquelles le 22.36 s'applique.

La conformité est vérifiée par un examen et par les essais applicables.

6.2 Addition:

Les machines de nettoyage à aspiration d'eau doivent être classées au moins IPX4.

7 Marquage et instructions

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

7.1 Remplacement du 4^e tiret comme suit:

- le nom commercial et l'adresse du fabricant et, le cas échéant, ceux de son mandataire; toute adresse doit être suffisamment complète pour permettre une communication par courrier;

Addition:

Les machines doivent également porter les marquages suivants:

- le numéro de série, le cas échéant;
- la désignation de la machine et de la série ou du type pour permettre l'identification technique du produit. Cela peut être réalisé par une combinaison de lettres et/ou de chiffres;

NOTE 101 La désignation de la machine, de la série ou du type inclut la référence du modèle ou du type, comme cela est exigé dans la Partie 1.

- l'année de construction, c'est-à-dire l'année au cours de laquelle a été achevé le processus de fabrication;

NOTE 102 L'année de construction peut faire partie du numéro de série.

- les machines équipées de roues ou autres machines mobiles doivent porter le marquage de la masse de la configuration la plus courante en kg.

7.1.101 Les têtes de nettoyage motorisées doivent porter les marquages suivants:

- la **tension assignée** ou la **plage assignée de tensions** en volts;
- la **puissance d'entrée assignée** en watts;
- le nom, la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du fournisseur agréé;
- la référence du modèle ou du type;
- la masse de la configuration la plus courante en kg.

Les **têtes de nettoyage motorisées** pour appareils de nettoyage à aspiration d'eau, à l'exception de celles de **construction de la classe III** dont la **tension de service** est inférieure ou égale à 24 V, doivent être marquées du symbole IEC 60417-5935 (2002-10).

NOTE Ce symbole est un signal d'information et, excepté pour les couleurs, les règles de l'ISO 3864-1 s'appliquent.

La conformité est vérifiée par un examen.

7.1.102 Les socles de prise de courant pour les accessoires doivent porter un marquage de la charge maximale en watts sur le socle de prise de courant ou à proximité de celui-ci.

La conformité est vérifiée par un examen.

7.6 Addition:



[symbole IEC 60417-5935 (2002-10)]

Tête de nettoyage motorisée pour nettoyage à aspiration d'eau

7.12 Modification:

Remplacer le 4^e alinéa par le texte suivant.

Cette machine n'est pas destinée à être utilisée par des personnes (y compris des enfants) dont les capacités physiques, sensorielles ou mentales sont réduites, ou par des personnes dénuées d'expérience ou de connaissance.

Addition:

La page de couverture des instructions doit inclure en substance la mise en garde suivante:

AVERTISSEMENT Lire le manuel d'instructions avant d'utiliser la machine.

Cette formulation peut être remplacée par le symbole ISO 7000-0434 (2004-01) et le symbole ISO 7000-1641 (2004-01) ou ISO 7000-0790 (2004-01).

Les instructions doivent contenir au moins les informations suivantes:

- le nom commercial et l'adresse complète du fabricant et, le cas échéant, ceux de son mandataire;
- la désignation de la série ou du type de la machine, marquée sur la machine elle-même, à l'exception du numéro de série;

NOTE 101 La désignation de la série ou du type peut être absente, tant que l'identification du produit est assurée.

- la description générale de la machine;
- l'usage prévu de la machine et de l'équipement auxiliaire couverts par le domaine d'application de la présente norme;

NOTE 102 Les **têtes de nettoyage motorisées** et les lampes sont des exemples d'équipements auxiliaires.

- la signification des symboles utilisés sur la machine et dans les instructions;
- les dessins, schémas, descriptions et explications nécessaires pour utiliser la machine en toute sécurité, l'entretenir, la réparer et vérifier son bon fonctionnement;
- les données techniques, y compris les marquages apposés sur la machine;
- les informations relatives à la mise en service, au fonctionnement en toute sécurité, à la manipulation, au transport et au stockage de la machine, en tenant compte de son poids;
- les instructions qui permettent de réaliser le réglage et l'entretien en toute sécurité, y compris les mesures de protection qu'il convient de prendre pendant ces opérations;
- les conditions dans lesquelles la machine satisfait à l'exigence de stabilité pendant son utilisation, son transport, son assemblage, son démontage lorsqu'elle est hors service, pendant des essais ou des arrêts prévisibles;
- la procédure à suivre afin d'éviter des situations dangereuses en cas d'accident (contact ou déversement de détergents, d'acide de batterie, de carburant ou d'huile, par exemple) ou de panne de l'équipement;
- en substance l'indication suivante:

Cette machine est destinée à un usage commercial, par exemple dans les hôtels, les écoles, les hôpitaux, les usines, les commerces, les bureaux et les entreprises de location.

Les instructions doivent indiquer le type et la fréquence des examens et de l'entretien exigés pour assurer un fonctionnement en toute sécurité, y compris les mesures d'entretien préventif. Elles doivent, le cas échéant, fournir les spécifications des pièces de rechange si celles-ci compromettent la santé et la sécurité de l'**opérateur**, par exemple les éléments de filtre.

En outre, les instructions doivent fournir les informations suivantes, si cela est applicable:

- pour les machines alimentées par batteries, des instructions concernant les précautions à prendre pour effectuer la recharge en toute sécurité;
- les précautions à prendre lors du remplacement des brosses ou d'autres accessoires;
- les informations relatives aux détergents ou autres liquides qui peuvent être utilisés, y compris le choix et le port d'un équipement de protection individuelle (EPI);
- les caractéristiques essentielles de l'équipement auxiliaire qui peut être installé sur la machine;
- les informations concernant la mise au rebut en toute sécurité des batteries;
- la fonction du socle de prise de courant de la machine;
- les précautions à prendre lors de l'utilisation de la machine dans des conditions spécifiques comme la manipulation de liquides ou de poussières inflammables ou de poussières dangereuses pour la santé;
- l'usage prévu des brosses spécifiées pour la machine.

7.12.101 Les instructions doivent inclure des mises en garde concernant les façons dont la machine ne doit pas être utilisée, et qui sont susceptibles de se produire d'après l'expérience du fabricant. Elles doivent au minimum inclure en substance les mises en garde suivantes, si celles-ci sont applicables:

- MISE EN GARDE Les opérateurs doivent avoir reçu les instructions adéquates pour utiliser ces machines correctement.
- MISE EN GARDE Cette machine n'est pas adaptée pour aspirer de la poussière dangereuse.
- MISE EN GARDE Cette machine est destinée à une utilisation à sec uniquement.
- AVERTISSEMENT Cette machine est destinée à une utilisation à l'intérieur uniquement.
- AVERTISSEMENT Cette machine doit être stockée à l'intérieur uniquement.
- Une mise en garde qui précise que la machine doit être déconnectée de sa source d'alimentation durant le nettoyage ou l'entretien et lors du remplacement de pièces ou de la conversion de la machine pour une autre fonction:
 - en retirant la fiche de prise de courant du socle de prise de courant pour les machines qui fonctionnent sur secteur;
 - en déconnectant de manière sécurisée au moins le pôle B+ ou B– de la batterie ou en utilisant une méthode équivalente (appareil de déconnexion) pour les machines qui fonctionnent sur batterie; pour les machines qui ne fonctionnent pas à la très basse tension de sécurité (TBTS), tous les pôles doivent être déconnectés.

Les instructions pour les machines qui fonctionnent sur secteur doivent également comporter en substance l'indication suivante:

- MISE EN GARDE Ne pas laisser le câble d'alimentation entrer en contact avec les brosses rotatives.
- MISE EN GARDE Utiliser uniquement le socle de prise de courant de la machine aux fins spécifiées dans les instructions.

Les instructions pour les machines de nettoyage à aspiration d'eau doivent également comporter en substance l'indication suivante:

- MISE EN GARDE Si de la mousse ou du liquide s'échappe de la machine, l'éteindre immédiatement.
- AVERTISSEMENT Nettoyer régulièrement le dispositif de limitation du niveau d'eau, et l'examiner afin de vérifier qu'il ne présente aucun signe de détérioration.

Les instructions pour les machines qui comportent un flexible conducteur pour aspiration à sec et qui fonctionnent à une tension autre que la **très basse tension de sécurité** doivent également comporter en substance l'indication suivante:

- MISE EN GARDE Ce flexible comporte des raccordements électriques: ne pas l'utiliser pour recueillir de l'eau ni l'immerger dans l'eau pour le nettoyage.

La conformité est vérifiée par un examen.

7.12.102 Informations relatives au bruit

NOTE Les instructions peuvent inclure des informations relatives aux émissions de bruit aérien, comme cela est indiqué en EE.2.7.

7.12.103 Informations relatives aux vibrations

NOTE Les instructions peuvent inclure des informations relatives à la valeur totale des vibrations, comme cela est indiqué à l'Article FF.2.

7.13 Addition:

Les termes "Instructions d'origine" doivent figurer dans la ou les langues vérifiées par le fabricant.

7.14 Addition:

La hauteur du symbole IEC 60417-5935 (2002-10) doit être d'au moins 15 mm.

La conformité est vérifiée par un mesurage.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

8.1 Addition:

Les agents nettoyants à base d'eau sont considérés comme conducteurs.

9 Démarrage des appareils à moteur

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable.

10 Puissance et courant

L'article de la Partie 1 est applicable.

11 Echauffements

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

11.3 Addition:

S'il est nécessaire de démonter la machine pour installer les thermocouples ou tout autre câblage, la puissance doit être mesurée avant et après l'installation à la charge la plus faible possible, par exemple avec les orifices d'aspiration fermés, les brosses n'étant pas en contact avec le sol, avec l'entraînement débrayé, etc. afin de vérifier que l'assemblage a été correctement réalisé.

11.4 Non applicable.

11.5 Addition:

Pour l'essai d'échauffement, la charge normale P_r du moteur qui entraîne les brosses mobiles peut être simulée par un frein ou d'autres moyens.

11.6 Non applicable.

11.7 Addition:

Les machines sont mises en fonctionnement jusqu'à l'établissement des conditions de régime.

12 Vacant

13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

13.2 Addition:

Pour les **appareils de la classe I** dont plusieurs moteurs fonctionnent simultanément, le courant de fuite ne doit pas dépasser 3,5 mA.

14 Surtensions transitoires

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance à l'humidité

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

15.1.2 Addition:

Les **machines de nettoyage à aspiration d'eau** sont mises en fonctionnement pendant 10 min sur une surface horizontale arrosée de la **solution d'essai**.

En pratique, le contenu aspiré est essentiellement composé d'air, de sorte qu'il n'y ait pas de surcharge du moteur d'aspiration; il convient de respecter la charge d'entrée afin d'éviter toute surcharge.

15.2 Remplacement:

Les machines qui comportent un réservoir de liquide doivent être construites de telle sorte que

- le débordement de liquides dû aux **conditions de fonctionnement normal**;
- le remplissage y compris le remplissage excessif; et
- le renversement des machines qui ne sont pas stables

n'altèrent pas leur isolation électrique.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

La machine est placée sur un support incliné à un angle de 10° par rapport à l'horizontale, le réservoir de liquide étant rempli à la moitié du niveau indiqué dans les instructions. Une machine est considérée comme n'étant pas stable si elle se renverse lorsqu'une force de 180 N est appliquée au sommet de la machine, dans la direction horizontale la plus défavorable.

Les machines qui possèdent un réservoir de liquide et un socle de connecteur comportent un connecteur et un câble souple appropriés; les machines qui possèdent un réservoir de liquide et une **fixation du type X** comportent la section la plus légère spécifiée dans le Tableau 11. Les autres machines sont soumises à l'essai dans l'état de livraison.

Le réservoir de liquide de la machine est complètement rempli d'une solution saline d'eau qui contient approximativement 1 % de NaCl, puis une quantité supplémentaire de cette solution égale à 15 % de la capacité du réservoir ou à 0,25 l, si cette valeur est plus élevée, est alors versée régulièrement en 1 min.

Les machines qui ne sont pas stables sont ensuite renversées, avec le réservoir entièrement rempli et le couvercle en place, à partir de la position normale d'utilisation la plus défavorable, puis laissées dans cette position pendant 5 min, sauf si la machine revient automatiquement à sa position normale d'utilisation.

Les suceurs et les **têtes de nettoyage motorisées des machines de nettoyage à aspiration d'eau** sont placés dans un bac dont la base est au même niveau que la surface de support de la machine. Le bac est rempli de la **solution d'essai** jusqu'à 5 mm au-dessus de sa base, ce niveau étant maintenu tout au long de l'essai. La machine, y compris la **tête de nettoyage motorisée**, est mise en fonctionnement jusqu'à ce que son réservoir de liquide soit totalement plein, puis pendant 5 min supplémentaires.

Après chacun de ces essais, la machine doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3.

L'isolation ne doit comporter aucune trace de liquide qui réduit les **distances dans l'air** ou les **lignes de fuite** au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.

15.3 Modification:

L'humidité relative doit être de (93 ± 6) %.

15.101 Les **têtes de nettoyage motorisées des machines de nettoyage à aspiration d'eau** doivent résister aux liquides qui peuvent venir en contact avec elles en usage normal.

L'essai suivant n'est pas applicable aux **têtes de nettoyage motorisées de construction de la classe III** dont la **tension de service** est inférieure ou égale à 24 V.

La conformité est vérifiée par les quatre essais suivants.

La **tête de nettoyage motorisée** est soumise à un essai de chocs décrit dans l'IEC 60068-2-75, l'énergie d'impact étant de 2 J. La **tête de nettoyage motorisée** est fixée sur un support rigide et trois coups sont appliqués à chaque point de l'enveloppe potentiellement faible.

Elle est ensuite soumise à l'essai de chute libre, méthode 1, de l'IEC 60068-2-31. Elle est lâchée 4 000 fois d'une hauteur de 100 mm sur une plaque d'acier d'une épaisseur d'au moins 15 mm. Elle est lâchée:

- 1 000 fois sur son côté droit;
- 1 000 fois sur son côté gauche;
- 1 000 fois sur sa face avant;
- 1 000 fois sur sa surface de nettoyage.

La **tête de nettoyage motorisée** est ensuite soumise à l'essai décrit en 14.2.4 de l'IEC 60529 à l'aide de la **solution d'essai**.

La **tête de nettoyage motorisée** doit être mise en fonctionnement dans un récipient à fond plat rempli d'une solution saline d'eau qui contient environ 1 % de NaCl, de manière à maintenir une profondeur de 3,0 mm d'eau. Le récipient doit être d'une taille suffisante pour que la **tête de nettoyage motorisée** s'y déplace librement; celle-ci doit être mise en fonctionnement:

- sans raccordement à l'aspirateur pendant 15 min, le cas échéant; puis
- raccordée à l'aspirateur jusqu'à ce que l'aspirateur ait aspiré autant d'eau que le permet sa capacité ou pendant 5 min, si cette durée est plus courte.

La **tête de nettoyage motorisée** doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3, en appliquant la tension entre les **parties actives** et la **solution d'essai**. L'isolation ne doit comporter aucune trace de solution saline qui réduit les **distances dans l'air** ou les **lignes de fuite** au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

16.3 Addition:

Les flexibles conducteurs, à l'exception de leurs connexions électriques, sont immergés pendant 1 h dans une solution saline d'eau contenant environ 1 % de NaCl, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Alors que le flexible est encore immergé, une tension de 2 000 V est appliquée pendant 5 min entre chaque conducteur et tous les autres conducteurs raccordés ensemble. Une tension de 3 000 V est ensuite appliquée pendant 1 min entre tous les conducteurs et la solution saline.

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la Partie 1 est applicable.

18 Endurance

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable.

19 Fonctionnement anormal

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

19.1 Addition:

Les machines sont également soumises à l'essai du 19.101.

L'essai du 19.7 est effectué uniquement sur les **têtes de nettoyage motorisées** et les moteurs de ventilateurs des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**.

NOTE 101 Les moteurs de ventilateurs séparés ne sont pas destinés à l'aspiration, mais au refroidissement de l'équipement. Ces moteurs sont indépendants du moteur d'aspiration principal.

Les **extracteurs de poussière** sont également soumis aux essais du 19.102 et du 19.103, le cas échéant.

Les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** sont également soumis aux essais du 19.104 et du 19.105, le cas échéant.

19.2 Addition:

La machine est soumise à l'essai, sans liquide dans le réservoir.

NOTE 101 Le terme "dégagement de chaleur réduit" dans la Partie 1 signifie qu'il n'y a pas de liquide dans le réservoir.

19.7 Addition:

*Les **têtes de nettoyage motorisées** sont soumises à l'essai en bloquant la brosse rotative ou un dispositif analogue pendant 30 s.*

*Les **extracteurs de poussière** utilisés sans surveillance sont mis en fonctionnement jusqu'à l'établissement des conditions de régime.*

*Les moteurs de ventilateurs séparés des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** sont mis en fonctionnement jusqu'à l'établissement des conditions de régime.*

NOTE 101 Les moteurs de ventilateurs séparés ne sont pas destinés à l'aspiration, mais au refroidissement de l'équipement. Ces moteurs sont indépendants du moteur d'aspiration principal.

19.9 Non applicable.

19.10 Addition:

Pour cet essai, la charge la plus faible possible des turbines radiales est obtenue avec l'ouverture d'aspiration fermée. Pour les autres types de turbines, les caractéristiques doivent être prises en compte.

Dans le cas des appareils de nettoyage qui entraînent une brosse ou un agitateur, la courroie est enlevée.

19.13 Modification:

Au 2^e alinéa, ajouter "et 22.104" après "20.2".

19.101 Les machines qui possèdent des réservoirs de liquide équipés de dispositifs ou de vannes d'arrêt sont à nouveau soumises à l'essai du 15.2.

Les vannes d'arrêt ou autres dispositifs d'arrêt de fluide sont rendus inopérants. Si au moins deux dispositifs d'arrêt indépendants sont fournis, seul l'un à la fois est rendu inopérant, à condition qu'ils aient réussi 3 000 fois l'essai de fonctionnement. Dans le cas contraire, tous les dispositifs qui ont échoué sont rendus inopérants.

Il convient de veiller à aspirer un mélange d'air et de liquide afin d'empêcher une surcharge du moteur de l'unité d'aspiration. Il convient de respecter la puissance d'entrée afin d'éviter toute surcharge.

*Après cet essai, la machine doit être soumise à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3. Un examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans la machine de manière dangereuse. En particulier, l'isolation électrique ne doit comporter aucune trace d'eau qui réduit les **distances dans l'air** ou les **lignes de fuite** au-dessous des limites spécifiées à l'Article 29.*

19.102 Les **extracteurs de poussière** pour lesquels le 30.2.3 s'applique sont alimentés à la **tension assignée** et mis en fonctionnement en fermant l'ouverture du tuyau d'aspiration.

Les températures des enroulements ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées en 19.9.

19.103 Les **extracteurs de poussière** pour lesquels le 30.2.3 s'applique et qui comportent une ventilation du moteur séparée sont alimentés à la **tension assignée** et mis en fonctionnement en bloquant le flux d'air qui traverse le moteur.

Les températures des enroulements ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées en 19.9.

19.104 Les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** sont alimentés à la **tension assignée** et mis en fonctionnement en ouvrant puis en fermant l'ouverture du tuyau d'aspiration.

Les températures des enroulements ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées en 19.9.

19.105 Les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** comportant une ventilation du moteur séparée sont alimentés à la **tension assignée** et mis en fonctionnement en bloquant le flux d'air qui traverse le moteur.

20 Stabilité et dangers mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

20.1 Addition:

Les **têtes de nettoyage motorisées** ne sont pas soumises à cet essai.

20.2 Addition:

Ces exigences ne s'appliquent pas aux brosses rotatives et dispositifs analogues, ni aux parties mobiles exposées lors du montage d'accessoires qui permettent la conversion d'une application à une autre.

20.101 Les bouts d'arbres et parties rotatives analogues doivent être protégés s'ils font saillie de plus d'un quart de leur diamètre. Il n'est pas nécessaire de protéger les arbres dont le diamètre est inférieur ou égal à 50 mm s'ils tournent à moins de 5 r/s et que leurs bouts sont arrondis et lisses.

*La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage, en installant tous les patins, brosses, etc. de la machine pour les **conditions de fonctionnement normal**.*

La fermeture et l'abaissement involontaires des portes, couvercles, etc. susceptibles de causer des blessures doivent être empêchés.

Les machines d'une masse supérieure à 20 kg (poids à vide), à l'exception des machines fixes et des **aspirateurs dorsaux**, doivent être équipées de roues ou de rouleaux pour le transport, qui doivent être placés ou protégés de manière à empêcher toute blessure aux pieds de l'**opérateur**.

La conformité est vérifiée par un examen, par un mesurage et par un essai fonctionnel.

21 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

21.1 Remplacement du 1^{er} alinéa:

Les machines ainsi que leurs **composants** et accessoires doivent présenter une résistance mécanique adéquate et être construits de façon à supporter toute manipulation brusque qui peut se produire en usage normal, pendant le transport, l'assemblage, le démontage, la mise au rebut et toute autre action qui implique la machine.

Modification du 3^e alinéa:

L'énergie d'impact est portée à $1,0 \text{ J} \pm 0,04 \text{ J}$.

21.101 Les parties de la machine qui sont soumises à des chocs en usage normal sont soumises à l'essai comme suit:

*Si la défaillance de la partie soumise au choc entraîne la non-conformité à la présente spécification, tout point de la machine qui peut être exposé à des chocs ou des coups en **conditions de fonctionnement normal** doit être soumis à un seul coup d'une énergie d'impact de 6,75 Nm. La contrainte de choc imposée aux machines à pose libre doit être exercée au moyen d'une sphère d'acier d'un diamètre de 50,8 mm et d'une masse de 0,535 kg lâchée d'une hauteur de 1,3 m ou suspendue à une ficelle utilisée comme pendule, depuis une hauteur de 1,3 m.*

21.102 Les flexibles conducteurs doivent résister à l'écrasement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le flexible est placé entre deux plateaux en acier parallèles. Chaque plateau présente une longueur de 100 mm et une largeur de 50 mm, et les bords des côtés les plus longs sont arrondis avec un rayon de courbure de 1 mm. L'axe du flexible est placé à angles droits par rapport aux côtés les plus longs des plateaux. Les plateaux sont placés à une distance d'environ 350 mm de l'une des extrémités du flexible.

Les plateaux en acier sont serrés l'un contre l'autre à une vitesse de $50 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$ jusqu'à ce que la force exercée soit égale à 1,5 kN. La force est alors relâchée, puis l'essai de rigidité diélectrique du 16.3 est effectué entre les conducteurs raccordés ensemble et la solution saline.

21.103 Les flexibles conducteurs doivent résister à l'abrasion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'une des extrémités du flexible est fixée à la barre de liaison du dispositif à excentrique représenté à la Figure 102. L'excentrique tourne à 30 r/min, ce qui entraîne un déplacement horizontal de l'extrémité du flexible d'avant en arrière sur une distance de 300 mm.

Le flexible est supporté par un rouleau lisse tournant sur lequel une courroie en tissu abrasif se déplace à la vitesse de 0,1 m/min. L'abrasif est du corundum de grain P100, comme cela est spécifié dans l'ISO 6344-2.

Une masse de 1 kg est suspendue à l'autre extrémité du flexible, qui est guidée afin d'éviter toute rotation.

Lorsqu'elle est en position basse, la masse se situe à une distance maximale de 600 mm du centre du rouleau.

L'essai est effectué pendant 100 tours de l'excentrique.

*Après l'essai, l'**isolation principale** ne doit pas être apparente et l'essai de rigidité diélectrique du 16.3 est effectué entre les conducteurs raccordés ensemble et la solution saline.*

21.104 Les flexibles conducteurs doivent résister à la flexion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'extrémité du flexible destinée à être raccordée à la tête de nettoyage motorisée est fixée au bras pivotant de l'appareillage d'essai représenté à la Figure 103. La distance entre l'axe du pivot du bras et le point où le flexible est inséré dans la partie rigide est de $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Le bras peut être levé de la position horizontale à un angle de $40^\circ \pm 1^\circ$. Une masse de 5 kg est suspendue à l'autre extrémité du flexible ou en un point approprié de celui-ci de façon que lorsque le bras est en position horizontale, la masse est soutenue et aucune tension ne s'exerce sur le flexible.

NOTE Il peut être nécessaire de repositionner la masse au cours de l'essai.

La masse glisse le long d'un plan incliné de telle sorte que le flexible ne produise pas un angle supérieur à 3° par rapport à la verticale.

Le bras est levé puis abaissé au moyen d'un excentrique qui tourne à une vitesse de $10 \pm 1 \text{ r/min}$.

L'essai est effectué pendant 2 500 tours de l'excentrique, puis l'extrémité fixée du flexible est tournée de 90° , et l'essai est poursuivi pendant 2 500 tours supplémentaires. L'essai est ensuite répété pour chacune des deux autres positions qui correspondent à une rotation de 90° .

Après 10 000 tours, le flexible doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3.

Si le flexible se rompt avant d'atteindre 10 000 tours, l'essai de flexion est interrompu. Le flexible doit toujours satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3.

21.105 Les flexibles conducteurs doivent résister à la torsion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'une des extrémités du flexible est maintenue en position horizontale en laissant le reste du flexible pendre librement. L'extrémité libre est soumise à des cycles de rotation, chaque cycle comprenant cinq tours dans un sens et cinq tours dans l'autre sens, à une cadence de 10 r/min.

L'essai est effectué pendant 2 000 cycles.

Après l'essai, le flexible doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3 et ne doit pas être endommagé au point de compromettre la conformité à la présente norme.

21.106 Les flexibles conducteurs doivent résister au froid.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Un élément de 600 mm de flexible est plié, comme cela est représenté à la Figure 104, et les deux extrémités sont attachées ensemble sur une longueur de 25 mm. Le flexible est ensuite placé pendant 2 h dans une enceinte à une température de $-15^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. Immédiatement après avoir été retiré de l'enceinte, le flexible est plié trois fois, comme cela est représenté à la Figure 105, à raison d'une flexion par seconde.

L'essai est effectué trois fois.

Aucune fissure ni rupture du flexible ne doit se produire, et le flexible doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 16.3. Une décoloration du flexible n'est pas considérée comme une défaillance.

22 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

22.6 Addition:

Les **machines de nettoyage à aspiration d'eau** doivent être construites de telle sorte que ni l'eau ni la mousse des détergents ne puisse pénétrer dans le moteur ou entrer en contact avec des **parties actives**.

22.35 Addition:

Ces parties sont soumises à l'essai au marteau décrit à l'Article 21. Si l'isolation ne satisfait pas à l'exigence du 29.3, elles sont soumises à l'essai de chocs suivant.

Un échantillon de la partie recouverte est conditionné à une température de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant 7 jours (168 h). Après conditionnement, laisser l'échantillon atteindre approximativement la température ambiante.

L'examen doit démontrer que le revêtement ne s'est pas rétracté au point que l'isolation exigée n'est plus assurée ou qu'il ne s'est pas décollé de sorte qu'il puisse se déplacer longitudinalement.

Après cela, l'échantillon est maintenu pendant 4 h à une température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'échantillon est ensuite soumis à un choc, à la même température, au moyen de l'appareillage représenté à la Figure 101. Le poids "A", d'une masse de 0,3 kg, chute d'une hauteur de 350 mm sur le burin "B" en acier trempé, le bord de ce dernier étant placé sur l'échantillon.

*Un choc est appliqué en chaque point où l'isolation est potentiellement faible ou endommagée en **conditions de fonctionnement normal**, la distance entre les points d'impact étant d'au moins 10 mm.*

Après cet essai, il doit être démontré que l'isolation ne s'est pas décollée et l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 16.3 est effectué entre les parties métalliques et la feuille métallique enroulée autour de l'isolation dans la zone exigée.

Pour les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**, l'article de la Partie 1 est applicable.

22.101 Les machines doivent être construites de manière à empêcher la pénétration d'objets sur le sol, ce qui peut compromettre la sécurité de la machine.

Les **parties actives** des machines qui fonctionnent en présence d'eau doivent se trouver à une distance d'au moins 30 mm de la surface du sol, mesurée dans la direction verticale à travers des trous existants. Cette exigence ne s'applique pas aux **têtes de nettoyage motorisées**.

La conformité est vérifiée par un examen et par des mesures.

22.102 Les **appareils de la classe I** ou les **appareils de la classe II** doivent être équipés d'un interrupteur d'isolement du réseau qui assure la **coupure omnipolaire** conformément aux conditions de surtension de catégorie III.

Pour les chargeurs de batteries intégrés, cette coupure omnipolaire peut être réalisée en déconnectant la fiche.

Les autres interrupteurs peuvent être de construction unipolaire.

Il n'est pas nécessaire que l'appareil de déconnexion de l'alimentation déconnecte les circuits suivants:

- prises de courant;
- circuits de protection contre les sous-tensions qui ne sont prévus que pour un déclenchement automatique en cas de défaillance de l'alimentation;
- indicateurs de rotation de phase;
- circuits de commande de verrouillage.

Il est toutefois recommandé d'équiper ces circuits de leur propre appareil de déconnexion.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.103 Dans le cas des machines pour lesquelles l'**opérateur** doit porter un équipement de protection individuelle (EPI), les dispositifs de commande doivent être conçus de façon à pouvoir fonctionner en toute sécurité.

La conformité est vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel.

22.104 Si les machines sont équipées de dispositifs d'arrêt, ceux-ci doivent empêcher le niveau de liquide de dépasser le niveau maximal admis.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.105 Harnais des aspirateurs dorsaux

Tous les mesurages sont réalisés avec tous les filtres en place, les compartiments à poussière étant vides, et sans le poids du **câble d'alimentation**.

Les **aspirateurs dorsaux** dont la masse est supérieure à 6 kg doivent être équipés d'au moins un harnais d'épaules à une sangle. Un harnais d'épaules à deux sangles doit être fourni pour les **aspirateurs dorsaux** dont la masse est supérieure à 7,5 kg.

Les harnais d'épaules à une sangle doivent être conçus de sorte que l'**opérateur** puisse être rapidement libéré de la machine en cas d'urgence. La présence d'un mécanisme d'ouverture rapide sur le harnais permet de satisfaire à cette exigence.

Les harnais d'épaules à deux sangles doivent toujours comporter un mécanisme d'ouverture rapide. Le mécanisme d'ouverture rapide ne doit permettre la séparation que par une action délibérée.

Tous les harnais doivent être réglables à la taille de l'**opérateur**. Le harnais doit répartir uniformément la charge sur le dos, les épaules, la taille et/ou les hanches de l'**opérateur**.

Les **aspirateurs dorsaux** dont la masse est supérieure à 7,5 kg doivent être équipés de coussinets au niveau des points de contact entre la machine et le corps.

La conformité est vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel.

22.106 Poignée des aspirateurs dorsaux

Les **aspirateurs dorsaux** doivent être équipés d'une poignée dont la surface ou la structure est spécifiquement conçue pour la main de l'**opérateur** afin que celui-ci puisse saisir l'**aspirateur dorsal** pour le placer sur son dos ou l'enlever.

La conformité doit être vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel.

23 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 est applicable.

24 Composants

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

24.1.3 Addition:

L'interrupteur principal des aspirateurs doit être soumis à l'essai pendant 50 000 cycles de fonctionnement.

Cette spécification d'essai ne s'applique pas aux **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**.

24.2 Addition:

Pour les **aspirateurs dorsaux** équipés d'un dispositif de commutation situé à l'extrémité d'un câble d'interconnexion, ce dispositif doit être conçu de telle sorte qu'il ne puisse pas entrer en contact avec le sol en usage normal.

Les serre-câbles placés de part et d'autre du câble d'interconnexion doivent être conformes au 25.15.

24.101 Les machines à moteurs équipées de **coupe-circuits thermiques à réarmement automatique** doivent fonctionner de manière fiable en conditions de surtension.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

*La machine est alimentée à une tension égale à 1,1 fois la **tension assignée**, en conditions de rotor bloqué, de manière à activer le **coupe-circuit thermique** en quelques minutes, jusqu'à ce que celui-ci ait accompli 200 cycles de fonctionnement.*

Après l'essai, la machine doit satisfaire aux essais de l'Article 16.

25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

25.1 Addition:

Les machines classées IPX7 ne doivent pas être équipées d'un socle de connecteur.

Les machines classées IPX4, IPX5 ou IPX6 ne doivent pas être équipées d'un socle de connecteur, sauf si le socle et le connecteur ont la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés ou séparés, ou sauf si le socle et le connecteur ne peuvent être séparés qu'à l'aide d'un **outil** et ont la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés.

Les machines équipées d'un socle de connecteur doivent également être fournies avec un cordon connecteur approprié.

25.7 Remplacement:

Les **câbles d'alimentation** doivent être de l'un des types suivants:

- sous gaine de caoutchouc

Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc (dénomination 60245 IEC 53);

NOTE 101 Ces câbles ne sont pas adaptés aux machines destinées à une utilisation à l'extérieur ou susceptibles d'être exposées à des quantités importantes de rayons ultraviolets.

- sous gaine de polychloroprène

Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine ordinaire de polychloroprène (dénomination 60245 IEC 57);

NOTE 102 Ces câbles sont adaptés aux machines destinées à des applications à basse température.

- sous gaine de polychlorure de vinyle réticulé

Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine de polychlorure de vinyle réticulé (dénomination 60245 IEC 87);

NOTE 103 Ces câbles sont adaptés aux machines lorsqu'ils peuvent entrer en contact avec des surfaces chaudes. Les câbles ne sont pas adaptés aux applications qui exigent une souplesse élevée, en raison de la composition des conducteurs.

- sous gaine de polychlorure de vinyle

Ces câbles ne doivent pas être utilisés s'ils sont susceptibles de toucher des parties métalliques qui présentent un échauffement supérieur à 75 K lors de l'essai de l'Article 11. Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle (dénomination 60227 IEC 53);

- sous gaine de polychlorure de vinyle résistant à la chaleur

Ces câbles ne doivent pas être utilisés pour les **fixations du type X** en dehors des câbles spécialement préparés. Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine de polychlorure de vinyle résistant à la chaleur (dénomination 60227 IEC 57);

La conformité est vérifiée par un examen.

25.14 Addition:

*Pour les machines qui comportent une **fixation du type X** ou une **fixation du type Y**, le nombre de flexions est de 20 000.*

25.15 Modification:

Remplacer le Tableau 12 par le suivant:

Tableau 12 – Force de traction et couple

Masse de la machine kg	Force de traction N	Couple Nm
≤ 1	30	0,1
> 1 et ≤ 4	60	0,25
> 4	125	0,40

Addition:

L'essai est également effectué sur le câble du cordon connecteur des machines classées au moins IPX4 équipées d'un socle de connecteur. Le cordon connecteur est fixé au socle de connecteur avant le début de l'essai.

26 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

27 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la Partie 1 est applicable.

28 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 est applicable.

29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

29.2 Addition:

Le microenvironnement possède un degré de pollution 3, sauf si l'isolation est enfermée ou située de telle façon qu'elle ne soit pas susceptible d'être exposée à la pollution lors d'une utilisation normale de l'appareil.

30 Résistance à la chaleur et au feu

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

30.2 Addition:

Pour les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**, le 30.2.3 s'applique.

31 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable.

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes.

Addition:

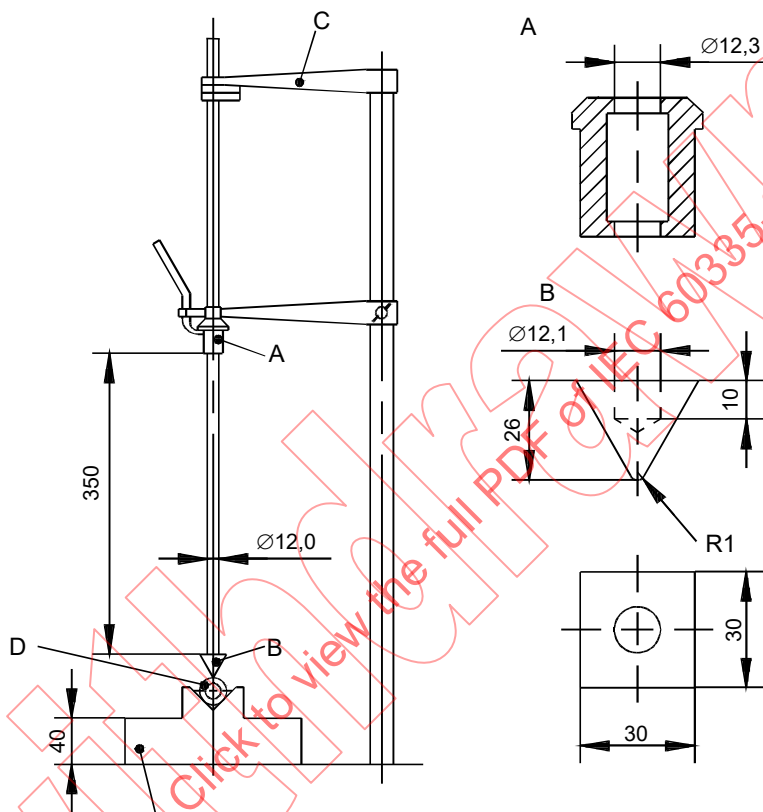
Pour les machines destinées à aspirer de la **poussière dangereuse**, des exigences supplémentaires sont spécifiées à l'Annexe AA.

NOTE 101 Des informations sur le risque d'explosion de certaines poussières sont données à l'Annexe BB.

Pour les machines destinées à aspirer de la **poussière combustible** dans une **atmosphère explosive**, des exigences supplémentaires sont spécifiées à l'Annexe CC.

Pour les machines destinées à aspirer de la poussière dans des **zones protégées contre les DES**, des exigences supplémentaires sont spécifiées à l'Annexe DD.

Dimensions en millimètres



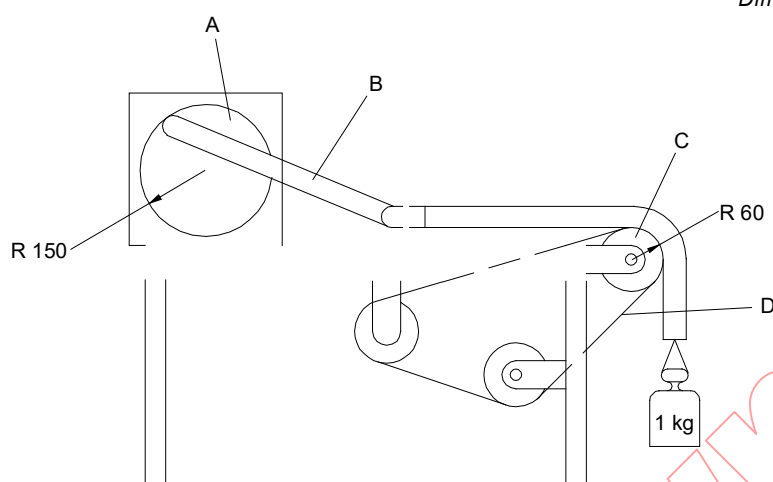
IEC 1272/02

Légende

- A poids
- B burin
- C bras de fixation
- D échantillon
- E base d'une masse de 10 kg

Figure 101 – Appareillage d'essai de chocs

Dimensions en millimètres

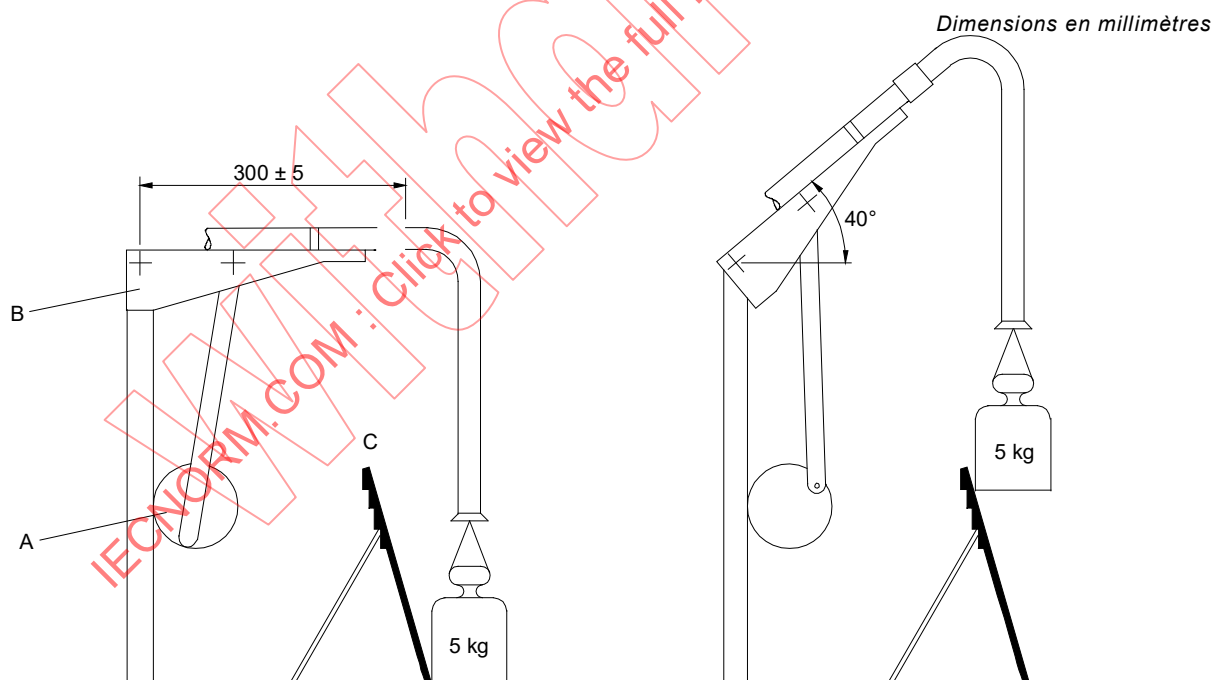


IEC 887/02

Légende

- A excentrique
- B barre de liaison
- C rouleau de diamètre 120 mm
- D courroie en tissu abrasif

Figure 102 – Appareillage pour l'essai de résistance à l'abrasion des flexibles conducteurs



IEC 2827/02

Légende

- A excentrique
- B bras
- C plan incliné

Figure 103 – Appareillage pour l'essai de résistance à la flexion des flexibles conducteurs

Dimensions en millimètres

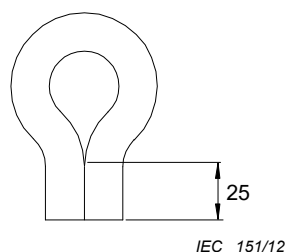


Figure 104 – Configuration du flexible pour le conditionnement à basse température

Position intermédiaire



Position du flexible au début et à la fin de chaque flexion

IEC 152/12

Figure 105 – Positions du flexible lors des flexions effectuées après le retrait de l'enceinte à basse température

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables, avec les exceptions suivantes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2012

Annexe A (normative)

Essais de série

Pour les besoins de la présente norme, l'annexe de la Partie 1 est considérée comme normative.

A.3 Addition:

Pour les machines de la classe de poussière H, la conformité à l'exigence de **pénétration** du Tableau AA.1 doit être démontrée soit pour la machine complète soit pour l'élément **filtre principal**.

Annexe AA (normative)

Exigences particulières pour les aspirateurs et les extracteurs de poussière destinés au ramassage de poussières dangereuses

Les modifications suivantes apportées à la présente norme s'appliquent aux aspirateurs et aux **extracteurs de poussière** spécifiquement conçus pour l'aspiration à sec et/ou en présence d'eau, destinés à un **usage commercial**. Elles spécifient les exigences applicables au ramassage de **poussières dangereuses** non explosives.

NOTE 1 Dans la présente annexe, les paragraphes et les notes complémentaires sont numérotés à partir de AA.201.

NOTE 2 Lorsque des sources d'alimentation autres que l'électricité (par exemple, air comprimé, moteurs à combustion interne, etc.) ou un **ensemble de mise en dépression** sont utilisés, la classification de filtration de la poussière donnée dans la présente annexe peut être pertinente.

3 Termes et définitions

3.AA.201 pénétration

D

degré de **pénétration** d'un matériau filtrant, d'un filtre ou d'une machine, déterminé comme suit:

$$D = \frac{\dot{m}_{\text{out}}}{\dot{m}_{\text{in}}} \times 100 \%$$

où

$\dot{m}_{\text{out}}$ est la concentration moyenne en masse de l'aérosol d'essai dans l'air en aval pendant le temps d'échantillonnage;

$\dot{m}_{\text{in}}$ est la concentration moyenne en masse de l'aérosol d'essai dans l'air en amont pendant le temps d'échantillonnage.

3.AA.202 taux de renouvellement d'air **acr**

nombre de renouvellements d'air frais par heure, calculé comme suit:

$$acr = \frac{Q}{V} \quad [1/h]$$

où

V est le volume d'air du local (m³);

Q est le débit de l'échangeur d'air du local (m³/h).

Note 1 à l'article: L'abréviation "acr" est dérivée du terme anglais développé correspondant "air change rate".

3.AA.203**filtre à remplacement sûr**

filtre qui peut être remplacé sans contamination de l'atmosphère ou de l'**opérateur**, par exemple par des moyens de manipulation du filtre depuis l'extérieur d'une membrane imperméable, ou par l'emploi d'une méthode de retrait ou de remplacement à double étanchéité, sans exposer l'intérieur du boîtier du filtre

3.AA.204**machine de classe de poussière x**

machine conçue pour satisfaire aux exigences spécifiées pour la classe de poussière L, M ou H, conformément au 6.AA.201

3.AA.205**filtre principal**

filtre principal d'un système qui peut utiliser plusieurs filtres, et qui assure le respect des limites de **pénétration** indiquées dans le Tableau AA.1

3.AA.206**moyens de ramassage de la poussière**

compartiment équipé de moyens pour l'élimination en toute sécurité de la poussière, à utiliser lors de la manipulation conformément aux instructions du fabricant

3.AA.207**ensemble de mise en dépression**

unité d'extraction utilisée pour s'assurer que la pression à l'intérieur de l'enceinte de travail est inférieure à la pression atmosphérique

6 Classification

6.AA.201 Les machines sont classées selon les classes de poussière:

- L (faible danger) pour séparer la poussière avec une valeur limite d'exposition professionnelle supérieure à 1 mg/m^3 ;
- M (danger moyen) pour séparer la poussière avec une valeur limite d'exposition professionnelle supérieure ou égale à $0,1 \text{ mg/m}^3$;
- H (danger élevé) pour séparer toutes les poussières avec des valeurs limites d'exposition professionnelle, y compris les poussières cancérogènes et pathogènes.

NOTE 1 L'utilisation d'un **filtre principal** de la classe de poussière spécifiée ne permet pas de classer l'ensemble de la machine dans cette classe de poussière.

NOTE 2 Dans certains pays, il existe des réglementations nationales concernant l'élimination des **poussières dangereuses**.

7 Marquage et instructions**7.1 Addition:**

La référence du modèle ou du type marquée sur la machine doit inclure la lettre de la classe de poussière. Lorsqu'elles sont fournies avec la machine, les pièces de rechange relatives à la sécurité, comme les filtres, les **moyens de ramassage de la poussière** et les dispositifs jetables (compartiments rigides ou sacs en plastique, par exemple), doivent comporter une indication afin d'assurer l'utilisation des pièces de rechange adéquates.

7.12 Addition:

Les instructions doivent en outre comporter en substance les informations suivantes:

- les données de fonctionnement de la machine les plus importantes spécifiées en 3.1.9 de la présente Partie 2, sa classe de poussière, son usage prévu et, le cas échéant, toute restriction d'utilisation;
- la spécification des pièces de rechange relatives à la sécurité, comme les filtres et les **moyens de ramassage de la poussière**, et où ces pièces peuvent être obtenues;
- le débit maximal (m^3/h) et la sous-pression maximale (hPa);
- avant toute utilisation, les **opérateurs** doivent avoir reçu des informations, des instructions et une formation concernant l'utilisation de la machine et les substances avec lesquelles celle-ci doit être utilisée, y compris la méthode de retrait et d'élimination en toute sécurité des matières ramassées;
- pour l'entretien par l'utilisateur, la machine doit être démontée, nettoyée et révisée, dans toute la mesure du raisonnablement possible, sans engendrer de risque pour le personnel d'entretien et les autres personnes. Les précautions adéquates incluent la décontamination avant démontage, la mise en œuvre d'un système de ventilation par extraction localisée à filtre lors du démontage de la machine, le nettoyage de la zone d'entretien et le port d'une protection individuelle adéquate;
- le fabricant, ou une personne formée, doit procéder à un examen technique au moins une fois par an; cet examen comprend, par exemple, l'examen des filtres pour vérifier l'absence de dommages, la vérification de l'étanchéité à l'air de la machine et du bon fonctionnement du mécanisme de commande. En outre, sur les machines de la classe H, il convient de soumettre à l'essai l'efficacité de filtration de la machine au moins une fois par an, ou de manière plus fréquente, comme peuvent le spécifier les exigences nationales. La méthode d'essai qui peut être utilisée pour vérifier l'efficacité de filtration de la machine est spécifiée en 22.AA.201.2. Si l'essai échoue, il doit être répété avec un **filtre principal** neuf;
- lors des opérations d'entretien ou de réparation, tous les éléments contaminés qui ne peuvent pas être nettoyés de façon satisfaisante doivent être mis au rebut; ces éléments doivent être éliminés dans des sacs imperméables conformément aux réglementations en vigueur concernant l'élimination de ces déchets;
- la méthode qu'il convient d'utiliser pour retirer les couvercles des compartiments qui ne sont pas étanches à la poussière en vue de leur nettoyage.

Les instructions doivent en outre comporter en substance les informations suivantes, le cas échéant:

- pour les machines de classes M et L, la signification de l'étiquette de mise en garde applicable, conformément à la Figure AA.2;
- pour les machines de classes H et M, il convient de décontaminer l'extérieur de la machine au moyen de méthodes d'aspiration et de la nettoyer ou la traiter avec un produit d'étanchéité avant de la sortir d'une zone dangereuse. Toutes les parties de la machine doivent être considérées comme contaminées lors du retrait de la zone dangereuse, et des mesures adéquates doivent être prises pour empêcher la dispersion de la poussière;
- pour les machines de classe H, la signification de l'étiquette de mise en garde conformément à la Figure AA.1, y compris le texte de mise en garde correspondant conformément au 7.14;
- pour les **extracteurs de poussière**, il est nécessaire d'assurer un **taux de renouvellement d'air L** adéquat dans le local si l'air rejeté est renvoyé dans celui-ci. Une référence aux réglementations nationales est nécessaire.

Les instructions peuvent en outre comporter la recommandation suivante:

- il convient que les **opérateurs** respectent les réglementations de sécurité applicables aux matériaux manipulés.

7.14 Addition:

Les machines de classe H doivent porter l'étiquette conformément à la Figure AA.1.

Les machines de classes M et L doivent porter l'étiquette appropriée conformément à la Figure AA.2.

L'étiquette des machines de classe H doit comporter la mise en garde suivante:

MISE EN GARDE: Cette machine contient des poussières dangereuses pour la santé. Les opérations de vidage et d'entretien, y compris le retrait des moyens de ramassage de la poussière, doivent uniquement être réalisées par le personnel autorisé équipé d'une protection individuelle adéquate. Ne pas utiliser sans le système de filtration complet.

Pour les machines de classes L, M et H, les couvercles et les **protecteurs** dont le retrait ne nécessite pas l'emploi d'**outils** doivent porter une étiquette supplémentaire qui indique: RETIRER POUR LE NETTOYAGE.

7.15 Addition:

La hauteur des lettres des indications de mise en garde doit être d'au moins 3 mm.

Les indications de mise en garde doivent être placées de sorte que l'**opérateur** puisse facilement les voir lorsque celui-ci met en marche ou arrête la machine.

22 Construction

22.AA.201 Les machines destinées au ramassage de la poussière doivent être conçues et fabriquées conformément aux classes de poussière indiquées en 6.AA.201 et doivent respecter les valeurs indiquées dans le Tableau AA.1:

Tableau AA.1 – Limites de pénétration

Classe de poussière	Aptitude à l'emploi pour les poussières dangereuses avec des valeurs limites d'exposition professionnelle $\text{mg} \times \text{m}^{-3}$	Degré de pénétration D %	Essai du matériau filtrant principal	Essai de l'élément filtre principal	Méthode d'essai de la machine assemblée
L (léger danger)	> 1	< 1	22.AA.201.1 ou 22.AA.201.2	Non exigé	22.AA.201.3 si l'essai du matériau filtrant principal n'est pas effectué
M (danger moyen)	$\geq 0,1$	$< 0,1$	22.AA.201.1 ou 22.AA.201.2	Non exigé	22.AA.201.3
H (danger important)	$< 0,1$, y compris les poussières cancérigènes et les poussières contaminées par des agents cancérigènes et/ou pathogènes	$< 0,005$	Non exigé	22.AA.201.2	22.AA.201.3
Les machines de construction analogue et avec un filtre principal et des montages identiques et ayant une vitesse d'air identique peuvent être traitées de façon équivalente.					

Les machines destinées à aspirer de la poussière de bois et de la poussière minérale (y compris du quartz) doivent être au moins de la classe de poussière M.

La conformité est vérifiée par les essais suivants, le cas échéant, comme cela est indiqué dans le Tableau AA.1, en s'appuyant sur le diagramme de la Figure AA.6.

22.AA.201.1 Essai du matériau filtrant principal

Pour les machines des classes de poussière L et M, le degré de **pénétration** du matériau filtrant est déterminé comme suit:

La conformité est vérifiée en effectuant un essai au moyen d'un appareillage similaire à celui de la Figure AA.3. Un photomètre de mesure intégrale ou un système de mesure des particules adapté peut être utilisé. L'essai est réalisé avec 6 échantillons de matériau neuf.

De l'air chargé en poussières est aspiré à travers le matériau filtrant pendant 1 h, la vitesse du flux d'air au point de mesure P étant la même que celle du flux d'air au niveau du filtre de la machine.

La poussière d'essai utilisée est une poussière de quartz à large spectre d'une concentration de $(200 \pm 20) \text{ mg/m}^3$, le diamètre de 90 % des particules au point de mesure P étant compris entre $0,2 \mu\text{m}$ et $2 \mu\text{m}$, fondé sur le diamètre aérodynamique.

Le degré de **pénétration** est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$D = \frac{C_H - C_O}{C_V - C_O} \times 100 \%$$

[AA.1]

où

C_H est le signal de diffusion de la lumière en aval du filtre;

C_O est la valeur à blanc de l'appareillage pour l'air ambiant;

C_V est le signal de diffusion de la lumière en amont du filtre.

Le degré de **pénétration** est moyenné sur la durée de l'essai, les premières valeurs étant lues 5 min après l'introduction du flux d'air chargé en poussières à travers l'échantillon de matériau de filtre.

Le degré de **pénétration** D est déterminé pour 6 échantillons.

La moyenne arithmétique des 6 valeurs, plus deux fois l'écart-type, doit être inférieure à la valeur exigée de D selon le Tableau AA.1.

22.AA.201.2 Essai de l'élément filtre principal

Pour les machines de classe de poussière H, le degré de **pénétration** de l'élément **filtre principal** doit être déterminé comme suit:

La conformité est vérifiée à l'aide d'un appareillage similaire à celui de la Figure AA.4.

Pour les machines équipées d'une sortie raccordée, la Figure AA.3 peut être utilisée.

Tous les filtres à poussière sont enlevés, à l'exception de l'élément **filtre principal**.

L'élément **filtre principal** doit être uniformément chargé en aérosol d'essai.

L'essai est réalisé avec un élément **filtre principal** neuf.

L'aérosol d'essai est un brouillard à spectre étroit d'huile de paraffine, de dispersoïde d'huile (DOP, Dispersed Oil Particulate) ou de NaCl, selon une concentration comprise entre 10 mg/m³ et 200 mg/m³. Afin de maintenir la concentration entre ces limites, des ajustements peuvent être effectués après une période de 5 min, si nécessaire.

Le diamètre aérodynamique de 90 % du nombre de particules est inférieur à 1 µm.

Un photomètre de mesure intégrale ou un compteur de particules adapté est utilisé pour mesurer D en continu.

Après un second délai de 20 min, D est calculé à l'aide de l'équation [AA.1]. L'effet de la poussière de carbone doit être pris en compte.

D ne peut pas dépasser la valeur limite indiquée dans le Tableau AA.1.

22.AA.201.3 Essai de la machine assemblée

Pour les machines des classes de poussière M et H, une poussière de calcaire polydispersée de distribution granulométrique 10 % < 1 µm, 22 % < 2 µm, 75 % < 5 µm est utilisée pour l'essai, dans un appareillage tel que celui spécifié à la Figure AA.5.

Pour les machines équipées d'un mécanisme intégré de nettoyage du filtre, effectuer avant cet essai au moins 1 cycle de nettoyage comme cela est décrit en 22.AA.202.

Pour les machines équipées de sacs collecteurs, remplacer les sacs encrassés afin de rétablir le débit d'air.

Lorsque la vitesse du flux d'air chute à 20 m/s au diamètre nominal du tuyau d'aspiration, sur une période de mesure maximale de 8 h, D est déterminé soit par gravimétrie avec un niveau de confiance unilatéral de 95 % conformément à l'ISO 2602, soit à l'aide d'un système de mesure équivalent.

Si le ventilateur de l'aspirateur à l'essai est suffisamment puissant pour maintenir le débit d'air exigé, la valeur QE peut être réduite à zéro.

La concentration en amont de la substance d'essai tout au long de l'essai doit être de 5 g/m³ de flux d'air.

L'influence de la température, de l'humidité et de la masse volumique de l'air doit être prise en compte.

D ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau AA.1.

22.AA.201.4 Essai de résistance à l'éclatement

Si la machine est équipée d'un interrupteur de sécurité pour protéger le moteur et le système de filtration, cet interrupteur doit être rendu inopérant.

*Toutes les parties, à l'exception du **filtre principal**, doivent être séchées afin de faciliter le flux du moyen d'encrassement. Tous les préfiltres qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un **outil** doivent être retirés de la machine afin de s'assurer que le **filtre principal** est soumis à toute la charge du moyen d'encrassement et à l'effet de pulsation dû au blocage de l'ouverture.*

Aspirer un moyen d'encrassement (craie de tailleur, par exemple) jusqu'à l'établissement d'une pression différentielle qui correspond à 90 % du vide maximal produit par la machine, ou jusqu'à la stabilisation de la pression différentielle pendant au moins 2 h. Recouvrir l'ouverture de la machine pendant 5 s, puis la découvrir pendant 1 s afin d'obtenir un effet de pulsation.

L'essai de pulsation doit être répété 30 fois sur une période de 3 min.

Le filtre principal ne doit présenter aucun dommage (déchirement, relâchement, fissuration des trous, par exemple).

22.AA.202 Efficacité de filtration

Les machines des classes de poussière M et H peuvent être équipées d'un **filtre à remplacement sûr** si un remplacement du filtre sans poussière ne peut être assuré. Si les machines des classes de poussière M et H sont équipées d'un mécanisme intégré de nettoyage du **filtre principal**, le processus de nettoyage ne doit pas altérer l'efficacité de filtration.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Ramasser une poussière appropriée pour réduire la vitesse du flux d'air au-dessous de 20 m/s. Le nettoyage du filtre est effectué 50 fois conformément aux instructions. Les sacs encrassés sont ensuite vidés si nécessaire afin de rétablir le flux d'air conformément au 22.AA.203.

22.AA.203 Performance d'aspiration

Si les machines sont équipées d'un mécanisme intégré de nettoyage, celui-ci doit rétablir la performance d'aspiration exigée.

La conformité est vérifiée en comparant le débit d'air d'aspiration à la valeur souhaitée après avoir mis en fonctionnement le dispositif de nettoyage conformément aux instructions. L'opération de nettoyage doit être effectuée lorsque le débit d'air d'aspiration minimal est atteint. Après le nettoyage, les performances suivantes doivent être obtenues.

- pour les balayeuses à aspiration, la réduction de pression au niveau de la surface des brosses est d'au moins 50 N/m²;
- pour les autres machines, le débit d'air d'aspiration est supérieur de 20 % au débit d'air minimal spécifié en 22.AA.205.

22.AA.204 Essai de "semence de tapisier"

Les machines des classes de poussière M et H doivent être conçues et construites de sorte que le **filtre principal** ne soit pas endommagé lors du ramassage d'objets pointus tels que du verre brisé ou des clous qui peuvent être aspirés.

*La conformité est vérifiée en **conditions de fonctionnement normal**, en ramassant 1 kg par kW de **puissance d'entrée assignée**, avec une quantité maximale de 1 kg de semence de tapisier de 13 mm de longueur. Le filtre ne doit présenter aucun dommage.*

Si aucun dommage n'est visible, les essais du 22.AA.201 doivent être effectués.

22.AA.205 Indication concernant l'enlèvement de la poussière

Toutes les machines doivent être capables d'effectuer un enlèvement suffisant de la poussière, et une indication doit être donnée comme suit.

- a) Les aspirateurs des classes de poussière M et H doivent comporter un indicateur qui s'active avant que la vitesse de l'air dans le tuyau (ou le tube) le plus grand fourni par le fabricant ne descende au-dessous de 20 m/s, en tenant compte de la plus grande section du tuyau. Si des réglages de l'indicateur de débit d'air sont nécessaires, ces réglages doivent être possibles sans l'aide d'un **outil**.
- b) Pour les balayeuses à aspiration, l'indicateur doit s'activer avant que la réduction de pression dans la zone d'aspiration au niveau de la surface des brosses descende au-dessous de 50 N/m². Cela s'applique également dans la zone latérale des brosses.
- c) Pour les **extracteurs de poussière** (à l'exclusion des **ensembles de mise en dépression** et des machines de classe de poussière L), l'indicateur doit fonctionner avant que la vitesse d'aspiration devienne inférieure à celle indiquée par le fabricant ou à 20 m/s, si cette valeur est plus élevée, par rapport à la section la plus grande dans le tuyau. Sinon, la source de poussières est arrêtée par un mécanisme situé dans le collecteur de poussières. Si des réglages de l'indicateur de débit d'air sont nécessaires, ces réglages doivent être possibles sans l'aide d'un **outil**. Si la source de poussière ne peut pas être arrêtée automatiquement (lorsque l'**extracteur de poussière** est raccordé à une scie circulaire, par exemple), au moins l'un des signaux de mise en garde suivants doit être fourni:
 - un signal sonore de mise en garde, s'il est utilisé, doit satisfaire à l'ISO 7731;

- un signal visuel de mise en garde, s'il est utilisé, doit satisfaire à l'ISO 11428;
- une paire de contacts hors tension et des instructions d'installation pour leur utilisation comme dispositif de commutation de signal de mise en garde.

La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant.

*Faire fonctionner la machine à la tension nominale, à la **tension assignée** +6 % et à la **tension assignée** –10 %; si nécessaire, comparer les valeurs aux valeurs spécifiées. Aucune fuite de poussière ne doit se produire.*

22.AA.206 Moyens de ramassage jetables

Les machines de la classe de poussière M (à l'exception des balayeuses à aspiration) et les machines de la classe de poussière H doivent être équipées de moyens de ramassage jetables.

Pour les machines des classes de poussière M et H, il doit être possible de retirer les moyens de ramassage en libérant une quantité minimale de poussière.

La conformité est vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel.

22.AA.207 Amovibilité du filtre principal

Dans des machines de la classe de poussière H, le **filtre principal** ne doit pouvoir être enlevé qu'à l'aide d'un **outil**. Cette exigence s'applique également aux éléments de filtre pertinents pour le premier nombre de la désignation de protection IP.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.AA.208 Vitesse de rejet de la poussière

La vitesse de rejet de la poussière des machines de classes de poussière M et H ne doit pas déplacer de façon excessive la poussière qui se trouve sur le sol.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La machine doit se trouver à au moins 2 m de toute paroi ou surface verticale. L'humidité de l'air dans la salle d'essai ne doit pas dépasser 60 %, et l'essai doit être effectué en air calme. Le tuyau d'aspiration doit être raccordé à l'entrée, et son extrémité d'aspiration doit être dirigée vers le haut à 2 m du sol au minimum. La vitesse de l'air rejeté ne doit pas dépasser 1 m/s à une hauteur de 50 mm au-dessus du sol.

22.AA.209 Emplacement du filtre principal en amont

Dans les machines de la classe de poussière H, le **filtre principal** doit être soumis à une pression inférieure à la pression atmosphérique.

Pour les machines de la classe de poussière L, si le **filtre principal** se trouve du côté positif, l'essai de **pénétration** du 22.AA.201.3 doit alors être effectué.

La conformité est vérifiée par l'essai applicable.

22.AA.210 Protecteur

La construction des machines des classes de poussière M et H doit intégrer des **protecteurs** contre l'entrée accidentelle et la libération de **poussière dangereuse** par des parties de la machine lorsque celle-ci n'est pas utilisée.

La conformité est vérifiée par un examen et en utilisant le calibre d'essai B de l'IEC 61032.

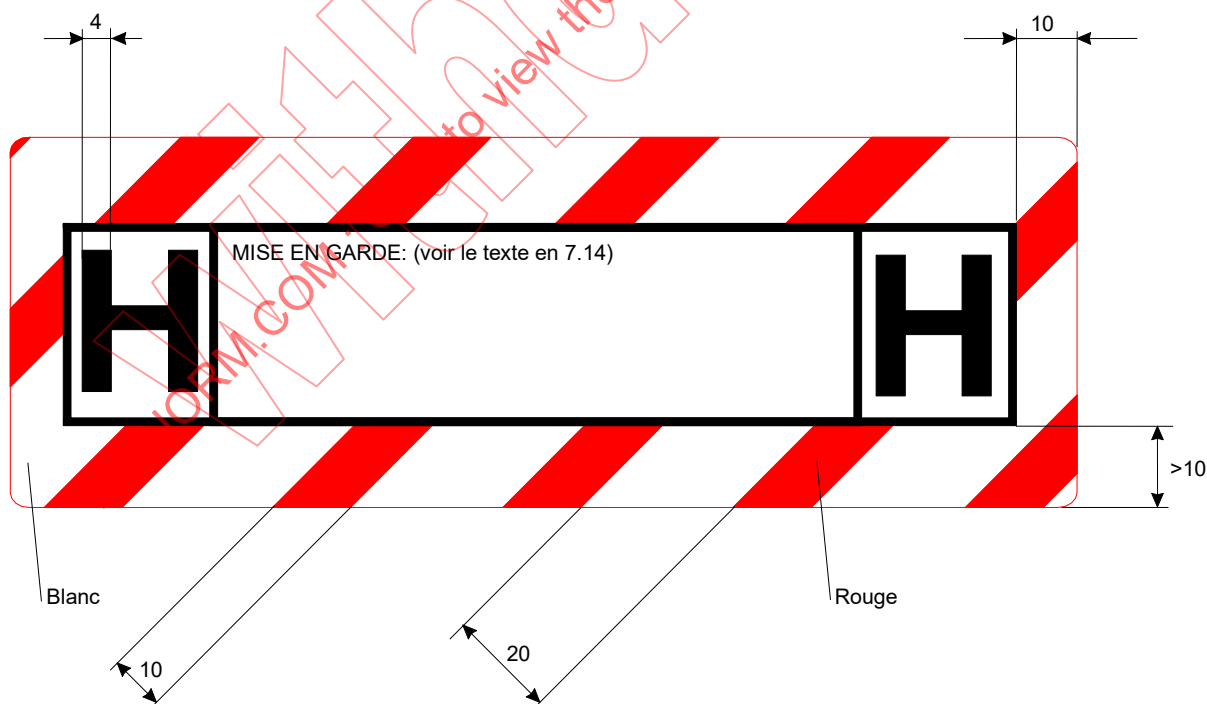
22.AA.211 Nettoyage facile

Les machines des classes de poussière H et M doivent être conçues et construites de façon à pouvoir être facilement nettoyées, sans compromettre leur sécurité. Elles doivent être conformes à ce qui suit:

- les couvercles qui ne sont pas protégés à la fois contre les dangers mécaniques et électriques et derrière lesquels peut se déposer de la poussière doivent pouvoir être retirés sans l'aide d'**outils**;
- les **protecteurs** qui assurent une protection contre les dangers mécaniques et électriques doivent comporter des verrouillages électriques qui coupent l'alimentation par le réseau lors de leur retrait, ou doivent pouvoir être retirés uniquement à l'aide d'**outils**. Les **protecteurs** équipés de verrouillages électriques doivent pouvoir être retirés sans l'aide d'**outils**. Le verrouillage doit être bipolaire s'il assure une protection contre les dangers électriques; il doit être bipolaire ou unipolaire s'il assure uniquement une protection contre les dangers mécaniques.

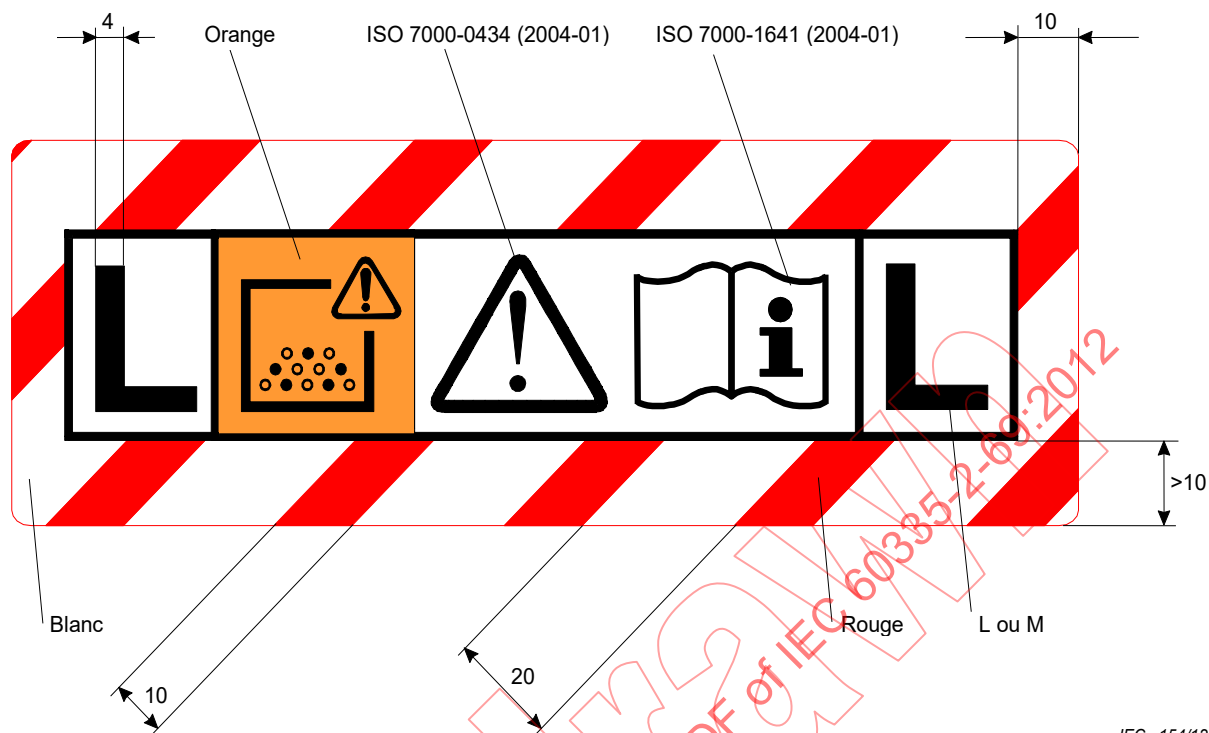
La conformité est vérifiée par un examen.

Dimensions en millimètres ($\pm 0,5$ mm)



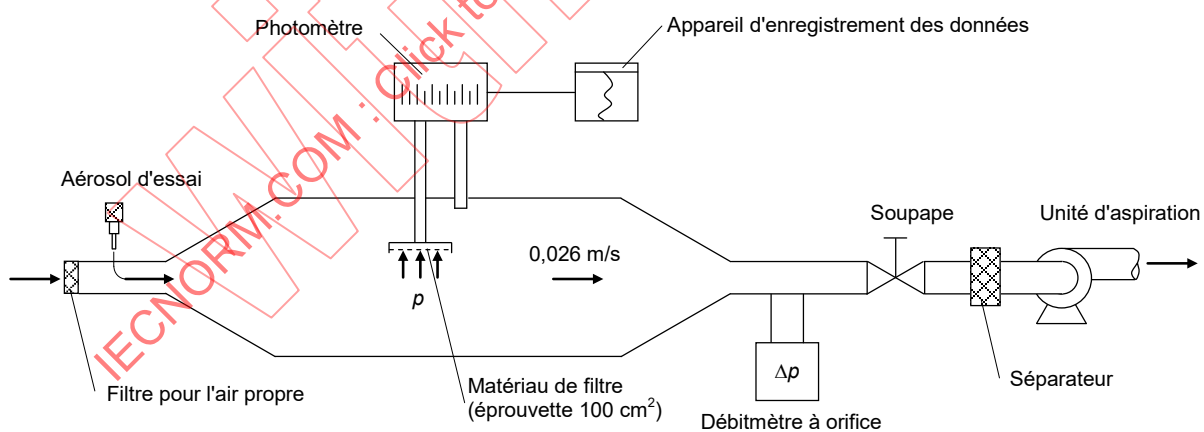
IEC 153/12

**Figure AA.1 – Etiquette de mise en garde
pour les machines de classe de poussière H**

Dimensions en millimètres ($\pm 0,5$ mm)

IEC 154/12

**Figure AA.2 – Etiquette de mise en garde
pour les machines de classes de poussière L et M**



IEC 1269/04

Figure AA.3 – Méthode d'essai pour le matériau filtrant principal

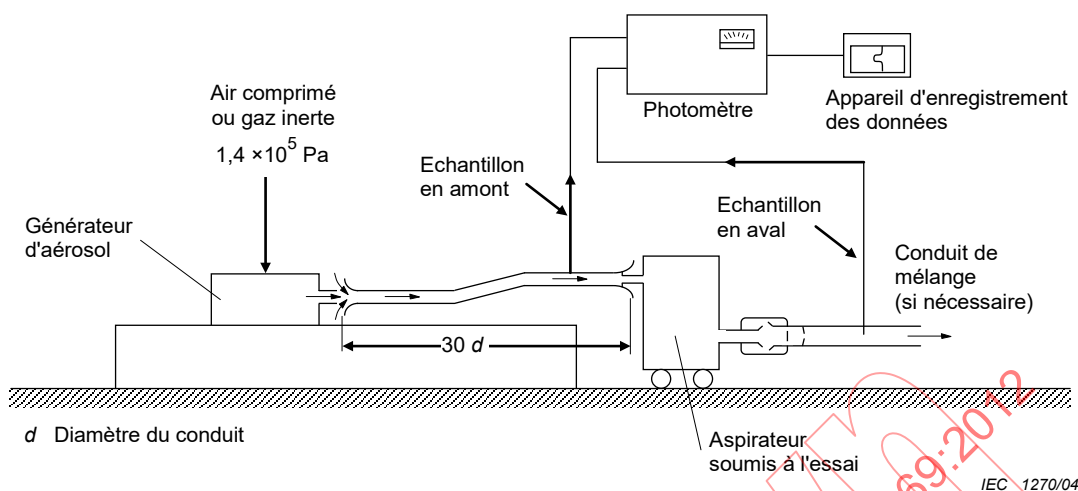
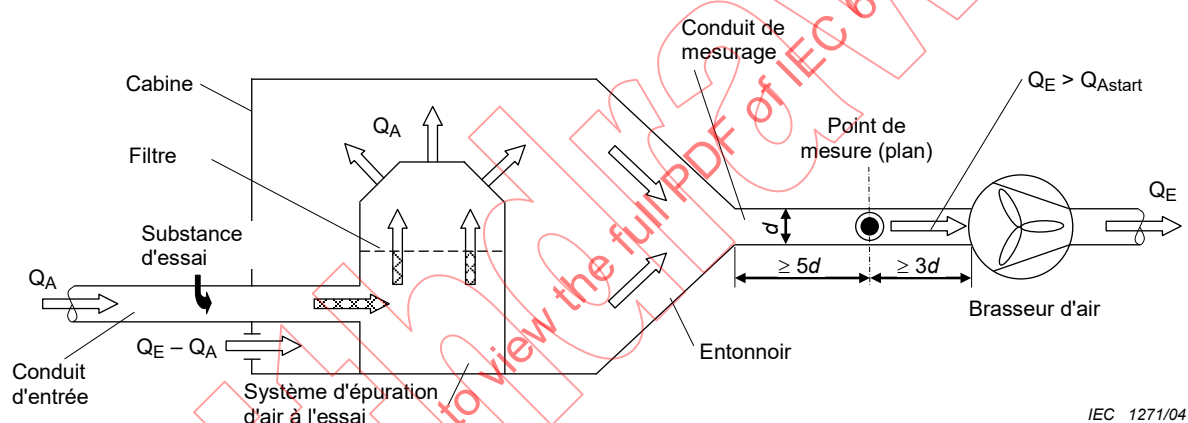


Figure AA.4 – Essai sur site de l'élément filtre principal



Il convient de filtrer l'air entrant à Q_E . Le filtre utilisé doit être de la classe de poussière M.

Figure AA.5 – Essai de la machine assemblée