

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 © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online collection - oc.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 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 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 online collection - oc.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 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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 978-2-8322-9721-6

**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	10
4 General requirement.....	13
5 General conditions for the tests	13
6 Classification.....	14
7 Marking and instructions.....	14
8 Protection against access to live parts.....	18
9 Starting of motor-operated appliances	18
10 Power input and current.....	18
11 Heating.....	18
12 Charging of metal-ion batteries	20
13 Leakage current and electric strength at operating temperature.....	20
14 Transient overvoltages	20
15 Moisture resistance	20
16 Leakage current and electric strength.....	22
17 Overload protection of transformers and associated circuits	22
18 Endurance.....	22
19 Abnormal operation	22
20 Stability and mechanical hazards.....	25
21 Mechanical strength	25
22 Construction	28
23 Internal wiring.....	30
24 Components	30
25 Supply connection and external flexible cords	31
26 Terminals for external conductors.....	32
27 Provision for earthing	32
28 Screws and connections	32
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	32
30 Resistance to heat and fire	33
31 Resistance to rusting	33
32 Radiation, toxicity and similar hazards.....	33
Annexes	38
Annex A (normative) Routine tests.....	39
Annex B (normative) Battery-operated appliances, separable batteries and detachable batteries for battery-operated appliances	40
Annex AA (normative) Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of hazardous dusts and combustible dusts.....	41
Annex BB (xxx) Void	60
Annex CC (xxx) Void.....	61

Annex DD (normative) Particular requirements for vacuum cleaners for use in ESD protected areas.....	62
Annex EE (informative) Emission of acoustical noise	65
Annex FF (informative) Emission of vibration	74
Annex GG (normative) Particular requirements for mobile wet vacuum cleaners for rescue and firefighting services (MWF)	75
Bibliography	80
Index of defined terms	82
Figure 101 – Impact test apparatus	34
Figure 102 – Apparatus for testing the abrasion resistance of current-carrying hoses	35
Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses	36
Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment	36
Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet	37
Figure 106 – Probe for measuring surface temperatures	37
Figure AA.1 – Warning label for dust class L, M and H machines	56
Figure AA.2 – Warning label for ACD	57
Figure AA.3 – Test method for essential filter material	57
Figure AA.4 – In situ essential filter element test	58
Figure AA.5 – Assembled machine test	58
Figure AA.6 – Sequence and selection of tests for dust class L, M and H machines according to Clause 22	59
Figure EE.1 – Position of vacuum cleaners and its accessories	70
Figure EE.2 – Position of upright machines	72
Figure EE.3 – Position of back-pack vacuum cleaners	73
Figure GG.1 – Warning label for flammable or combustible liquids	79
Table 101 – Maximum temperature rises for specified accessible external surfaces under normal operating conditions	19
Table 12 – Pull force and torque	32
Table AA.1 – Penetration limits	47

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.

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. It is an International Standard

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2016. It constitutes a technical revision.

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

- editorial and technical alignment with IEC 60335-1:2020;
- addition of requirements for pick-up of combustible dusts in other than an explosive dust atmosphere.

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

CDV	Report on voting
61J/737/CDV	61J/745A/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

This part 2 is only to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60335-1 and its amendments. It was established on the basis of the sixth edition (2020) 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: Particular 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:

- sub clauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
- unless notes are in a new sub clause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or sub clause;
- 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.

NOTE 4 The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 12 months or later than 36 months from the date of publication.

The following differences exist in the countries indicated below.

- 21.107: Additional requirements for products intended to be lifted by crane exist (Europe).
- 22.207: A mobile power generator in accordance with DIN 14685 is required (Germany).
- 25.6: A safety plug in accordance with DIN 49443 is required. (Germany).

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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

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 part of IEC 60335 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. These machines may be provided with a blowing or **inflating function**. The inner diameter of the dust container connector to the suction hose shall not exceed 200 mm.

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.

These machines 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-operated** motors.

NOTE 103 Machines for the same intended function but equipped with a traction drive are covered by IEC 60335-2-72.

This standard also applies to machines handling **hazardous dust**, such as asbestos, and **combustible dust** in other than an **explosive dust atmosphere**.

NOTE 104 Additional requirements for machines handling **hazardous dust** are given in normative Annex AA. Attention is drawn to the fact that in many countries additional requirements on hazardous substances might apply.

NOTE 105 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);

NOTE 106 IEC 60335-2-67 and IEC 60335-2-68 cover only machines without traction drive.

- 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, IEC 62841 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;
- machines intended to vacuum ash from fireplaces, chimneys, ovens, ashtrays and similar places of ash accumulation.

NOTE 107 The flash point temperature limit can vary in different countries. National regulations will need to be taken into account.

NOTE 108 Requirements for vacuum cleaners and dust extractors providing equipment protection level Dc are given in IEC 62784.

NOTE 109 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 60079-32-2:2015, *Explosive atmospheres – Part 32-2: Electrostatic hazards – Tests*

IEC TS 62885-1, *Surface cleaning appliances – Part 1: General requirements on test material and test equipment*

IEC 60335-2-41:2012 *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-41: Particular requirements for pumps*

IEC 61540, *Electrical accessories – Portable residual current devices without integral overcurrent protection for household and similar use (PRCDs)*

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 13849-1:2015, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

3.1.9 Addition:

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 TS 62885-1;
- 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.

Machines equipped with an **inflating function** are also operated whilst equipped with the hose as described in the instructions for use. The hose is placed in a straight line away from the machine. Power adjustment controls are set to the highest input power.

Machines equipped with a **blowing function** are also operated whilst equipped with the two hoses or as described in the instructions for use. Both hoses are placed in a straight line away from the machine. Power adjustment controls are set to the highest input power. The blowing hose is not equipped with any attachments, e.g. nozzles.

3.9.3 Addition:

Note 101 to entry: Electronic overcurrent or overtemperature protection circuits are regarded as **PECs**.

Note 102 to entry: Electronic water level sensing devices for protective purposes are regarded as **PECs**.

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: IEC 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 normative Annex AA.

3.105

combustible dust

finely divided solid particles, 500 µm or less in nominal size, which may be suspended in air, may settle out of the atmosphere under their own weight, may burn or glow in air, and may form explosive mixtures with air at atmospheric pressure and normal temperatures

Note 1 to entry: This includes dust and grit as defined in ISO 4225.

Note 2 to entry: The term solid particles is intended to address particles in the solid phase and not the gaseous or liquid phase, but does not preclude a hollow particle.

[SOURCE: IEC 60050-426:2020, 426-02-18, modified – The second part of the definition has been changed]

3.106

explosive dust atmosphere

mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of dust, fibres or flyings which, after ignition, permits self-sustaining propagation

Note 1 to entry: Requirements for machines intended to pick up **combustible dust** in an **explosive dust atmosphere** are specified in IEC 62784.

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

[SOURCE: IEC 60050-426:2020, 426-01-08, modified – "fibres or flyings" and the notes to entry have been added]

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 normative 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 moveable **guards** are required where frequent access is envisaged, while fixed **guards** can be used where frequent access is not envisaged.

3.111

operator

person in direct physical contact with the machine and performing one or more of the following tasks: 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.

3.114

mobile machine

machine capable of being moved from one location to another

Note 1 to entry: This includes portable and hand-held appliances, and excludes fixed and stationary appliances.

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-45, modified – The term has been modified, deletion of the mention of the use of vehicles in the definition and addition of the note to entry]

3.115

MWF vacuum cleaner

vacuum cleaner for picking up liquids, intended to be used by rescue and firefighting services, integrating a pump for a continuous disposal of the sucked-up liquid

Note 1 to entry: **MWF** is the abbreviation of Mobile Wet vacuum cleaners for rescue and Firefighting and rescue services.

Note 2 to entry: Additional requirements for **MWF** are given in normative Annex GG

3.116

inflating function

operation mode with the clean air exhaust used to inflate objects with the standard suction hose connected to the air outlet of the machine

Note 1 to entry: Only one hose is connected to the machine at a time.

3.117

blowing function

operation mode with the clean air exhaust connected to an air exhaust hose as specified in the instructions for use, the purpose being to transport the clean exhaust air away from the working location

Note 1 to entry: In this case, two hoses are connected to the vacuum cleaner simultaneously.

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 and products intended for outdoor use and storage shall be at least IPX4.

7 Marking and instructions

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

7.1 Modification:

Replace 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 machines** shall be marked with the mass of the most usual configuration in kg.

When permitted by Table 101, the appliance may be marked adjacent to the air outlet with:

- the substance of “CAUTION: Hot surface”, or
- symbol IEC 60417-5041 (2002-10).

7.1.101 Motorized cleaning heads shall be marked with

- **rated voltage** or **rated voltage range** in volts;

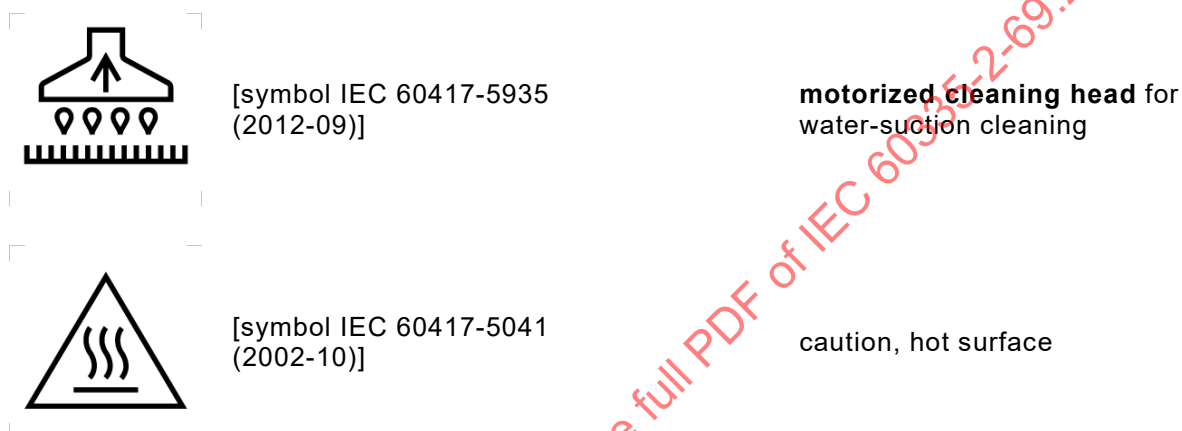
- **rated power input** in watts;
- name, trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
- model or type reference;
- mass of the most usual configuration in kg.

Motorized cleaning heads for water-suction cleaning appliances shall be marked with symbol IEC 60417-5935 (2012-09).

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

Compliance is checked by inspection.

7.6 Addition:



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 7000-0434A (2004-01) and ISO 7000-0790 (2004-01).

If symbol IEC 60417-5041 (2002-10) is marked on appliances, its meaning shall be explained.

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. Alternative requirements for instructions in hard copy form are available in 7.12.9.

- 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;
- wet filters and the interior part of the liquid container shall be dried before storage;
- the intended use of the brushes specified for the machine;
- the intended purpose of different handles if multiple handles for different purposes are provided.

7.12.9

Add the following text after the 2nd paragraph:

Instead of hard copy, electronic form can be used if the following conditions are met:

- instructions for unpacking, installation and enabling access to the complete safety instructions on a suitable reading device shall be provided on paper or marked on the machine,

- the suitable reading device shall be provided with the machine or be necessary to operate the machine, and
- the content of the electronic instructions shall be provided with the machine.

For non-safety related functional use, the operational manual may be provided in electronic form either:

- on a suitable electronic display incorporated in the appliance, or;
- on a separate electronic device provided with the appliance, or;

from a provided link to a website, where they may be viewed and/or downloaded.

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 shall 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.

7.12.104 The instructions for use of vacuum cleaners with **blowing or inflating functions** shall include information concerning the use of these functions and the nominal overpressure.

The instructions for use of vacuum cleaners with **inflating functions** shall include this function is not intended for blowing away deposited dust.

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 (2012-09) shall be at least 15 mm.

The height of symbol IEC 60417-5041 (2002-10) shall be at least 10 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.

8.1.1 *Add the following text after the 6th paragraph:*

NOTE Appliances according to this standard are not regarded as being intended to be installed in an area open to the public.

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.

Where the accessible external surfaces are suitably flat and access permits, then the test probe of Figure 106 may be used to measure the temperature rises of accessible external

surfaces specified in Table 101. The probe is applied with a force of $4\text{ N} \pm 1\text{ N}$ to the surface in such a way that the best possible contact between the probe and the surface is ensured.

NOTE 101 The probe can be held in place using a laboratory stand clamp or similar device. Any measuring instrument giving the same results as the probe can be used.

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.

11.8 Modification:

During the test, the temperature rises are monitored continuously and shall not exceed the values shown in Table 101.

The temperature rise limits in Table 3 specified for “External enclosure of motor-operated appliances, except handles held in normal use” and the corresponding footnotes are not applicable.

Addition to Table 3, at the end of footnote a:

Motors which are hermetically sealed are considered to be airtight.

Add the following new table:

Table 101 – Maximum temperature rises for specified accessible external surfaces under normal operating conditions

Surface	Temperature rise of external surfaces	
	K	
	Surfaces of hand-held appliances ^e	Surfaces of other appliances ^d
Bare metal	42	48
Coated metal ^a	49	59
Glass and ceramic	56	65
Plastic and plastic coating > 0,4 mm ^{b,c}	62	74
NOTE Some limit less than 2X is surely achievable for process air outlets of wet vacuum cleaners.		
^a Metal is considered coated when a coating having a minimum thickness of 90 µm made by enamel or non-substantially plastic coating is used. ^b The temperature rise limit of plastic also applies for plastic material having a metal finish of thickness less than 0,1 mm. ^c When the thickness of the plastic coating does not exceed 0,4 mm, the temperature rise limits of the coated metal or of glass and ceramic material apply. ^d Within 25 mm from air outlets, the above values can be twice the limit but the product shall be marked with the wording as stated in 7.1. ^e Within 25 mm from air outlets, the above values can be increased by 5 K.		

12 Charging of metal-ion batteries

This clause of Part 1 is applicable.

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 0,6 % non-ionic rinsing agent 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.

Any commercially available rinsing agent may be used, but if there is any doubt with regards to the test results, the rinsing agent shall have the following properties:

- viscosity, 17 mPa s;
- pH 2,2 (1 % in water)
- and its composition shall comprise the following substances
- Plurafac ® LF 221¹ 15,0 % parts by mass
- Cumene sulfonate (40 % solution) 11,5 % parts by mass
- Citric acid (anhydrous) 3,0 % parts by mass
- Deionized water 70,5 % parts by mass

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.

¹ Plurafac ® LF 221 is the trade name of a product supplied by BASF. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named.

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 IEC 60529:1989, 14.2.4, as amended by IEC 60529:1989/AMD2:2013 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. 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.

Machines with electronic speed control are also subjected to the test of 19.106.

Machines with outlets are also subjected to the tests of 19.107.

*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.

19.5 Modification:

Delete, in the fourth paragraph, the following text:

“used in a system with polarized plugs intended for connection to polarized socket outlets.”

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.

19.11.4 Addition after the first paragraph:

*Appliances having an interlock switch with an **off position** obtained by electronic disconnection are subjected to the tests of 19.11.4.1 to 19.11.4.7. The tests are carried out with the appliance supplied at **rated voltage**. During the test, the appliance shall be operated as specified for **normal operation** but with the interlock switch in the **off position**.*

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.*

19.106 *An appliance with an electronic speed control shall be operated for 5 minutes under the fault conditions of 19.11.2, trying to achieve the highest motor speed.*

During the test, parts shall not be ejected from the appliance. After the test, the appliance shall comply with 20.2.

19.107 *Machines with appliance outlets, complying with the standard sheets in IEC 60320-3 and socket outlets shall be operated under conditions of **normal operation**, except the appliance outlet or socket outlet is loaded with the maximum load corresponding to its configuration in accordance with IEC 60320-3 or IEC TR 60083, respectively. Machines with more than one appliance outlet or socket outlet are tested with each outlet loaded one at the time.*

However, this test is not applied for machines with appliance outlets or socket outlets

- intended only to supply accessories supplied with the machine,*
- inaccessible to the user, or*
- provided with a **protective device** as specified in 22.61.*

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

20.1 *Add the following note after the fourth paragraph::*

NOTE Aluminium oxide paper (grain size 80) or similar material can be used to prevent sliding.

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.

Add the following NOTE after the 2nd paragraph of the test specification:

NOTE 101 Appliances according to this standard are not regarded as being intended to be installed in an area open to the public.

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 J ± 0,04 J.

21.101 Those parts of the machine that 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 can 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 r/min $\pm$ 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.

21.107 A handle intended to carry a machine by hand shall withstand a force of four times the empty mass of the machine, including all attached suction accessories without damage or separation of the handle, its securing means, that portion of the enclosure to which the handle is attached or the connection to the waste container.

NOTE Handles intended to carry only portions of the machine are excluded.

Compliance is checked by the following test.

The load, consisting of the empty mass of the machine plus three times its empty mass being placed in the waste container, shall be uniformly applied over a 75 mm width at the center of the handle without clamping. The load shall be started at zero and gradually increased so that the test value is reached in 5 s to 10 s and shall be maintained for 1 min.

When more than one handle intended to carry the complete machine by hand is furnished on a machine, and the machine is unable to be carried by hand by one handle, the force shall be distributed between the handles. The distribution of force shall be determined by measuring

the percentage of the machine mass sustained by each handle with the machine in the normal carrying position.

When a machine is furnished with more than one handle, each intended to carry the complete mass of the machine by hand, each handle shall sustain the total force.

After the test, the machine components shall not become loose, broken or damaged nor shall the machine show any permanent deformation that could impair compliance with this standard.

Compliance with 8.1, 15.1 and Clause 29 shall not be impaired. Damage to the finish, small dents and small chips are ignored.

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 21.1. 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 subclause of Part 1 is applicable.

22.54 This subclause is not applicable.

22.61 Add the following at the end:

The **protective device** is not necessary for appliances for which 30.2.2 is applicable, fitted with a supply cord or cord set, having a plug of the identical maximum current rating as the socket-outlet or appliance outlet integrated into the appliance.

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.

22.107 Interlock switches

Interlock switches that prevent access to live parts shall be located to prevent unintentional operation.

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

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**.

Interlock switches are operated 10 000 times.

If the interlock switch operates a relay or contactor or is operated by a mechanical actuation system, the complete switching system is subjected to the test.

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.

24.102 Interlock switches that prevent access to **live parts** shall

- disconnect all poles, unless the secondary circuit is supplied through an isolating transformer;
- if a single switching action is obtained by a switching device, the switching device shall provide full disconnection and the clearances for full disconnection specified in 20.3.3 of IEC 61058-1:2016 shall be obtained from Table 12 of IEC 61058-1:2016 using a rated impulse withstand voltage of 4 000 V.

Compliance is checked by inspection.

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.

- 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).

- Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed

Their properties should at least be those of ordinary duty halogen-free free, low smoke flexible cable (code designation 62821 IEC 102 for circular cable).

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.

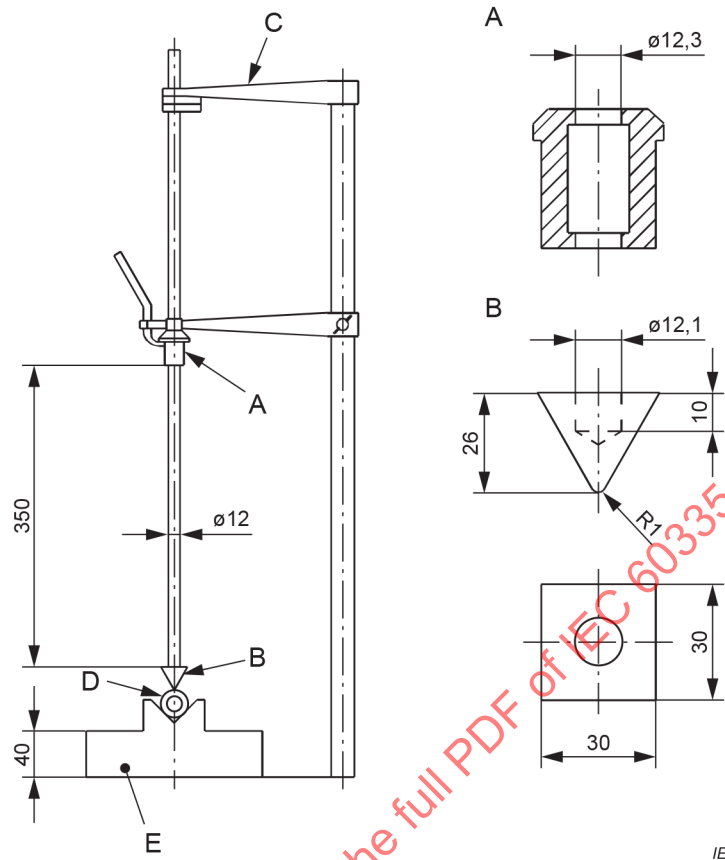
32.1 Addition:

For machines intended to pick up **hazardous dust** or **combustible dust** in other than an **explosive dust atmosphere**, additional requirements are specified in normative Annex AA.

NOTE 101 Requirements for machines intended to pick up **combustible dust** in an **explosive dust atmosphere** are specified in IEC 62784.

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

Dimensions in millimetres



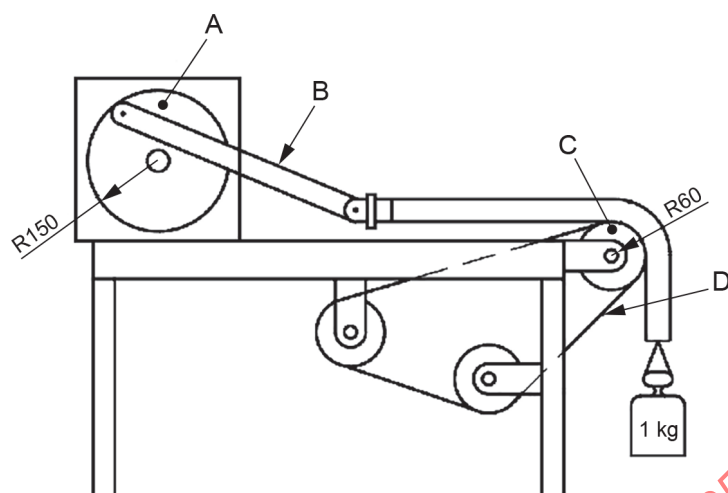
IEC

Key

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

Figure 101 – Impact test apparatus

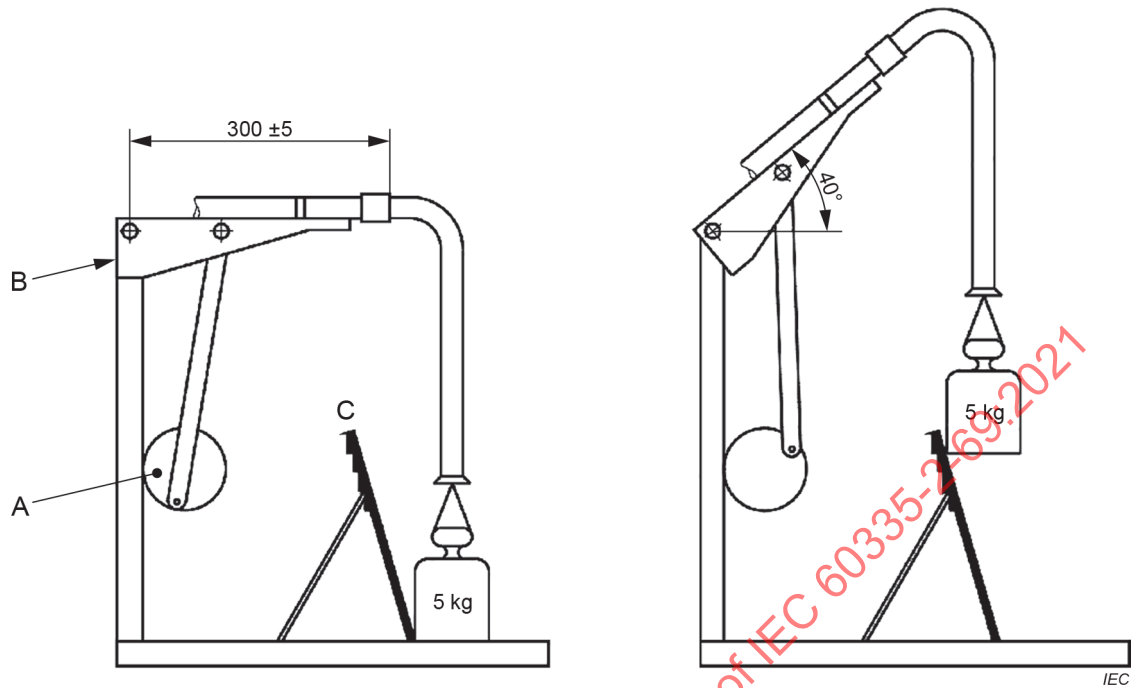
Dimensions in millimetres

**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

- A crank mechanism
- B arm
- C inclined plane

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

Dimensions in millimetres

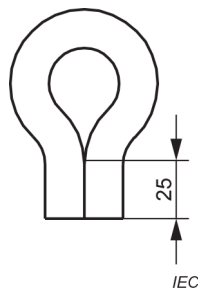


Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment

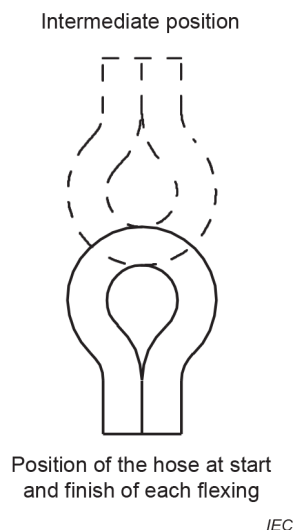
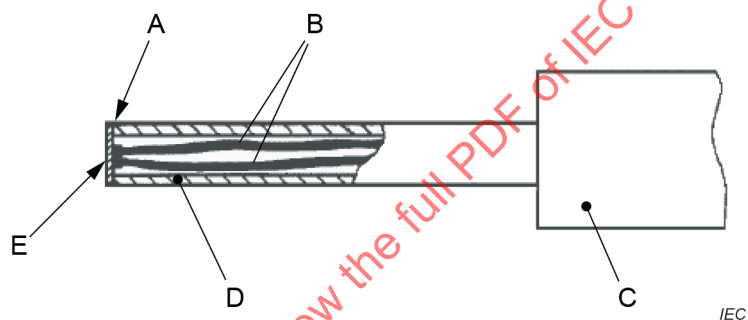


Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet



Key

- A adhesive
- B thermocouple wires 0,3 mm diameter to IEC 60584-1 Type K (chrome alumel)
- C handle arrangement permitting a contact force of $4\text{ N} \pm 1\text{ N}$
- D polycarbonate tube: inside diameter 3 mm, outside diameter 5 mm
- E tinned copper disc: 5 mm diameter, 0,5 mm thick

The contact face of the disc is to be flat.

Figure 106 – Probe for measuring surface temperatures

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Annex A (normative)

Routine tests

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

Annex A of Part 1 is applicable except as follows.

A.4 Functional test

Addition:

*For machines of dust class H, according to normative Annex AA, 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 60335-2-69:2021

Annex B (normative)

Battery-operated appliances, separable batteries and detachable batteries for battery-operated appliances

Annex B of Part 1 is applicable except as follows.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

*Add at the end of the fourth paragraph ("If appliances use more than one **battery**"): ", except for machines with hardwired **battery** sets."*

19 Abnormal operation

B.19.2 Addition:

"This clause is not applicable for machines with hardwired **battery** sets".

22 Construction

B.22.3 Addition:

Add the following NOTES after the 4th paragraph of the test specification:

NOTE 1 Appliances according to this standard are not regarded as being intended to be installed in an area open to the public.

NOTE 2 During this test, two test probes are applied simultaneously.

B.22.4 Addition:

Add the following NOTES after the 3rd paragraph of the test specification:

NOTE 1 Appliances according to this standard are not regarded as being intended to be installed in an area open to the public.

NOTE 2 During this test, two test probes are applied simultaneously.

Annex AA (normative)

Particular requirements for vacuum cleaners and dust extractors for the collection of hazardous dusts and combustible 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 **hazardous dusts** and **combustible dusts** in other than an **explosive dust atmosphere**.

NOTE 1 In this annex, subclauses and notes that are numbered starting from 201 are additional to those in this part 2.

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.

NOTE 3 Vacuum cleaners and dust extractors providing equipment protection level Dc for the collection of **combustible dusts** are covered in IEC 62784.

NOTE 4 Vacuum cleaners and dust extractors used for the collection of explosive dust are not part of the scope.

NOTE 5 In some countries, national regulations exist concerning disposal of **hazardous dusts**.

3 Terms and definitions

AA.3.201 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.

AA.3.202 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 (m³);

Q is the flow rate of the air exchanger of the room (m³/h).

AA.3.203 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

AA.3.204

dust class x machine

machine designed to comply with requirements specified for dust class L, M or H in accordance with AA.6.201

AA.3.205

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

AA.3.206

dust collection means

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

AA.3.207

negative pressure unit

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

AA.3.208

appliance for pick-up of combustible dust

ACD

appliance that is intended to pick up **combustible dust**

AA.3.209

equipment protection level Da

EPL Da

equipment for explosive dust atmospheres, having a "very high" Level of Protection, which is not a source of ignition in **normal operation**, during expected malfunctions, or during rare malfunctions

AA.3.210

electrostatic earthing

connection to earth with a maximum resistance of 1 MΩ

AA.3.211

flow-through motor

turbine where the suction air is also used to cool the electric motor

AA.3.212

conductive part

part made of materials with a specific resistance of not more than 10 kΩ

[SOURCE: IEC 62784:2017, 3.5]

AA.3.213

antistatic filter material

filter material with a surface resistance of not more than $10^8 \Omega$

Note 1 to entry: The surface resistance was limited in accordance with IEC TS 60079-32-1.

Note 2 to entry: A measurement method can be found in DIN 54345-5.

5 General conditions for the tests

5.5 Add after the first sentence:

For **ACD** incorporating a liquid reservoir, the reservoir shall be filled to the minimum fill line for all tests unless otherwise specified.

6 Classification

6.1 Addition:

ACD shall be of **class I**.

6.2 Addition:

ACD shall be at least IPX4 according to IEC 60529:1989, IEC 60529:1989/AMD1:1999 and IEC 60529:1989/AMD2:2013.

ACD for picking up conductive dust shall be at least IP54.

NOTE For **ACD** intended for universal use with infrequent pickup of small amounts of conductive dust, only IPX4 is required.

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

Data lead connectors are not required to be IPX4 if they are SELV and their current is limited to 20 mA.

AA.6.201 The machines are classified according to dust classes:

- L (light hazard) suitable for separating dust with a degree of **penetration** $D < 1 \%$;
- M (medium hazard) for separating dust with a degree of **penetration** $D < 0,1 \%$;
- H (high hazard) for separating dusts with a degree of **penetration** $D < 0,005 \%$.

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 **Dust class H machines** often find utility in separating dusts that may be contaminated with carcinogens or pathogens.

All **ACD** shall be classified as dust class L, M, or H.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

The model or type reference marked on the machine shall include the dust class letter and the acronym **ACD** if applicable. 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.

For **ACD** incorporating a liquid reservoir, a transparent surface and a marking shall be included to the container to ensure visual inspection of the minimum liquid level in the reservoir. The hydrogen vent, if any, shall be identified on the liquid reservoir. The maximum operating level shall also be identified to notify the user when to empty the sludge.

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 shall 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 AA.22.201.2. Either the test is conducted, or the **essential filter** is replaced by a new one;
- 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 H, M and class L machines, the meaning of the relevant warning label according to Figure AA.1;
- 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 vacuum cleaners with an **inflating function**, that the use of the **inflating function** is not permitted in areas where **hazardous dusts** are present;
- for **dust extractors**, it is necessary to provide for an adequate **air change rate** *acr* 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.

For all **ACD**, the substance of the following instructions shall be provided, as applicable:

- Collection of **combustible dust** presents a risk of fire and explosion. Qualified users only.
- This appliance is suitable for collection of **combustible dusts**, except for magnesium dust or powder, in non-classified (ordinary) locations.
- This appliance is not suitable for use in classified (hazardous) locations, to pick up dusts or liquids of high explosion risk, nor mixtures of **combustible dust** with liquids.

- The dust container has to be emptied when full, but also at the end of a working shift and before each transport;
- The machine shall only be operated when all filters are in position and undamaged. This is to be checked before every use;
- Use for collection only of the **combustible dusts** specified by the manufacturer. Combinations of different metals or dusts can lead to fire or explosion
- Periodic earthing continuity tests shall be performed as required by federal, state, provincial and local laws and regulations;
- Use care in hose routing during operation to prevent kinking;
- Conduct regular cleaning and inspection for dust accumulation in the hose, dust collection container and liquid reservoir;
- The possible accumulation of dust on the appliance could present a potential source of ignition. Clean regularly the appliance surface.
- Use appropriate personal protective equipment while operating, emptying and cleaning the appliance.
- Use only accessories recommended by the manufacturer. The use of other accessories may cause explosion hazard.
- Picking up hot particles or glowing materials is not permitted, as they can trigger a fire and explosion in the hose or the container.
- The user shall be aware of all relevant characteristics of the **combustible dusts** which the machine is sucking up and to determine the safety issues associated.
- The user shall be aware of the fact that this machine is not suitable for picking up liquids with a flash point below 55 °C.

NOTE 201 The flash point temperature can vary in different countries. National regulations will need to be taken into account.

- For dusts with ignition energy less than 1mJ, additional restrictions of the labour authorities may apply. The machine is not intended to be used for dusts with ignition energy less than 1 mJ.
- **WARNING** – Attention is drawn to the issues associated with handling metallic dusts and the possibility of exothermic reaction (e.g. fire, explosion).

The instructions for **ACD** vacuum cleaners shall also include the substance of the following:

- This appliance is not suitable for connection to a dust-generating machine.

The instructions for **ACD dust extractors** shall also include the substance of the following:

- The **dust extractor** is suitable to be connected to dust-generating appliances, however, it is not suitable for appliances where ignition sources are produced.
- 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 appliances** or tools, shall be **electrostatically earthed**. Otherwise, additional safety measures are needed.

NOTE 202 A liquid reservoir / immersion separator can be considered as an additional measure.

- **Electrostatic earthing** can be accomplished through the **dust extractor** or through a separate **electrostatic earthing** means.

The instructions for **ACD** incorporating a liquid reservoir shall also include the substance of the following:

- Use proper sludge removal, handling and storage precautions, such as mixing with inert materials, in accordance with local regulations.
- Fill the liquid reservoir only with the liquid recommended by the manufacturer.

The instructions for **ACD** intended for collection of metal dust and incorporating a liquid reservoir intended to be filled with water shall also include the substance of the following:

- Ensure applying correct liquid in the liquid reservoir for picking up metal dust to avoid hazardous reaction.
- Hydrogen gas is flammable and may be generated by picking up certain material like aluminum, magnesium, etc..
- Hydrogen vent prevents accumulation of hydrogen gas within the liquid reservoir.
- Clean and inspect vent on a regular basis and examine it for signs of damage.
- Ensure proper ventilation of the storage area to reduce hydrogen gas concentrations.
- Empty the sludge after each use and when full to reduce hydrogen gas generation.

7.14 Addition:

Class H, M and L machines shall be fitted with the relevant label according to Figure AA.1, the minimum dimension of x being 5 mm. The label shall be visible while the machine is placed in any normal position of use. **ACD** shall be clearly and permanently marked with the label according to Figure AA.2, the minimum dimension of x being 5 mm.

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.

11 Heating

11.8 Addition:

The temperature of the surfaces of an **ACD** that are in contact with **combustible dust** shall not exceed 135 °C.

19 Abnormal operation

19.13 Addition:

The temperature of the surfaces of an **ACD** that are in contact with **combustible dust** shall not exceed 135 °C.

22 Construction

22.1 Addition:

*IP 5X machines are operated at **rated power input** in the dust test chamber as specified in 13.4 of IEC 60529:1989, as amended by IEC 60529:1989/AMD1:1999, and is exposed to the dust atmosphere of the required concentration and dust type.*

Its suction hose is laid through a suitable opening of the chamber so that fresh air from outside the chamber is vacuumed to the cleaner, as functional vacuum air stream. Air of any separate motor cooling stream is taken from the inside of the dust test chamber.

Depending on the geometry of the exhaust opening(s) of the cleaner, its functional exhaust air may be conducted through another hose to the outside of the dust chamber.

The air pressure inside the chamber shall be held equal to the ambient air pressure, which may be achieved by means of an auxiliary vacuum cleaner attached to the test chamber.

*The vacuum cleaner is operated for 8 hours. If the cooling air stream becomes restricted by blocked cooling air filters, resulting in tripping of temperature **protection devices**, the test can be interrupted to exchange the blocked filter with a clean filter. Inspection shall show that **clearances** and **creepage distances** shall not be reduced below the values specified in Clause 29.*

AA.22.201 Dust collecting machines shall be designed and constructed in accordance with the dust classes given in AA.6.201 and meet the values given in Table AA.1:

Table AA.1 – Penetration limits

Dust class	Degree of penetration <i>D</i> %	Essential filter material test	Essential filter element test	Assembled machine test method
L (light hazard)	< 1	AA22.201.1	AA.22.201.2 may be applied alternatively to AA22.201.1	AA.22.201.3 if essential filter material test is not carried out
M (medium hazard)	< 0,1	AA.22.201.1	AA.22.201.2 may be applied alternatively to AA22.201.1	AA.22.201.3
H (high hazard)	< 0,005	Not required	AA.22.201.2	AA.22.201.3
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.

AA.22.201.1 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.

AA.22.201.2 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.

AA.22.201.3 Assembled machine test

For **dust class M** and **class H machines**, a polydisperse limestone dust of particle size distribution $10 \% < 1 \mu\text{m}$, $22 \% < 2 \mu\text{m}$, $75 \% < 5 \mu\text{m}$ 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 AA.22.202.

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.

AA.22.201.4 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).*

AA.22.202 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 AA.22.203.

AA.22.203 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 AA.22.205.*

AA.22.204 'Upholstery tacks' test

All **ACD** regardless of dust class and machines for collection of **hazardous dust** of dust class M and dust class H 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. For **ACD**, **flow-through motors** are not permitted.

*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 AA.22.201 shall be carried out.

AA.22.205 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) All **ACD** regardless of dust class and machines for collection of **hazardous dust** 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**.

NOTE The limit of the air velocity of 20 m/s is to ensure that the inner surface of the suction hose is kept sufficiently clean from **hazardous dust**. This value does not ensure sufficient dust pick up of e.g. power tools connected to the suction hose.

- b) All suction-sweeping machines shall be provided with an indicator which operates 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) All **ACD** regardless of dust class and **dust extractors** for collection of **hazardous dust** (excluding **negative pressure units** and **dust class L machines**), shall be provided with an indicator which operates 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 the following criteria:
 - providing a minimum luminous intensity of 600 mcd;
 - its main beam angle where applicable, directed towards the main direction of the user or such that the **operator** may detect the warning from the most likely position of use.
 - 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.*

AA.22.206 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.

AA.22.207 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.

Machines equipped with technical means to detect the presence of the **essential filter**, shall not be able to be operated without the **essential filter** element in place. It is acceptable that the suction motor operates for a maximum of 6 seconds for detection purposes.

Compliance is checked by inspection and functional test

AA.22.208 Air speed of the dust exhaust

The air speed of the exhaust of all **ACD** regardless of dust class and machines for collection of **hazardous dust** 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.

AA.22.209 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 AA.22.201.3 shall be conducted.

Compliance is checked by the relevant test.

AA.22.210 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.

AA.22.211 Easy cleaning

All **ACD** regardless of dust class and machines for collection of **hazardous dust** with dust class M and dust class H 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.

AA.22.212

Dust classes M or H machines shall not be equipped with an **inflating function**.

For machines equipped with a **blowing function**, the hoses for suction and for the **blowing function** shall not be interchangeable.

Compliance is checked by inspection.

AA.22.213 The suction fan of **ACD** shall be on the clean air side.

Compliance is checked by inspection.

AA.22.214 **ACD** shall be so constructed that dust will deposit on the machine as minimum as possible, or that the dust deposition on the machine can be easily removed. Isolated metal parts coming into contact with the dust are not permitted. All metal parts are bonded and connected to the earth terminal of the connection facility.

Compliance is checked by inspection.

AA.22.215 For **ACD**, parts enclosing collected dust and dust conduits shall be made of materials not containing more than 7,5 % in total of magnesium, titanium and zirconium.

Nozzles made of material containing more than 7,5 % in total of magnesium, titanium and zirconium shall be protected against impact by non-sparking metals such as bronze, monel-metal or low tensile strength austenitic stainless steel.

Compliance is checked by inspection.

AA.22.216 For **ACD**, dust deflectors shall not be made of materials that generate sparks on impact.

Examples are non-sparking metals such as bronze, monel-metal, low tensile strength austenitic stainless steel, or thermoplastics.

Compliance is checked by inspection.

AA.22.217 Downstream of the **essential filter** within **ACD**, the air is considered to be free of **combustible dust**.

Essential filters are not considered to produce an explosion risk, as long as they either

- a) *comply to IEC 60079-32-2:2015, Subclause 4.11, measured upstream side with max. charge limited to 200 nC, or*
- b) *they are built with **antistatic filter material** and **electrostatically earthed**, or*
- c) *they are located downstream of another main filter that allows at least the L Class **penetration** level on the machine.*

*Above applies also to other filters in contact with the explosive atmosphere within the **ACD**.*

AA.22.218 For **ACD** incorporating a liquid reservoir, the following additional requirements apply:

- operation of the appliance shall be prevented when the liquid level is below the minimum fill level;
- the dust laden airflow shall go through the liquid, in order to inertize the dust itself;
- the **ACD** shall not operate, if relevant inner parts which ensure the dust inertization are missing. It is technically necessary to make sure that the dust-laden air flow mixes well with the liquid for example with a sieve element

Compliance is checked by functional test and inspection.

NOTE These requirements are not applicable for **ACD** incorporating a liquid reservoir not used for dust separation or inertization purposes.

AA.22.219 For **ACD** intended for collection of metal dust and incorporating a liquid reservoir intended to be filled with water, the following additional requirements apply:

- The liquid reservoir shall be provided with a vent at the top of the dust collection container to prevent accumulation of hydrogen gas generated from combustible metal dust contacting a liquid which results in hydrogen production, like water. The vent shall be at least 25 mm (1 inch) in diameter and it shall open automatically when the appliance is not operating.
- All compartments above the liquid reservoir shall be provided with venting at the top of the compartment to prevent the accumulation of hydrogen gas when the unit is not in operation.
- Any electrical compartment above the liquid reservoir shall be provided with means to prevent hydrogen gas from entering the compartment.

Compliance is checked by functional test, measurement and inspection.

AA.22.220 End-to-end suction hose resistance of the hose assembly shall be less than 1 MΩ.

Compliance is checked by measurement.

AA.22.221 **ACD** 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.

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.*

*The requirements for non-conductive parts of equipment and non-conductive layers on metal parts, not enclosing electrical components, only apply if they are exposed to the **explosive dust atmosphere** and if there is a foreseeable electrostatic charging.*

24 Components

24.1 Addition:

Components located within enclosures containing collected **combustible dust** and which may produce an explosion risk shall be suitable for use in areas in which **explosive dust atmospheres** caused by air/dust mixtures are present continuously, i.e. **EPL Da**. Except for **ACD** incorporating a liquid reservoir, components shall be at least suitable for **EPL Dc**.

Compliance is checked by inspection.

24.1.3 Addition:

An electromechanical liquid level control of an **ACD** using an incorporated liquid reservoir shall be suitable for 50 000 cycles. An electronic liquid level control shall be considered a safety critical function with a minimum Performance Level (PL) of c in accordance with ISO 13849-1. Any software relied upon for this function shall be evaluated to normative Annex R of Part 1 using Ta.

AA.24.201 Socket-outlets for general use incorporated in **ACD** shall be earthed type.

Compliance is checked by inspection.

AA.24.202 If filters for cooling air are needed to comply with 6.2 of this normative Annex AA, they shall be removable only by using **tools**.

Compliance is checked by inspection.

25 Supply connection and external flexible cords

25.1 Addition:

For **ACD**, 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:

Supply cords for **ACD** shall not be lighter than 60245 IEC 66.

Compliance is checked by inspection.

30 Resistance to heat and fire

AA.30.2.201

Non-metallic parts of **ACD** enclosing collected **combustible dust** (i.e. covering or supporting) 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 **rated power input** not exceeding 1 200 W and with the useable 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, unless the material has a glow-wire flammability index of at least 550 °C according to IEC 60695-2-11, the test sample being no thicker than the relevant part.*

*Non-metallic parts 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 650 °C, unless the material has a glow-wire flammability index of at least 650 °C according to IEC 60695-2-11, the test sample being no thicker than the relevant part. 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.

31 Resistance to rusting

Addition:

*For **ACD** incorporating a liquid reservoir, the reservoir shall be made out of non-corrosive material.*

Compliance is checked by inspection.

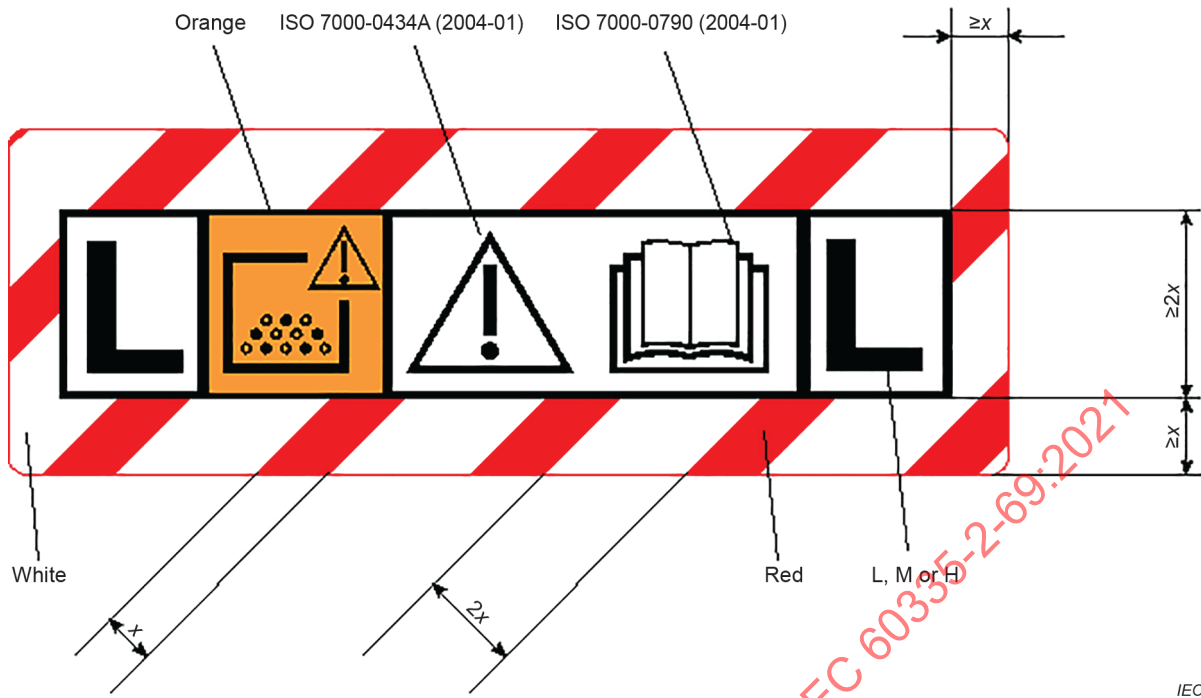


Figure AA.1 – Warning label for dust class L, M and H machines

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

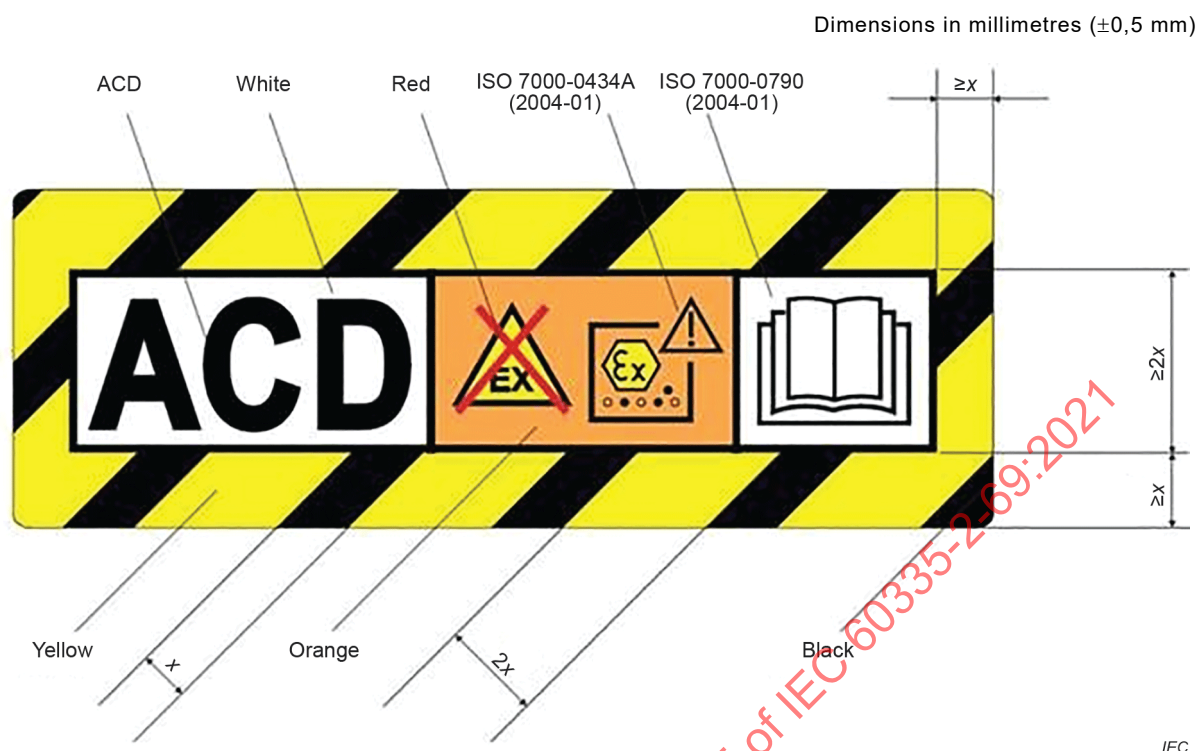


Figure AA.2 – Warning label for ACD

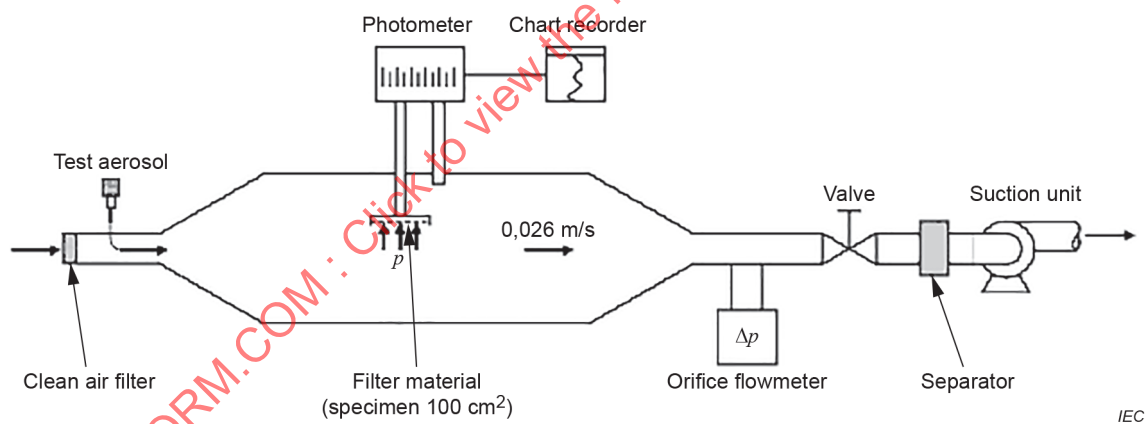


Figure AA.3 – Test method for essential filter material

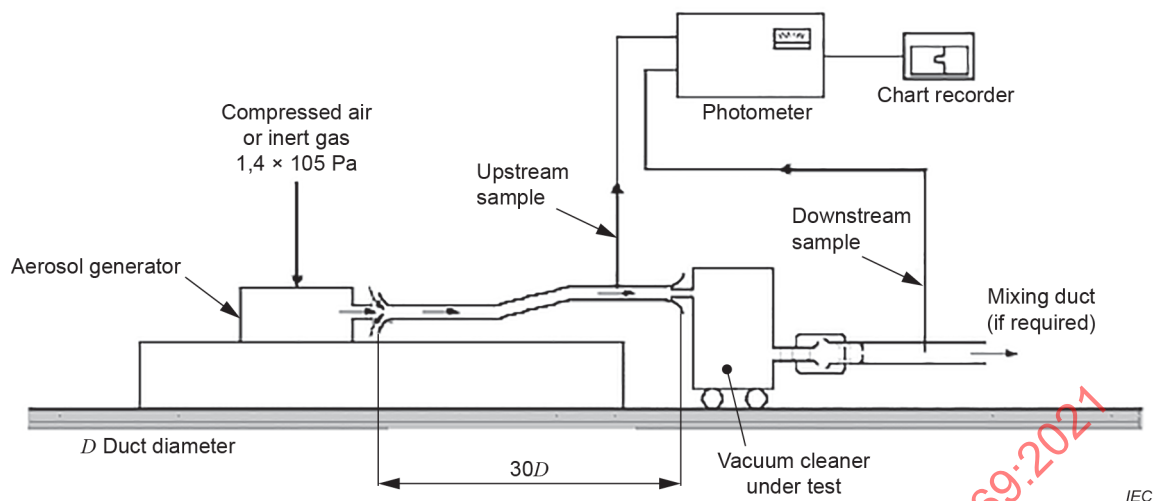
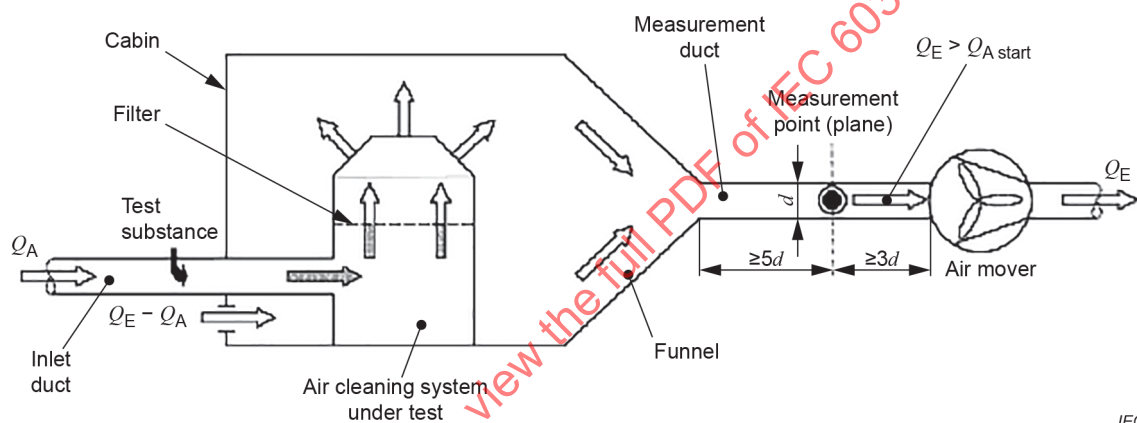
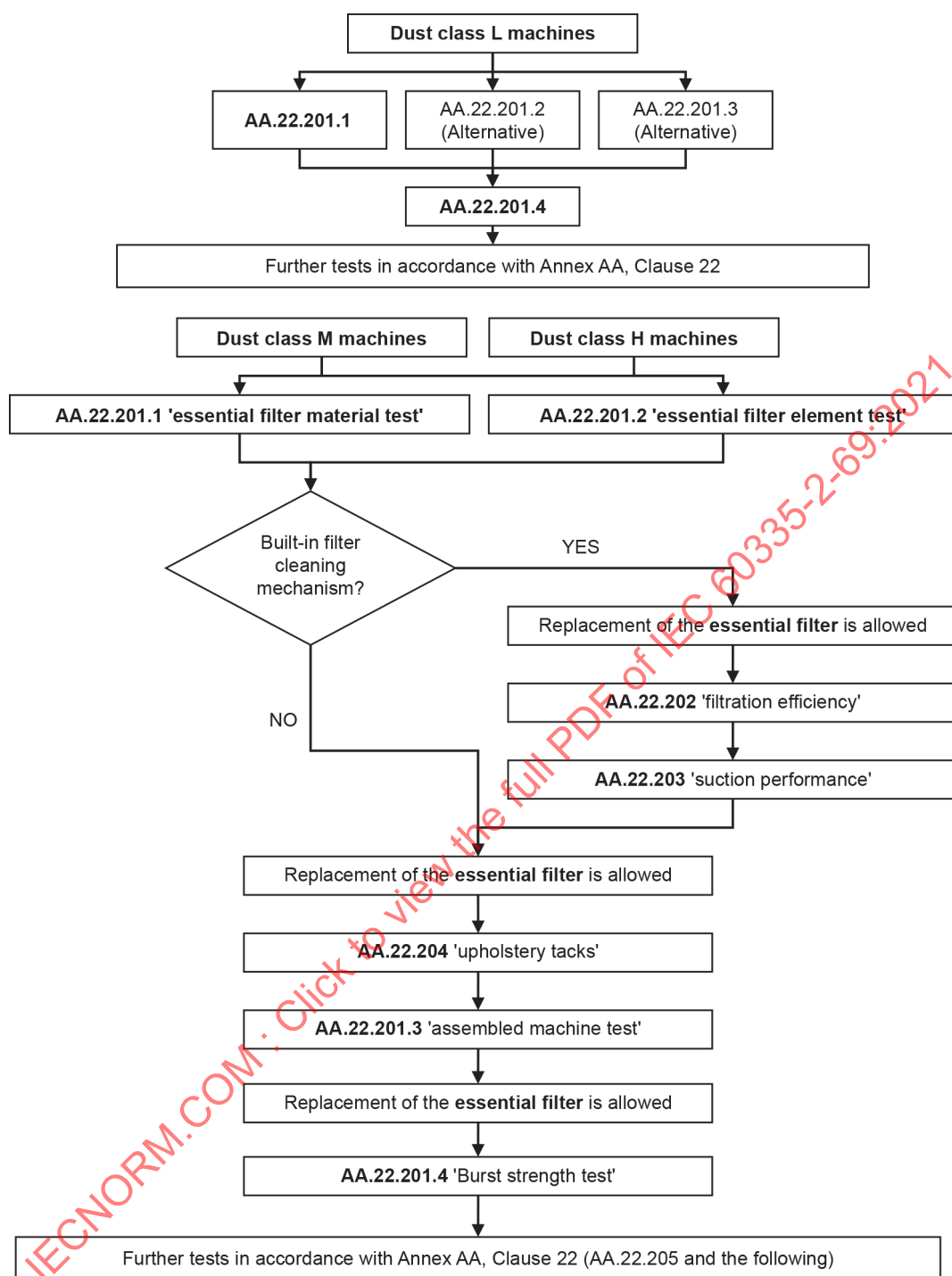


Figure AA.4 – In situ essential filter element test



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

Figure AA.5 – Assembled machine test



IEC

Figure AA.6 – Sequence and selection of tests for dust class L, M and H machines according to Clause 22

Annex BB
(xxx)

Void

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Annex CC
(xxx)

Void

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Annex DD (normative)

Particular requirements for vacuum cleaners for use in ESD protected areas

The following modifications to this part 2 are applicable to vacuum cleaners for use in **ESD protected areas**.

NOTE In this normative annex, subclauses and notes that are numbered starting from 201 are additional to those in this part 2.

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

DD.3.201

type ESD vacuum cleaner

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

DD.3.202

electrostatic earthing

connection to earth with a maximum resistance of 1 MΩ

DD.3.203

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 normative 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 60529:1989, IEC 60529:1989/AMD1:1999 and IEC 60529:1989/AMD2:2013.

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 or symbol IEC 60417-5134 (2003-04):



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 can contain requirements for the installation of data lead wiring and power sockets in EPAs.

22 Construction

DD.22.201 Machines shall be so constructed that a minimum of dust will deposit in or on the machine.

DD.22.202 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.*

DD.22.203 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.

DD.24.201 Cooling air filters which are needed to make the machine compliant with 6.2 as specified in this normative 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 EE (informative)

Emission of acoustical noise

EE.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 of vacuum cleaners are: motors and fans.

EE.2 Noise test code

EE.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 11203:1995 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 m $\pm$ 0,05 m, and at a distance of 0,10 m $\pm$ 0,025 m in y direction from the ear of the **operator** on the louder side, and at a distance of 0,00 m $\pm$ 0,025 m in x direction from the ear of the **operator**. The microphone shall be pointed towards the ear.

EE.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 Figure EE.1 and Figure EE.2 shall be the same as the x-axis defined for the microphone configurations in ISO 3744.

EE.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.

EE.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**. Figure EE.1 and Figure EE.2 show the **motorized cleaning head** as well as the upright vacuum cleaners according to EE.2.3.2.

EE.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 TS 62885-1) of a size 2 m × 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 Figure EE.1 or Figure 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.

EE.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 TC 62885-1) of a size 2 m × 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.

EE.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.

EE.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.

EE.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.

EE.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.

EE.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 $L_{pA} \leq 70$ 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} .

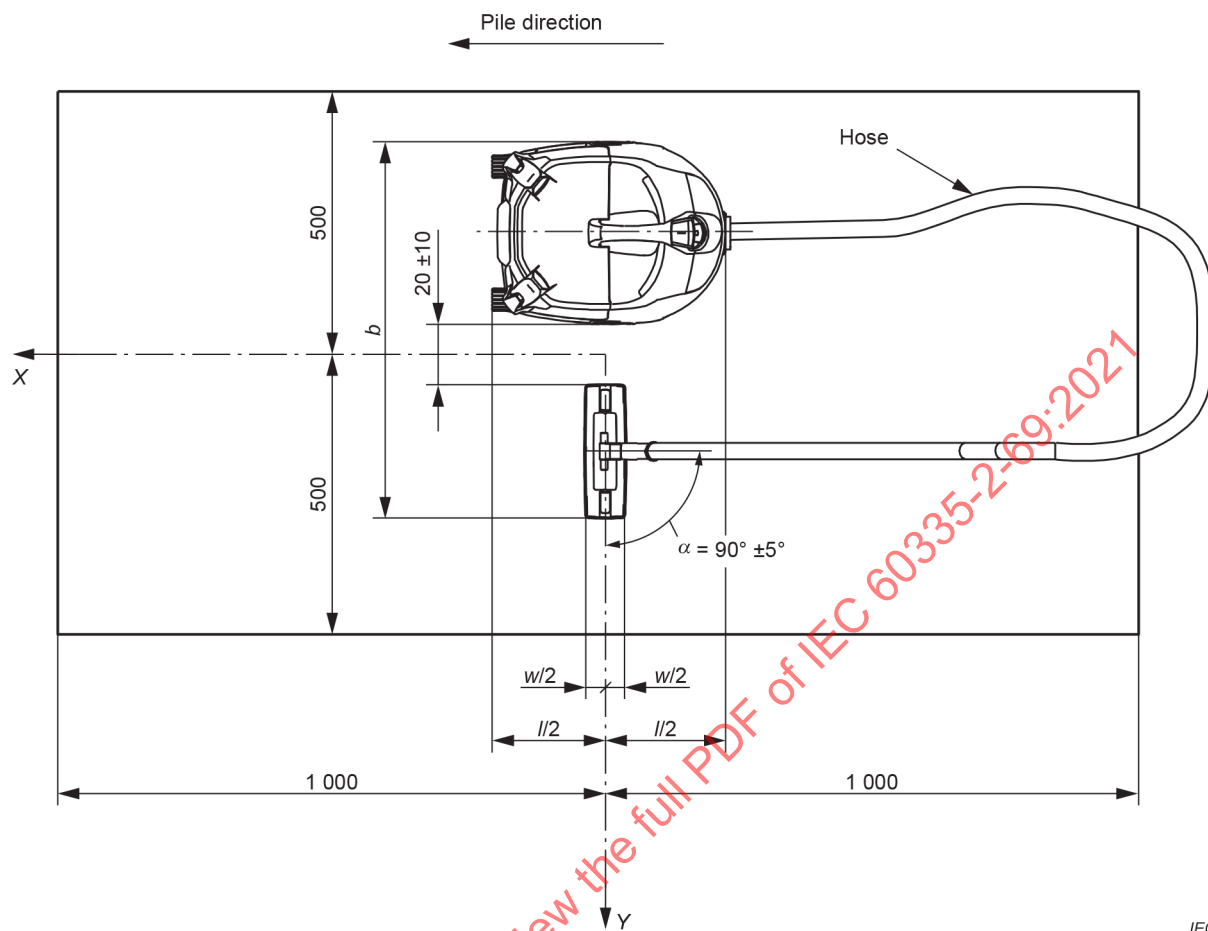
NOTE K_{pA} and K_{WA} are expected to be 2 dB.

The noise declaration shall state that the noise emission values have been obtained according to this noise test code. If this statement is not applicable, 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 60335-2-69:2021

Dimensions in millimetres

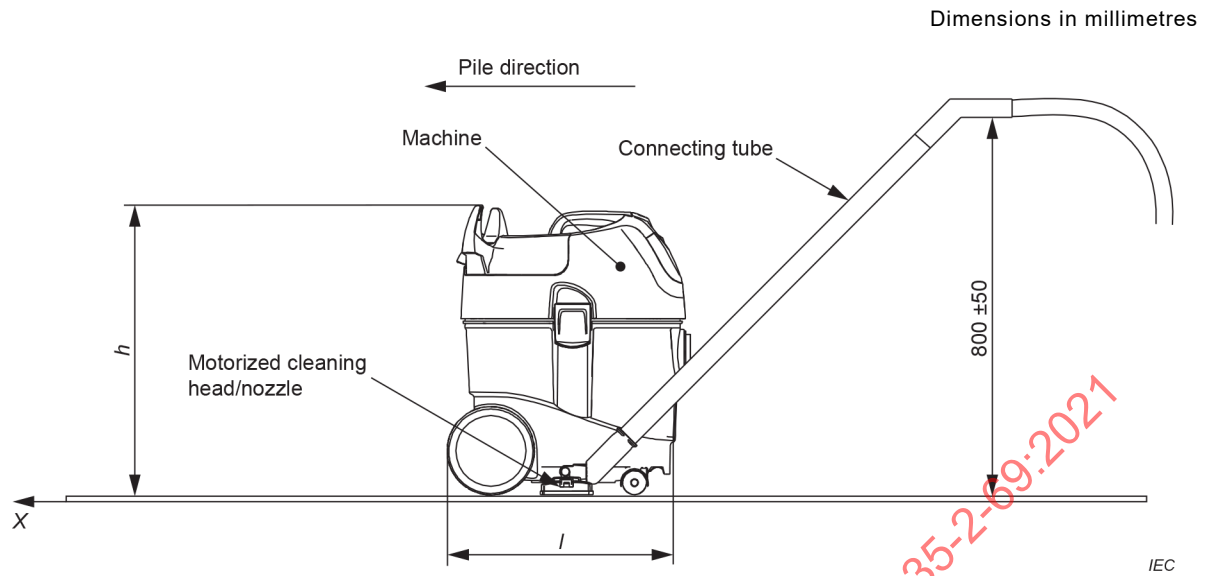


IEC

Key

- w depth of the **motorized cleaning head**/nozzle
- l length of the machine
- b width of machine including nozzle

a) Machine with cleaning head connected by hose and connecting tube (top view)



Key

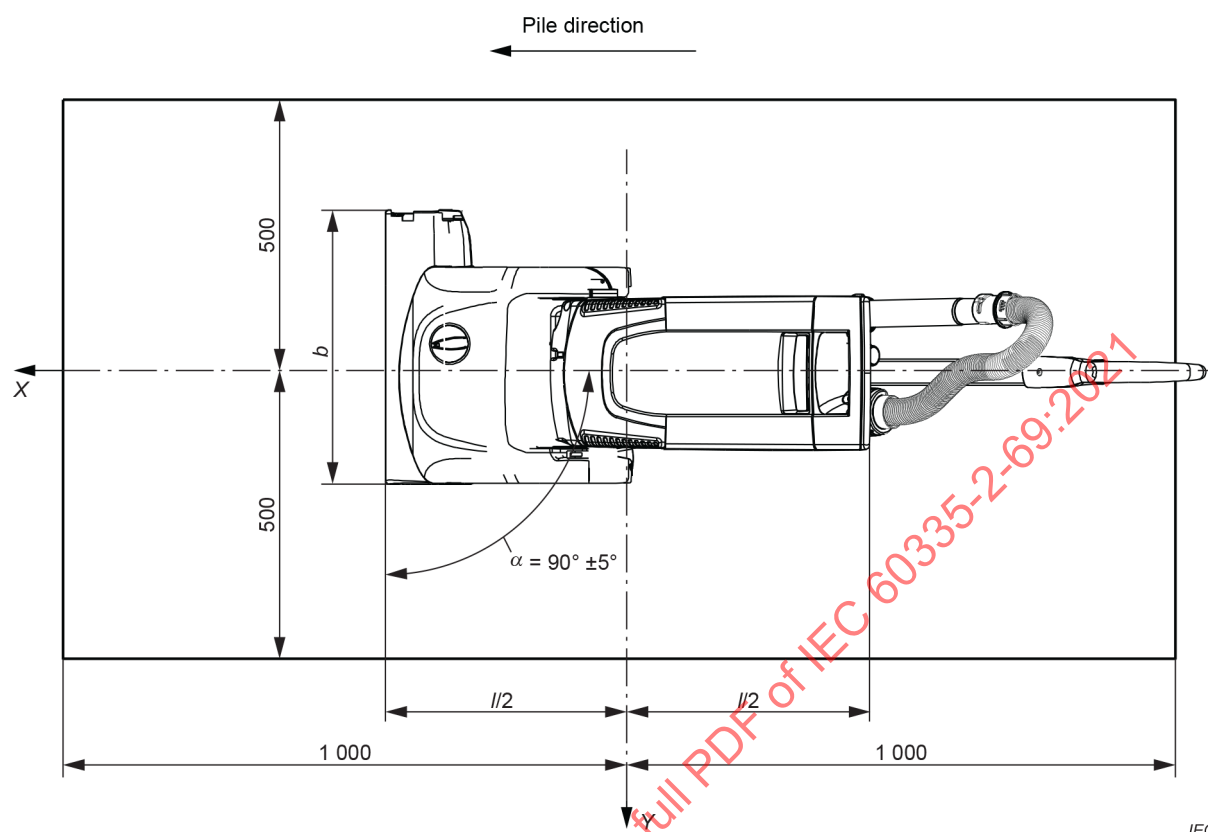
l length of the machine

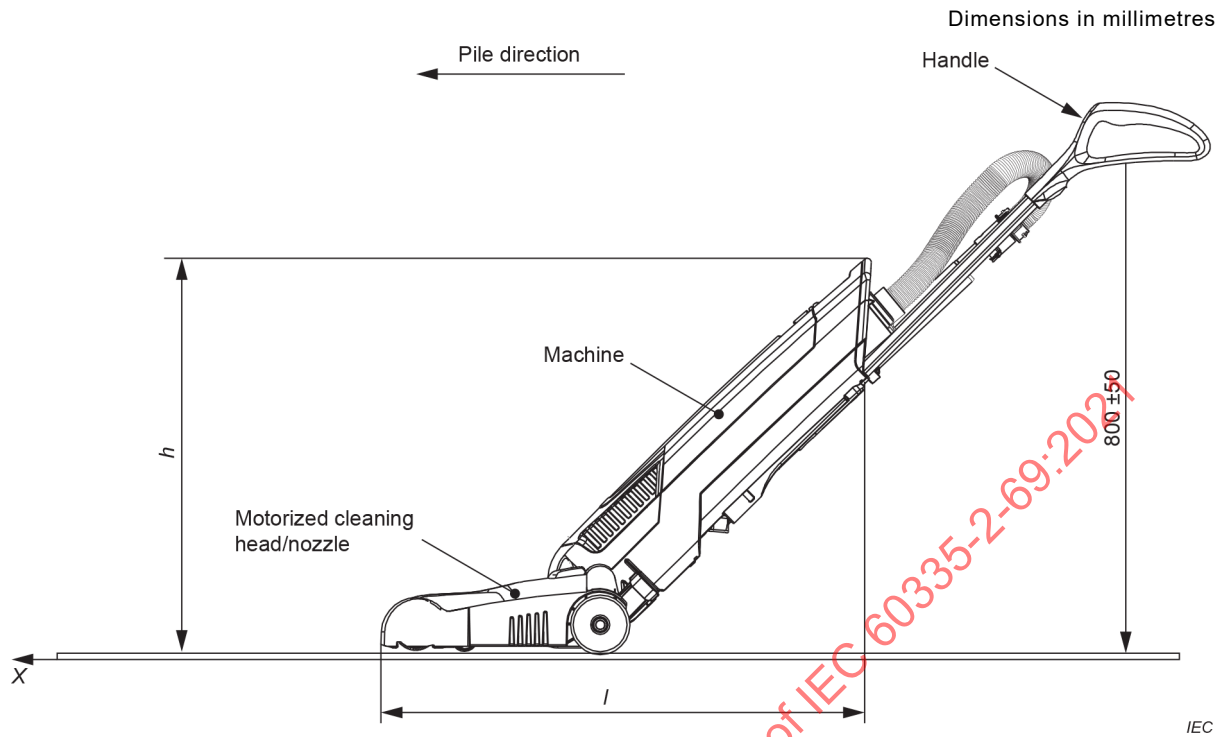
h height of the machine

b) 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

**Key** l length of the machine**a) Machine with cleaning head connected directly (top view)**

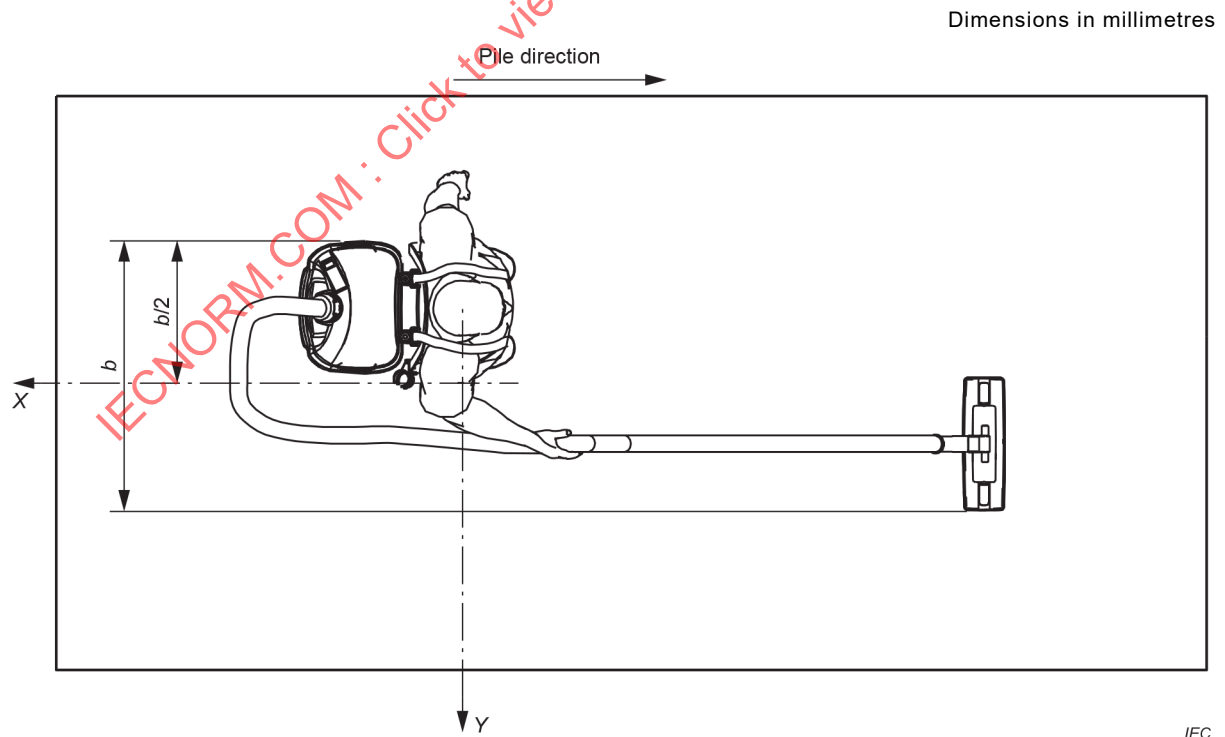


Key

l length of the machine

b) Machine with cleaning head connected directly (side view)

Figure EE.2 – Position of upright machines

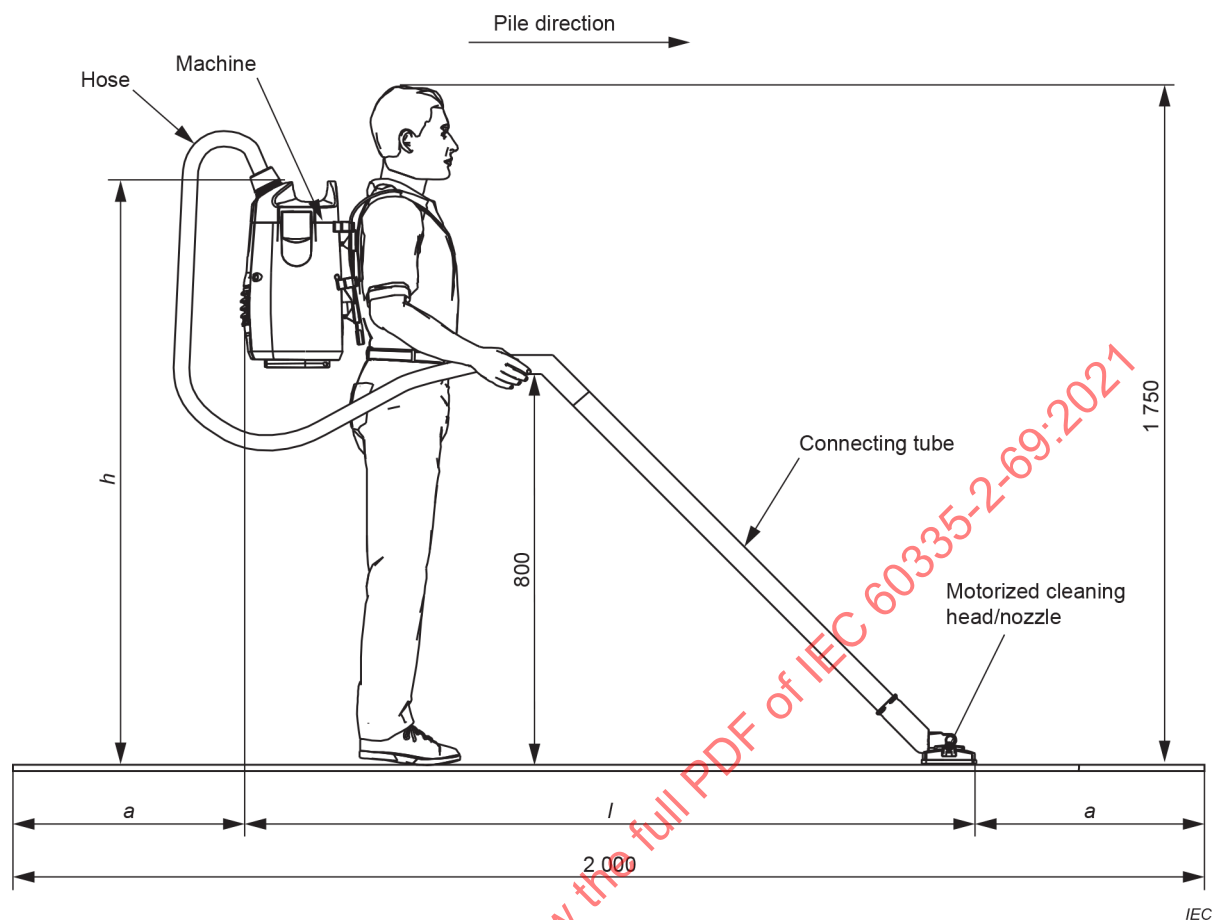


Key

b width of machine including nozzle

a) Back-pack vacuum cleaners (top view)

Dimensions in millimetres

**Key** h height of machine l length of the machine including nozzle a distance to carpet border**b) Back-pack vacuum cleaners (side view)****Figure EE.3 – Position of back-pack vacuum cleaners**

Annex FF (informative)

Emission of vibration

FF.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.

FF.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) shall 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 $2,5 \text{ m/s}^2$.

Annex GG (normative)

Particular requirements for mobile wet vacuum cleaners for rescue and firefighting services (MWF)

The following modifications to the relevant clauses in this part 2 are applicable to mobile wet vacuum cleaners for rescue and firefighting services.

NOTE In this annex, subclauses and notes that are numbered starting from 201 are additional to those in this part 2.

1 Scope

Modification:

Replace the first paragraph:

This standard deals with the safety of electrical motor-operated vacuum cleaners for wet suction or wet and dry suction, for picking up dusts or liquids including water emulsions, intended to be used by rescue and firefighting services.

Replace the second paragraph:

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.

3 Terms and definitions

GG.3.201

portable residual current device

PRCD

portable mechanical switching device designed to make, carry and break currents under normal service conditions and to cause the opening of the contacts when the residual current attains a given value under specified conditions

Note 1 to entry: A **PRCD** may be also called ground fault circuit interrupter (**GFCI**).

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-05-02, modified – "portable" has been added to the term defined, "or association of devices" has been added to the definition and the note to entry has been changed]

6 Classification

6.1 Replacement:

MWF vacuum cleaners shall be of **class I** with respect to the protection against contact with live parts.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

The model or type reference marked on the machine shall include the letters MWF.

MWF vacuum cleaners shall be marked in addition with symbol IEC 60417-6636 (2016-09) and the symbol according to Figure GG.1.

7.6 Addition:



[symbol IEC 60417-6636
(2016-09)]

MWF vacuum cleaner

7.12 Addition:

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

- WARNING – Flammable fluids and their emulsions or mixtures can only be picked up when their flashpoint is 55 °C or higher. If the flashpoint is lower (e.g. gasoline), precautions are necessary to avoid risk of explosion.
- WARNING – Do not use to pick up flammable or combustible liquids, such as gasoline, or use in areas where they may be present.
- before use, **operators** shall be provided with information regarding the applicable **PRCD** system.

NOTE 201 The SPE-PRCD according to 24.201 in combination with a mobile power generator could lead to malfunction. If the **MWF vacuum cleaner** is equipped without any **PRCD**, the **operator** takes care of the appropriate protection before using the **MWF vacuum cleaner**.

- Before use, **operators** shall be provided with information, instruction and training for the use of the **MWF vacuum cleaner** and the substances for which it is to be used, including the safe method of removal and disposal of the material collected.
- The container shall be emptied and cleaned when necessary, but also after every use and before storage.

In addition, the instructions shall include the substance of the following warning for those **MWF vacuum cleaners** which are equipped without any **PRCD**:

- WARNING – The **MWF vacuum cleaner** must not be used without **PRCD**. The use without **PRCD** may cause severe hazard.

19 Abnormal operation

19.1 Modification:

Replace the first sentence by the following:

Machines are again subjected to the test of 15.2. Disposal pumps are made inoperative.

20 Stability and mechanical hazards

GG.20.201 MWF vacuum cleaners shall be equipped with adequate devices to lift or carry the machine safely. They shall be designed in such a way that they can be used while wearing personal protective equipment (PPE) in accordance with ISO 15383.

Compliance is checked by inspection.

22 Construction

GG.22.201 The **MWF vacuum cleaner** shall be equipped with a pump for a continuous disposal of the sucked-up liquid. It shall be possible that suction unit and pump operate at the same time. The machine shall be equipped with a fluid shut-off device to prevent overfilling. There shall be no interference between this fluid shut-off device, the containment and any water level sensing control.

NOTE Examples of water level sensing controls are float switches and level sensors containing moving parts.

Compliance is checked by inspection and measurement.

GG.22.202 The **MWF vacuum cleaner** shall be capable to dispose a liquid stream of 50 l/min minimum when connected to a hose of 15 m length and 42 mm internal diameter, with the hose outlet positioned at a height of 2,5 m above ground level of the vacuum cleaner.

NOTE Such a hose is e.g. C-42-15-K in accordance with DIN 14811.

The **MWF vacuum cleaner** shall be capable to suck up a liquid volume of 35 l without disposal of the liquid and without overflow.

Compliance is checked by inspection and measurement.

GG.22.203 This document does not contain any requirements for inlet and outlet connection couplings.

NOTE For inlet and outlet connection couplings, national regulations apply. It would be beneficial to agree on the design at the time of ordering between purchaser and the manufacturer or manufacturer's authorized representative.

Compliance is checked by inspection.

GG.22.204 The **MWF vacuum cleaner** shall be equipped with a debris filtration system to avoid impairing the pump system by coarse dirt. The filtration system shall be easy to clean.

Compliance is checked by inspection.

GG.22.205 The **MWF vacuum cleaner** shall be equipped with accessories as follows:

- a suction hose with a nominal diameter of at least 35 mm and a length of at least 2,5 m;
- a floor nozzle with a working width of at least 30 cm;
- a suction tube with a total length of at least 800 mm;

NOTE To enabling the storage of the tube in the box as described below it is of advantage to be designed as telescopic tube, as tube to be stuck of different parts, or similar.

- a crevice nozzle.

Compliance is checked by inspection.

GG.22.206 The **MWF vacuum cleaner** shall be equipped with a **PRCD** in accordance with IEC 61540 either incorporated into the plug or mounted at a distance of less than 250 mm from the plug.

The **MWF vacuum cleaner** may be equipped alternatively with a Switched Protective Earth – Portable Residual Current Device (SPE-PRCD) in accordance with IEC 62335, in case this is required by the end-user explicitly.

NOTE 1 Both the **PRCD** and the SPE-PRCD are acceptable with regard to safety requirements while the SPE-PRCD can cause problems when used in combination with a mobile power generator.

The **MWF vacuum cleaner** may be equipped alternatively without any **PRCD** in case this is required by the end-user explicitly and if it is ensured that the **MWF vacuum cleaner** is connected by a separate **PRCD** or by a mobile power generator, where equal safety functions are included. In this case, the **operator** is responsible for the safe operation of the appliance.

NOTE 2 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 firefighting and rescue service authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, and similar authorities.

NOTE 3 Attention is drawn to the fact that in many countries, special national conditions might be necessary with regard to application of **PRCDs** or mobile power generators.

*Compliance is checked by inspection, including one of the alternative **PRCDs**.*

24 Components

24.2 Modification:

Delete the first dashed item.

GG.24.201 The pump shall comply with IEC 60335-2-41:2012, except for the following subclauses:

- 25.1 (supply cords fitted with a plug),
- 25.7 1st paragraph, last sentence (types of supply cords),
- 25.8 (conductors of supply cords).

25 Supply connection and external flexible cords

Addition:

25.6 Modification:

Add the following note after first sentence:

NOTE Attention is drawn to the fact that in many countries special national conditions might be necessary with regard to the supply connections.

25.7 Replacement:

Supply cords shall have a length of at least 10 m and shall be of the following type.

- Polychloroprene sheathed
Their properties shall be at least those of heavy polychloroprene sheathed flexible cords (code designation 60245 IEC 66).

NOTE 201 These cords are suitable for machines intended to be used in low temperature applications.

Compliance is checked by inspection.

31 Resistance to rusting

Addition:

The safety of the **MWF vacuum cleaner** shall not be impaired when sucking up fuel oil water emulsions.

Compliance is checked by the test of GG.22.202.



Figure GG.1 – Warning label for flammable or combustible liquids

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-426:2020, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 426: Explosive atmospheres*

IEC 60050-442:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 442: Electrical accessories*

IEC TS 60079-32-1:2013, *Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance*

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 60584-1, *Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances*

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 apparatus²*

IEC TR 62335, *Circuit breakers – Switched protective earth portable residual current devices for class I and battery powered vehicle applications*

IEC 62784:2017, *Vacuum cleaners and dust extractors providing equipment protection level Dc for the collection of combustible dusts – Particular requirements*

² This document has been replaced by IEC 61241-0 and IEC 61241-1.

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 4225, *Air quality – General aspects – Vocabulary*

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

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

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

ISO 15383, *Protective gloves for fire-fighters – Laboratory test methods and performance requirements*

DIN 14811, *Feuerlöschschläuche – Druckschläuche und Einbände für Pumpen und Feuerwehrfahrzeuge (EN: Fire-Fighting Hoses – Non-Percolating Layflat Delivery Hoses and Hose Assemblies for Pumps and Vehicles)*

DIN 49443, *Zweipoliger Stecker mit Schutzkontakt – DC: 10 A 250 V; AC: 16 A 250 V Druckwasserdicht (EN: Watertight Two-pole plug with earthing contacts – DC: 10 A 250 V; AC: 16 A 250 V)*

DIN 54345-5:1985-07, *Prüfung von Textilien; Elektrostatisches Verhalten; Bestimmung des elektrischen Widerstandes an Streifen aus textilen Flächengebilden (EN: Testing of textiles; electrostatic behaviour; determination of electrical resistance of strips of textile fabrics)*

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*

Index of defined terms

air change rate (acr)	AA.3.202
antistatic filter material	AA.3.213
appliance for pick-up of combustible dust (ACD)	AA.3.208
back-pack vacuum cleaner.....	3.102
blowing function	3.117
centrally-cited vacuum cleaner.....	3.109
combustible dust.....	3.105
commercial use.....	3.113
conductive parts	AA.3.212, DD.3.203
dust class x machine.....	AA.3.204
dust collection means	AA.3.206
dust extractor.....	3.108
electrostatic earthing	AA.3.210, DD.3.202
equipment protection level Da (EPL Da)	AA.3.209
ESD protected area (EPA)	3.107
essential filter	AA.3.205
explosive dust atmosphere	3.106
flow-through motor.....	AA.3.211
guard	3.110
combustiblest.....	3.104
inflating function	3.116
mobile machine.....	3.114
motorized cleaning head	3.103
MWF vacuum cleaner	3.115
negative pressure unit	AA.3.207
normal operation.....	3.1.9
operator	3.111
penetration	AA.3.201
portable residual current device (PRCD)	GG.3.201
safe change filter	AA.3.203
test solution	3.112
type ESD vacuum cleaner.....	DD.3.201
water-suction cleaning machine	3.101

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	86
INTRODUCTION.....	89
1 Domaine d'application	90
2 Références normatives	91
3 Termes et définitions	92
4 Exigences générales	96
5 Conditions générales d'essais	96
6 Classification	96
7 Marquages et instructions.....	97
8 Protection contre l'accès aux parties actives.....	101
9 Démarrage des appareils à moteur	101
10 Puissance et courant	101
11 Echauffements.....	101
12 Charge des batteries à ions métalliques	103
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	103
14 Surtensions transitoires	103
15 Résistance à l'humidité.....	103
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	106
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	106
18 Endurance	106
19 Fonctionnement anormal	106
20 Stabilité et dangers mécaniques	108
21 Résistance mécanique.....	109
22 Construction	112
23 Câblage interne	114
24 Composants	115
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	115
26 Bornes pour conducteurs externes	117
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	117
28 Vis et connexions	117
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide.....	117
30 Résistance à la chaleur et au feu.....	117
31 Protection contre la rouille	117
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	118
Annexes	123
Annexe A (normative) Essais de série.....	124
Annexe B (normative) Appareils alimentés par batteries, batteries séparables et batteries amovibles pour les appareils alimentés par batteries	125
Annexe AA (normative) Exigences particulières pour les aspirateurs et les extracteurs de poussière destinés au ramassage de poussières dangereuses et de poussières combustibles.....	126
Annexe BB (xxx) Vacant	146
Annexe CC (xxx) Vacant.....	147

Annexe DD (normative) Exigences particulières pour les aspirateurs utilisés dans des zones protégées contre les DES	148
Annexe EE (informative) Emission de bruit acoustique.....	151
Annexe FF (informative) Emission de vibrations.....	160
Annexe GG (normative) Exigences particulières pour les aspirateurs mobiles qui fonctionnent en présence d'eau pour les services de sauvetage et de lutte contre les incendies (MWF).....	161
Bibliographie.....	167
Index des termes définis	170
Figure 101 – Appareillage d'essai de chocs	119
Figure 102 – Appareillage pour l'essai de résistance à l'abrasion des flexibles conducteurs	120
Figure 103 – Appareillage pour l'essai de résistance à la flexion des flexibles conducteurs	121
Figure 104 – Configuration du flexible pour le conditionnement à basse température.....	121
Figure 105 – Positions du flexible lors des flexions effectuées après le retrait de l'enceinte à basse température	122
Figure 106 – Calibre pour le mesurage des températures de surface	122
Figure AA.1 – Etiquette de mise en garde pour les machines de classes de poussière L, M et H.....	142
Figure AA.2 – Etiquette de mise en garde pour les ACD	143
Figure AA.3 – Méthode d'essai pour le matériau de filtre principal	143
Figure AA.4 – Essai sur site de l'élément filtre principal	144
Figure AA.5 – Essai de la machine assemblée.....	144
Figure AA.6 – Séquence et sélection d'essais pour les machines de classes de poussière L, M et H, conformément à l'Article 22	145
Figure EE.1 – Position des aspirateurs et de leurs accessoires.....	156
Figure EE.2 – Position des machines verticales	158
Figure EE.3 – Position des aspirateurs dorsaux	159
Figure GG.1 – Etiquette de mise en garde pour les liquides inflammables ou combustibles.....	166
Tableau 101 – Echauffements maximaux pour surfaces externes accessibles spécifiées dans les conditions de fonctionnement normales	103
Tableau 12 – Force de traction et couple	117
Tableau AA.1 – Limites de pénétration.....	133

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.

L'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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition parue en 2016. Elle constitue une révision technique.

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

- alignement rédactionnel et technique sur l'IEC 60335-1:2020;
- ajout d'exigences relatives à l'aspiration des poussières combustibles dans une atmosphère autre qu'une atmosphère explosive de poussière.

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

CDV	Rapport de vote
61J/737/CDV	61J/745A/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

La présente partie 2 ne doit être utilisée que conjointement avec la dernière édition de l'IEC 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la sixième édition (2020) 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 particulières 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.

NOTE 4 L'attention des Comités nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication IEC, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt 12 mois et au plus tard 36 mois après la date de publication.

Les différences suivantes existent dans les pays indiqués ci-après.

- 21.107: Il existe des exigences supplémentaires pour les produits destinés à être soulevés par une grue (Europe).
- 22.207: Un groupe électrogène mobile conforme à la norme DIN 14685 est exigé (Allemagne).
- 25.6: Un bouchon fusible conforme à la norme DIN 49443 est exigé (Allemagne).

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 ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

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

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 partie de l'IEC 60335 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. Ces machines peuvent être fournies avec une **fonction de soufflage** ou de **gonflage**. Le diamètre intérieur du connecteur du compartiment à poussière du tuyau d'aspiration ne doit pas dépasser 200 mm.

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

NOTE 101 L'attention est attirée sur le fait que les exigences supplémentaires relatives à l'installation sûre 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 suivante, bien que non exhaustive, donne une indication des endroits inclus dans le domaine d'application:

- zones ouvertes au public, telles que 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.

Ces machines ne sont pas équipées d'une commande de dispositif de déplacement. Les systèmes d'alimentation suivants sont couverts:

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

NOTE 103 Les machines conçues pour la même fonction prévue, mais équipées d'une commande de dispositif de déplacement sont couvertes par l'IEC 60335-2-72.

La présente norme s'applique en outre aux machines qui manipulent de la **poussière dangereuse**, telle que de l'amiante, et de la **poussière combustible** dans une atmosphère autre qu'une **atmosphère explosive de poussière**.

NOTE 104 Des exigences supplémentaires relatives aux machines qui manipulent de la **poussière dangereuse** sont données à l'Annexe AA normative. L'attention est attirée sur le fait que, dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires relatives aux substances dangereuses peuvent s'appliquer.

NOTE 105 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);

NOTE 106 L'IEC 60335-2-67 et l'IEC 60335-2-68 couvrent uniquement les machines sans commande de dispositif de déplacement.

- aux souffleurs, aspirateurs et aspiro-souffleurs électroportatifs pour jardins, alimentés par le secteur (IEC 60335-2-100);
- aux outils électroportatifs et portables à moteur (série IEC 60745, série IEC 61029, série IEC 62841);
- 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;
- aux machines destinées à aspirer les cendres des foyers, cheminées, fours, cendriers et autres lieux d'accumulation de cendres.

NOTE 107 La limite de température du point d'éclair peut varier dans différents pays. Il est nécessaire de prendre en considération les réglementations nationales.

NOTE 108 Les exigences relatives aux aspirateurs et aux **extracteurs de poussière** qui assurent le niveau de protection du matériel Dc sont indiquées dans l'IEC 62784.

NOTE 109 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 sanitaires nationaux, 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 l'exception suivante.

Addition:

IEC 60079-32-2:2015, *Atmosphères explosives – Partie 32-2: Dangers électrostatiques – Essais*

IEC TS 62885-1, *Surface cleaning appliances – Part 1: General requirements on test material and test equipment* (disponible en anglais seulement)

IEC 60335-2-41:2012, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-41: Règles particulières pour les pompes*

IEC 61540, *Petit appareillage – Dispositifs différentiels mobiles sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (PCDM)*

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

ISO 6344-2, *Abrasifs appliqués – Granulométrie – Partie 2: Détermination de la distribution granulométrique des macrograins P12 à P220*

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

ISO 13849-1:2015, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

3.1.9 Addition:

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 similaire utilisé(e) pour assurer une circulation d'air pour refroidir le moteur en cas d'obstruction de l'ouverture principale d'aspiration est rendu(e) inopérant(e).

P_f et P_i sont mesurées avec la tension d'alimentation réglée 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 avec la tension d'alimentation réglée 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 à moteur, déterminée comme suit:

- le dispositif d'agitation fonctionne sur un tapis tel que spécifié dans l'IEC TS 62885-1;
- 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 responsable du 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, à moins que le tuyau de vidange ne soit raccordé de façon permanente à la machine. Le moteur d'aspiration fonctionne au cours de l'essai, à moins qu'un dispositif de verrouillage ne soit prévu pour empêcher le fonctionnement simultané des deux moteurs.

Les machines qui disposent d'une **fonction de gonflage** sont également mises en fonctionnement équipées du tuyau décrit dans les instructions d'utilisation. Le tuyau est étendu en ligne droite à partir de la machine. Les commandes de réglage de puissance sont réglées sur la puissance d'entrée la plus élevée.

Les machines qui disposent d'une **fonction de soufflage** sont également mises en fonctionnement équipées des deux tuyaux, ou de la manière décrite dans les instructions d'utilisation. Les deux tuyaux sont étendus en ligne droite à partir de la machine. Les commandes de réglage de puissance sont réglées sur la puissance d'entrée la plus élevée. Le tuyau de soufflage n'est équipé d'aucun accessoire, par exemple de buses.

3.9.3 Addition:

Note 101 à l'article: Les circuits électroniques de protection contre les surintensités ou les surchauffes sont considérés comme des **CEP**.

Note 102 à l'article: Les dispositifs électroniques de détection du niveau d'eau à des fins de protection sont considérés comme des **CEP**.

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 qui modifie la directive 67/548/CEE comporte 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 normative.

3.105

poussière combustible

ensemble de particules solides fines, de taille nominale 500 µm ou moins, qui peuvent être en suspension dans l'air, qui peuvent se déposer du fait de leur propre poids, qui peuvent brûler ou se consumer dans l'air, et qui peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans des conditions de pression atmosphérique et de température normales

Note 1 à l'article: Tous les types de poussière définis dans l'ISO 4225 sont compris.

Note 2 à l'article: Le terme de "particules solides" désigne les particules en phase solide et non les phases liquides ou gazeuses, mais n'exclut pas une particule creuse.

[SOURCE: IEC 60050-426:2020, 426-02-18, modifiée – La deuxième partie de la définition a été changée]

3.106

atmosphère explosive de poussière

mélange avec l'air, sous conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de poussières, de fibres ou de particules qui, après inflammation, permet une propagation autoentretenue

Note 1 à l'article: Les exigences relatives aux machines destinées à aspirer de la **poussière combustible** dans une **atmosphère explosive de poussière** sont spécifiées dans l'IEC 62784.

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

[SOURCE: IEC 60050-426:2020, 426-01-08, modifiée – "de fibres ou de particules" et les notes à l'article ont été ajoutés]

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 normative.

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 qui lui est 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 en contact physique direct avec la machine et chargée de l'une ou de plusieurs des tâches suivantes: installation, fonctionnement, réglage, nettoyage, déplacement ou entretien par l'utilisateur sur 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.

3.114**machine transportable**

machine qui peut être déplacée d'un endroit à un autre

Note 1 à l'article: Cela inclut les appareils portatifs et mobiles et exclut les appareils fixes.

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-45, modifiée – Le terme a été modifié, suppression de la mention de l'utilisation de véhicules dans la définition et ajout de la note à l'article]

3.115**aspirateur MWF**

aspirateur conçu pour aspirer des liquides, prévu pour être utilisé par les services de sauvetage et de lutte contre les incendies, qui comporte une pompe pour l'élimination continue du liquide aspiré

Note 1 à l'article: **MWF** est l'abréviation de "Mobile Wet vacuum cleaners for rescue and Firefighting and rescue services" (aspirateurs mobiles qui fonctionnent en présence d'eau pour les services de sauvetage et de lutte contre les incendies).

Note 2 à l'article: Des exigences supplémentaires pour **MWF** sont données à l'Annexe GG normative.

3.116**fonction de gonflage**

mode de fonctionnement où l'air propre rejeté est utilisé pour gonfler des objets, le tuyau d'aspiration normalisé étant relié à la sortie d'air de la machine

Note 1 à l'article: Seul un tuyau à la fois est relié à la machine.

3.117

fonction de soufflage

mode de fonctionnement où la sortie d'air propre est reliée à un tuyau d'échappement comme spécifié dans les instructions d'utilisation, l'objectif étant d'éloigner l'air propre rejeté du lieu de travail

Note 1 à l'article: Dans ce cas, deux tuyaux sont raccordés simultanément à l'aspirateur.

4 Exigences générales

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

Remplacement du premier 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 l'exception suivante.

5.101 *La solution d'essai doit être stockée dans une atmosphère fraîche et utilisée dans un délai de sept 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 Paragraphe 22.36 s'applique.

La vérification est effectuée par examen et par les essais applicables.

6.2 Addition:

Les **machines de nettoyage à aspiration d'eau** et les produits prévus pour être utilisés et stockés à l'extérieur doivent être au moins de classe IPX4.

7 Marquages et instructions

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

7.1 *Modification:*

Remplacer le 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:

- numéro de série, le cas échéant;
- désignation de la machine et série ou type, permettant ainsi 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, la série ou le type inclut la référence du modèle ou du type, comme exigé dans la Partie 1.

- année de construction, c'est-à-dire l'année durant 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 transportables** doivent porter le marquage de la masse de la configuration la plus courante en kg.

Lorsque le Tableau 101 l'admet, l'appareil peut porter le marquage suivant à côté de la sortie d'air:

- en substance, "ATTENTION: Surface très chaude"; ou
- le symbole IEC 60417-5041 (2002-10).

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

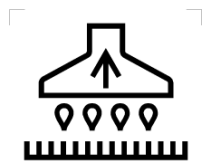
- la **tension assignée** ou la **plage assignée de tensions** en volts;
- la **puissance d'entrée assignée** en watts;
- le nom, la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du fournisseur agréé;
- la référence du modèle ou du type;
- la masse de la configuration la plus courante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

Les **têtes de nettoyage motorisées** pour appareils de nettoyage à aspiration d'eau doivent être marquées du symbole IEC 60417-5935 (2012-09).

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

La vérification est effectuée par examen.

7.6 Addition:



[symbole IEC 60417-5935
(2012-09)]

tête de nettoyage motorisée
pour nettoyage à aspiration
d'eau



[symbole IEC 60417-5041
(2002-10)]

attention: surface très chaude

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) qui possèdent des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites, ou qui ont un manque d'expérience et de connaissance.

Addition:

La page de couverture de la notice d'instructions doit inclure, en substance, la mise en garde suivante:

AVERTISSEMENT Lire le manuel d'instructions avant toute utilisation de la machine.

Cette formulation peut être remplacée par les symboles ISO 7000-0434A (2004-01) et ISO 7000-0790 (2004-01).

Si le symbole IEC 60417-5041 (2002-10) est marqué sur l'appareil, sa signification doit être expliquée.

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, qui figurent 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. D'autres exigences concernant les instructions en version papier sont disponibles au 7.12.9.

- 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 à l'utilisation en toute sécurité, l'entretien et la réparation de la machine et afin d'en vérifier le fonctionnement correct;

- 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 (par exemple, contact ou déversement de détergents, d'acide de batterie, de carburant ou d'huile) 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 une utilisation en toute sécurité, y compris les mesures d'entretien préventif. Elles doivent, le cas échéant, fournir les spécifications des pièces de rechange si elles 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 qui fonctionnent sur batterie, des instructions concernant les précautions à prendre pour le chargement 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 l'utilisation 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;
- l'objet du socle de prise de courant de la machine;
- les précautions à prendre lors de l'utilisation de la machine dans des conditions spécifiques telles que la manipulation de liquides ou de poussières inflammables ou de **poussières dangereuses** pour la santé;
- les filtres humides et la partie interne du réservoir de liquide doivent être séchés avant stockage;
- l'usage prévu des brosses spécifiées pour la machine;
- l'objet prévu des différentes poignées si plusieurs poignées sont fournies à différentes fins.

7.12.9

Ajouter le texte suivant après le 2^e alinéa:

A la place d'une version papier, un format électronique peut être utilisé si les conditions suivantes sont respectées:

- les instructions de déballage, d'installation et d'accès à l'ensemble des instructions de sécurité sur un dispositif de lecture approprié doivent être fournies sur papier ou inscrites sur la machine;
- le dispositif de lecture approprié doit être fourni avec la machine ou être nécessaire pour faire fonctionner la machine; et
- le contenu des instructions électroniques doit être fourni avec la machine.

Pour l'utilisation fonctionnelle non relative à la sécurité, le manuel d'utilisation peut être fourni au format électronique:

- sur un affichage électronique adapté intégré à l'appareil; ou
- sur un dispositif électronique distinct fourni avec l'appareil; ou

par le biais d'un lien vers un site web, où il peut être consulté et/ou téléchargé.

7.12.101 Les instructions doivent inclure des mises en garde sur les façons dont la machine ne doit pas être utilisée, et qui sont susceptibles de se produire selon l'expérience du fabricant. Elles doivent au moins inclure, en substance, si elles sont applicables, les mises en garde suivantes:

- MISE EN GARDE Les opérateurs doivent être formés de façon adaptée à l'utilisation de ces machines.
- MISE EN GARDE Cette machine n'est pas adaptée pour aspirer de la poussière dangereuse.
- MISE EN GARDE Cette machine est uniquement destinée à une utilisation à sec.
- AVERTISSEMENT Cette machine est uniquement destinée à une utilisation à l'intérieur.
- AVERTISSEMENT Cette machine doit uniquement être stockée à l'intérieur.
- 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 sont pas à TBTS, tous les pôles doivent être déconnectés.

Les instructions applicables aux machines qui fonctionnent sur secteur doivent également comprendre, en substance, la mise en garde 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 applicables aux **machines de nettoyage à aspiration d'eau** doivent également comprendre, en substance, les mises en garde suivantes:

- 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 pour voir s'il présente des signes de détérioration.

Les instructions applicables aux machines qui comportent un flexible conducteur pour aspiration à sec et qui fonctionnent sous une tension autre que la **très basse tension de sécurité** doivent également comprendre, en substance, la mise en garde suivante:

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

La vérification est effectuée par examen.

7.12.102 Informations relatives au bruit

NOTE Les instructions peuvent inclure des informations relatives aux émissions de bruit aérien, indiquées au EE.2.7.

7.12.103 Informations relatives aux vibrations

NOTE Les instructions peuvent comprendre des informations relatives à la valeur totale des vibrations, indiquée à l'Article FF.2.

7.12.104 Les instructions d'utilisation des aspirateurs qui disposent de **fonctions de soufflage** ou **de gonflage** doivent inclure des informations concernant l'utilisation de ces fonctions et la surpression nominale.

Les instructions d'utilisation des aspirateurs qui disposent de **fonctions de gonflage** doivent indiquer que cette fonction n'est pas destinée à souffler la poussière déposée.

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 (2012-09) doit être d'au moins 15 mm.

La hauteur du symbole IEC 60417-5041 (2002-10) doit être d'au moins 10 mm.

La vérification est effectuée par 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 de nettoyage à base d'eau sont considérés comme conducteurs.

8.1.1 Ajouter le texte suivant après le 6^e alinéa:

NOTE Les appareils conformes à la présente norme ne sont pas considérés comme étant destinés à être installés dans une zone ouverte au public.

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.

Là où les surfaces externes accessibles sont suffisamment planes et lorsque l'accès le permet, le calibre d'essai de la Figure 106 peut être utilisé pour mesurer les échauffements des surfaces externes accessibles spécifiées dans le Tableau 101. Le calibre est appliqué sur la surface avec une force de $4\text{ N} \pm 1\text{ N}$ de façon à assurer le meilleur contact possible entre le calibre et la surface.

NOTE 101 Le calibre peut être maintenu en place à l'aide d'une pince de laboratoire sur statif ou d'un dispositif analogue. Tout instrument de mesure qui produit les mêmes résultats que le calibre peut être utilisé.

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.

11.8 Modification:

Pendant l'essai, les échauffements font l'objet d'une surveillance continue et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 101.

Les limites d'échauffement spécifiées dans le Tableau 3 pour l'"Enveloppe extérieure des appareils à moteur, sauf les poignées qui sont tenues en usage normal" et les notes de bas de tableau correspondantes ne sont pas applicables.

Addition au Tableau 3, à la fin de la note de bas de tableau a:

Les moteurs hermétiquement clos sont considérés comme étanches.

Ajouter le nouveau tableau suivant:

Tableau 101 – Echauffements maximaux pour surfaces externes accessibles spécifiées dans les conditions de fonctionnement normales

Surface	Echauffement des surfaces extérieures	
	K	
	Surfaces des appareils portatifs ^e	Surfaces des autres appareils ^d
Métal nu	42	48
Métal recouvert ^a	49	59
Verre et céramique	56	65
Plastique et revêtement plastique > 0,4 mm ^{b,c}	62	74
NOTE Une limite inférieure à 2X est certainement atteignable pour les sorties d'air de traitement des aspirateurs qui fonctionnent en présence d'eau.		
^a Un métal est considéré comme recouvert lorsqu'un revêtement en émail d'une épaisseur minimale de 90 µm ou un revêtement non constitué majoritairement de plastique est utilisé. ^b La limite d'échauffement du plastique s'applique également aux matières plastiques dont l'épaisseur de la finition métallique est inférieure à 0,1 mm. ^c Lorsque l'épaisseur du revêtement plastique ne dépasse pas 0,4 mm, les limites d'échauffement du métal recouvert ou du matériau en verre ou céramique s'appliquent. ^d A l'intérieur d'une zone de 25 mm à partir des sorties d'air, les valeurs ci-dessus peuvent égaies au double de la limite, mais le produit doit porter le marquage de la formulation indiquée au 7.1. ^e A l'intérieur d'une zone de 25 mm à partir des sorties d'air, les valeurs ci-dessus peuvent augmenter de 5 K.		

12 Charge des batteries à ions métalliques

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

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 **solution d'essai**.*

En pratique, le contenu aspiré est principalement 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 disposent d'un réservoir de liquide doivent être construites de telle sorte que

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

n'impactent pas leur isolation électrique.

La vérification est effectuée 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 disposent d'un réservoir de liquide et d'un socle de connecteur sont équipées d'un connecteur et d'un câble souple appropriés; les machines qui disposent d'un réservoir de liquide et d'une **fixation du type X** sont équipées de 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 et 0,6 % d'agent de rinçage non ionique, et une quantité supplémentaire de cette solution égale à 15 % de la capacité du réservoir ou 0,25 l, suivant la valeur la plus élevée, est alors versée régulièrement en 1 min.

Tout agent de rinçage disponible dans le commerce peut être utilisé, mais en cas de doute concernant les résultats d'essai, l'agent de rinçage doit présenter les propriétés suivantes:

- | | |
|--|------------------|
| – viscosité, 17 mPa s; | |
| – pH, 2,2 (1 % dans l'eau) | |
| – et sa composition doit comprendre les substances suivantes | |
| – Plurafac® LF 221 ¹ | 15,0 % par masse |
| – Cumène sulfonate (solution à 40 %) | 11,5 % par masse |
| – Acide citrique (anhydre) | 3,0 % par masse |
| – Eau désionisée | 70,5 % par masse |

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.

¹ Plurafac® LF 221 est l'appellation commerciale d'un produit distribué par BASF. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve l'emploi du produit ainsi désigné.

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 de niveau avec la surface de support de la machine. Le bac est rempli de **solution d'essai** jusqu'à 5 mm au-dessus de sa base, ce niveau étant maintenu tout au long de l'essai. La machine, incluant 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 décrit au 16.3.

Il ne doit pas y avoir de trace de liquide sur l'isolation qui réduise 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 $(93 \pm 6) \%$.

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 classe III** et dont la **tension de service** ne dépasse pas 24 V.

La vérification est effectuée par les quatre essais suivants.

La **tête de nettoyage motorisée** est soumise à un essai de chocs décrit dans l'IEC 60068-2-75, la valeur de l'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 dans l'IEC 60529:1989, 14.2.4, tel que modifié par l'IEC 60529:1989/AMD2:2013, 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 fonctionner:

- 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, selon ce qui se produit en premier.

La **tête de nettoyage motorisée** doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique décrit au 16.3, la tension étant appliquée entre les **parties actives** et la **solution d'essai**. Il ne doit pas y avoir de trace de solution saline sur l'isolation qui réduise 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 l'exception suivante.

16.3 Addition:

Les flexibles conducteurs, à l'exception de leurs connexions électriques, sont immergés pendant 1 h dans solution saline d'eau qui contient 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 décrit au 19.101.

Les machines équipées d'une commande de vitesse électronique sont également soumises à l'essai décrit au 19.106.

Les machines équipées de sorties sont également soumises aux essais décrits au 19.107.

*L'essai décrit au 19.7 n'est effectué que sur les **têtes de nettoyage motorisées** et les moteurs de ventilateur des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**.*

NOTE 101 Les moteurs de ventilateur 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 décrits aux 19.102 et 19.103, le cas échéant.*

*Les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** sont également soumis aux essais décrits aux 19.104 et 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.

19.5 Modification:

Supprimer, au quatrième alinéa, le texte suivant:

"utilisés dans un système équipé de fiches polarisées destinées à être raccordées à des socles de prise de courant polarisés."

19.7 Addition:

*Les **têtes de nettoyage motorisées** sont soumises à l'essai avec la brosse rotative ou le dispositif similaire bloqué 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 ventilateur séparés des **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** sont mis en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime.*

NOTE 101 Les moteurs de ventilateur 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 de la turbine radiale 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.

19.11.4 Addition après le premier alinéa:

*Les appareils équipés d'un interrupteur de verrouillage avec une **position arrêt** obtenue par déconnexion électronique sont soumis aux essais décrits de 19.11.4.1 à 19.11.4.7. Les essais sont réalisés avec l'appareil alimenté sous la **tension assignée**. Pendant l'essai, l'appareil doit être mis en fonctionnement comme spécifié pour les **conditions de fonctionnement normal**, mais avec l'interrupteur de verrouillage en **position arrêt**.*

19.13 Modification:

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

19.101 *Les machines qui disposent de réservoirs de liquide équipés de dispositifs ou de vannes d'arrêt sont à nouveau soumises à l'essai décrit au 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 satisfait à l'essai de fonctionnement 3 000 fois. 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 décrit au 16.3. Un examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans la machine de manière dangereuse. En particulier, il ne doit pas y avoir de trace d'eau sur l'isolation électrique qui réduise 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 Paragraphe 30.2.3 s'applique sont alimentés sous la **tension assignée** et mis en fonctionnement avec l'ouverture du tuyau d'aspiration fermée.

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

19.103 Les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration** pour lesquels le Paragraphe 30.2.3 s'applique et qui comportent une ventilation du moteur séparée sont alimentés sous la **tension assignée** et mis en fonctionnement avec le flux d'air qui traverse le moteur bloqué.

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

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

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

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

19.106 Un appareil équipé d'une commande de vitesse électronique doit être mis en fonctionnement pendant 5 min dans les conditions de défaut spécifiées au 19.11.2, en essayant d'atteindre la vitesse maximale du moteur.

Pendant l'essai, aucune partie ne doit être éjectée de l'appareil. Après l'essai, l'appareil doit être conforme à 20.2.

19.107 Les machines équipées de socles femelles de connecteurs conformes aux feuilles de norme de l'IEC 60320-3 et de socles des prises de courant doivent être mises en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**, le socle femelle de connecteur ou le socle de prise de courant étant toutefois chargé avec la charge maximale qui correspond à sa configuration, conformément à l'IEC 60320-3 ou à l'IEC TR 60083, respectivement. Les machines équipées de plusieurs socles femelles de connecteurs ou socles de prises de courant sont soumises à l'essai avec chaque socle chargé l'un après l'autre.

Cependant, cet essai n'est pas appliqué aux machines équipées de socles femelles de connecteurs ou de socles de prises de courant

- destinés uniquement à alimenter les accessoires fournis avec la machine;
- inaccessibles à l'utilisateur; ou
- fournis avec un **dispositif de protection** comme spécifié au 22.61.

20 Stabilité et dangers mécaniques

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

20.1 Ajouter la note suivante après le quatrième alinéa:

NOTE Du papier d'oxyde d'aluminium (grain 80) ou un matériau similaire peut être utilisé pour empêcher tout glissement.

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 similaires, ni aux parties mobiles exposées lors du montage d'accessoires qui permettent la conversion d'une application à une autre.

Ajouter la NOTE suivante après le 2^e alinéa de la spécification d'essai:

NOTE 101 Les appareils conformes à la présente norme ne sont pas considérés comme étant destinés à être installés dans une zone ouverte au public.

20.101 Les bouts d'arbres et parties tournantes 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 de diamètre inférieur ou égal à 50 mm s'ils tournent à moins de 5 r/s et si leurs bouts sont arrondis et lisses.

*La vérification est effectuée par examen et par mesurage, tous les patins, brosses, etc. de la machine étant en place 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 vérification est effectuée par examen, par 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 premier 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:

La valeur d'impact est portée à 1,0 J ± 0,04 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 vérification est effectuée 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 mm/min $\pm$ 5 mm/min jusqu'à ce que la force exercée soit égale à 1,5 kN. Après retrait de la force, l'essai de rigidité diélectrique décrit au 16.3 est effectué entre les conducteurs raccordés ensemble et la solution saline.

21.103 Les flexibles conducteurs doivent résister à l'abrasion.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

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, entraînant l'extrémité du flexible à se déplacer horizontalement d'avant en arrière sur une distance de 300 mm.

Le flexible est supporté par un rouleau lisse tournant sur lequel une bande de tissu abrasif se déplace à une vitesse de 0,1 m/min. L'abrasif est du corundum de grain P100, comme 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 décrit au 16.3 est effectué entre les conducteurs raccordés ensemble et la solution saline.

21.104 Les flexibles conducteurs doivent résister à la flexion.

La vérification est effectuée 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 $10 \text{ r/min} \pm 1 \text{ r/min}$.

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 décrit au 16.3.

Si le flexible se rompt avant d'atteindre 10 000 tours, l'essai de flexions est interrompu. Le flexible doit encore satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique décrit au 16.3.

21.105 Les flexibles conducteurs doivent résister à la torsion.

La vérification est effectuée 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 décrit au 16.3 et ne doit pas être endommagé à un point tel que la conformité à la présente norme en soit compromise.

21.106 Les flexibles conducteurs doivent résister au froid.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Un élément de 600 mm de flexible est plié, comme 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 représenté à la Figure 105, à raison d'une flexion par seconde.

L'essai est effectué trois fois.

Il ne doit se produire aucune fissure ni rupture du flexible, et celui-ci doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique décrit au 16.3. Un changement de couleur du flexible n'est pas considéré comme une défaillance.

21.107 Une poignée prévue pour porter une machine à la main doit supporter une force égale à quatre fois la masse à vide de la machine, y compris tous les accessoires d'aspiration fixés, sans endommagement ou séparation de la poignée, de ses moyens de fixation, de la partie de l'enveloppe à laquelle la poignée est fixée ou de la connexion au conteneur de déchets.

NOTE Les poignées prévues pour porter uniquement des parties de la machine sont exclues.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

La charge, constituée de la masse à vide de la machine plus trois fois sa masse à vide et placée dans le conteneur de déchets, doit être appliquée uniformément sur une largeur de 75 mm au centre de la poignée, sans serrage. La charge doit commencer à zéro, puis augmenter progressivement jusqu'à ce que la valeur d'essai soit atteinte en 5 s à 10 s. Elle doit être maintenue pendant 1 min.

Si plusieurs poignées prévues pour porter la machine complète à la main sont montées sur une machine et s'il est impossible de porter cette dernière à la main avec une seule poignée, la force doit être répartie entre les poignées. La répartition de la force doit être déterminée en mesurant le pourcentage de la masse de la machine soutenu par chaque poignée, la machine étant maintenue en position normale de transport.

Si une machine est équipée de plusieurs poignées, chacune prévue pour porter la masse totale de la machine à la main, chaque poignée doit supporter la force totale.

Après l'essai, les composants de la machine ne doivent pas se détacher, se casser ou être endommagés, et la machine ne doit présenter aucune déformation permanente susceptible de compromettre la conformité à la présente norme.

La conformité à 8.1, 15.1 et à l'Article 29 ne doit pas être compromise. Il n'est pas tenu compte de la détérioration de la peinture, des petites bosselures et des petites ébréchures.

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 issue de 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 au 21.1. Si l'isolation ne satisfait pas à l'exigence de 29.3, elles sont soumises à l'essai de chocs suivant.

*Un échantillon de la partie recouverte est conditionné à une température de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant sept 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 $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Toujours à cette température, l'échantillon est ensuite soumis à un choc 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 un essai de rigidité diélectrique comme spécifié au 16.3 est réalisé entre les parties métalliques et la feuille métallique enroulée autour de l'isolation à l'endroit exigé.

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

22.54 Ce paragraphe n'est pas applicable.

22.61 Ajouter ce qui suit à la fin:

Le **dispositif de protection** n'est pas nécessaire pour les appareils pour lesquels 30.2.2 est applicable, équipés d'un câble d'alimentation ou d'un cordon connecteur avec une fiche dont le courant assigné maximal est identique à celui du socle de prise de courant ou du socle femelle de connecteur intégré à l'appareil.

22.101 Les machines doivent être construites de manière à empêcher la **pénétration** d'objets du 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 vérification est effectuée par examen et par mesurage.

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 batterie 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 vérification est effectuée par examen.

22.103 Pour les machines pour lesquelles l'**opérateur** est tenu d'utiliser un équipement de protection individuelle (EPI), les commandes doivent être conçues de façon à pouvoir fonctionner en toute sécurité.

La vérification est effectuée par 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 vérification est effectuée par 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 prévu 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 de relâchement rapide sur le harnais est un moyen de satisfaire à cette exigence.

Les harnais d'épaules à deux sangles doivent toujours disposer d'un mécanisme de relâchement rapide. Le mécanisme de relâchement 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 vérification est effectuée par examen et par un essai fonctionnel.

22.106 Poignée des aspirateurs dorsaux

Les **aspirateurs dorsaux** doivent être équipés d'une poignée de surface ou de structure spécifiquement conçue pour la main de l'**opérateur**, afin de lui permettre de saisir l'**aspirateur dorsal** pour le placer sur son dos ou l'enlever.

La vérification doit être effectuée par examen et par un essai fonctionnel.

22.107 Interrupteurs de verrouillage

Les interrupteurs de verrouillage qui empêchent l'accès aux parties actives doivent être positionnés de manière à empêcher tout fonctionnement accidentel.

La vérification est effectuée par examen et en utilisant le calibre d'essai B défini dans l'IEC 61032.

23 Câblage interne

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**.

Les interrupteurs de verrouillage sont actionnés 10 000 fois.

Si l'interrupteur de verrouillage active un relais ou un contacteur ou s'il est actionné par un système d'actionnement mécanique, l'ensemble du système de commutation est soumis à l'essai.

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 chaque côté du câble d'interconnexion doivent être conformes à 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 vérification est effectuée 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 effectué 200 cycles de fonctionnement.*

Après l'essai, la machine doit satisfaire aux essais de l'Article 16.

24.102 Les interrupteurs de verrouillage qui empêchent l'accès aux **parties actives** doivent:

- déconnecter tous les pôles, sauf si le circuit secondaire est alimenté par un transformateur de séparation;
- si un dispositif de commutation ne permet qu'une seule action de commutation, il doit assurer une coupure complète, et les distances dans l'air pour la coupure complète spécifiées en 20.3.3 de l'IEC 61058-1:2016 doivent être obtenues à partir de du Tableau 12 de l'IEC 61058-1:2016 en utilisant une tension assignée de tenue aux chocs de 4 000 V.

La vérification est effectuée par examen.

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 or IPX6 ne doivent pas être équipées d'un socle de connecteur, à moins que le socle et le connecteur aient la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés ou séparés, ou à moins que le socle et le connecteur ne puissent être séparés qu'à l'aide d'un **outil** et aient la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés.

Les machines équipées d'un socle de connecteur doivent également être équipées d'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

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);

- À isolation et gaine thermoplastique sans halogène à faible dégagement de fumée
Il convient que leurs propriétés soient au minimum celles d'un câble souple sans halogène à faible dégagement de fumée pour service ordinaire (dénomination 62821 IEC 102 pour câble circulaire).

La vérification est effectuée par examen.

25.14 Addition:

*Pour les machines qui disposent d'une **fixation du type X** ou d'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 appliqué au câble du cordon connecteur des machines de classe IPX4 ou supérieure 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 l'exception suivante.

29.2 Addition:

Le microenvironnement est caractérisé par le degré de pollution 3, à moins que l'isolation ne soit enfermée ou située de sorte qu'elle ne soit pas susceptible d'être exposée à la pollution produite par la machine en usage normal.

30 Résistance à la chaleur et au feu

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

30.2 Addition:

Pour les **aspirateurs à unité centrale d'aspiration**, le Paragraphe 30.2.3 est applicable.

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 l'exception suivante.

32.1 *Addition:*

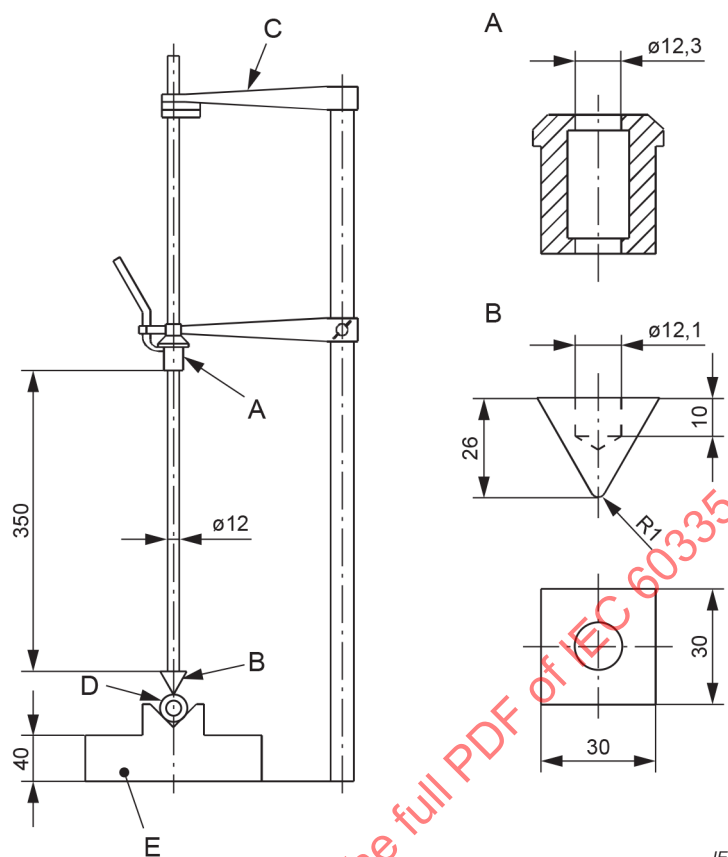
Pour les machines destinées à aspirer de la **poussière dangereuse** ou de la **poussière combustible** dans une atmosphère autre qu'une **atmosphère explosive de poussière**, les exigences supplémentaires sont spécifiées à l'Annexe AA normative.

NOTE 101 Les exigences relatives aux machines destinées à aspirer de la **poussière combustible** dans une **atmosphère explosive de poussière** sont spécifiées dans l'IEC 62784.

Pour les machines destinées à aspirer de la poussière dans des **zones protégées contre les DES**, les exigences supplémentaires sont spécifiées à l'Annexe DD normative.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Dimensions en millimètres



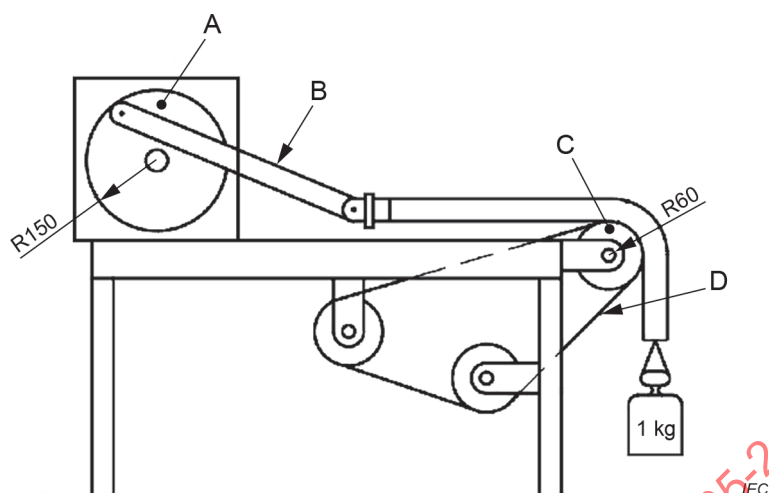
IEC

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

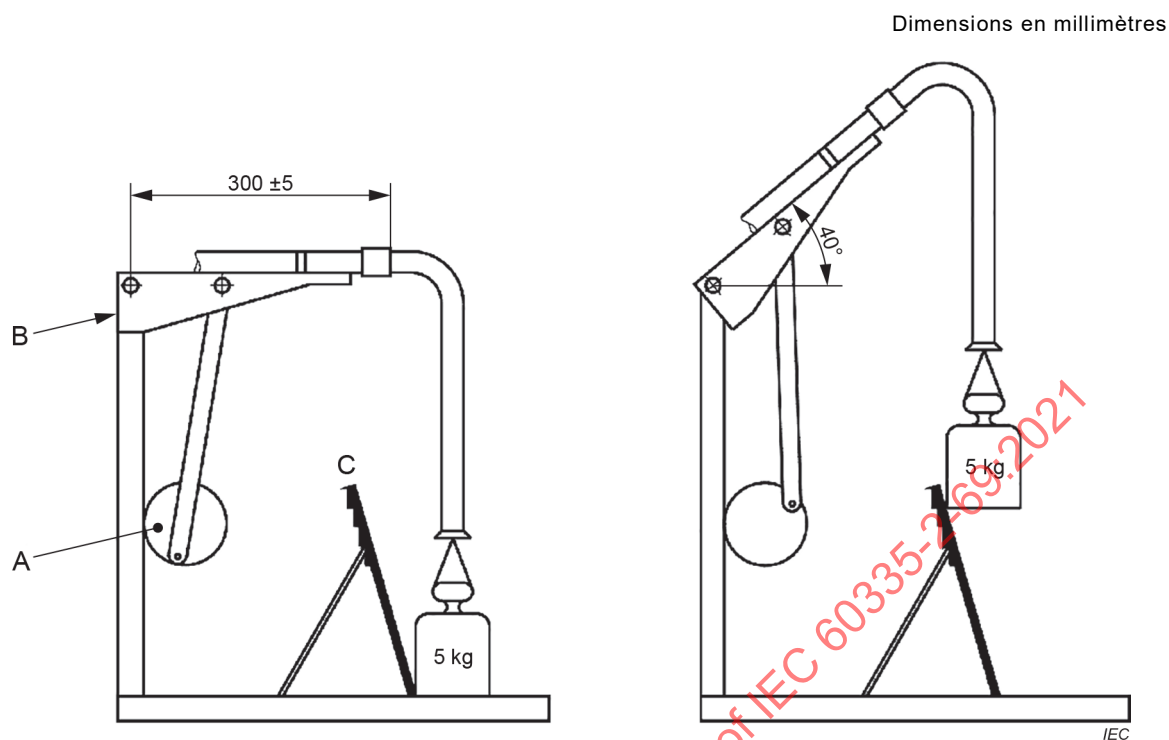
Dimensions en millimètres



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

**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

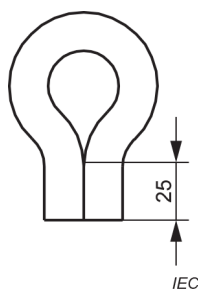


Figure 104 – Configuration du flexible pour le conditionnement à basse température

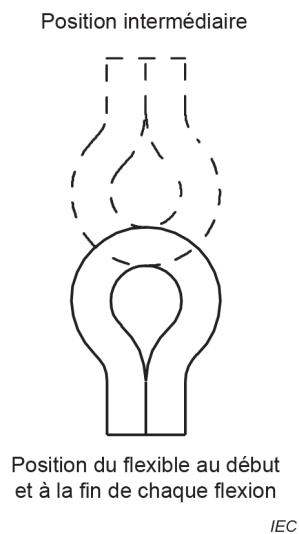
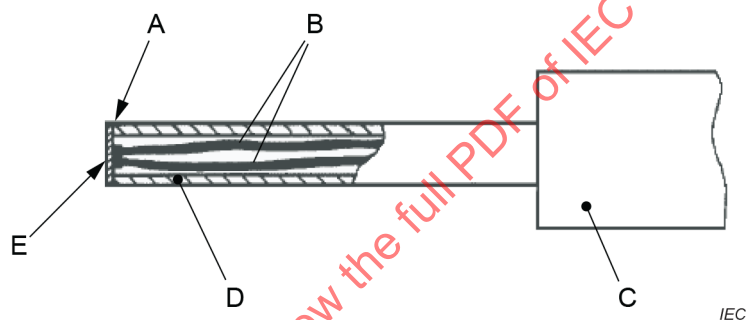


Figure 105 – Positions du flexible lors des flexions effectuées après le retrait de l'enceinte à basse température



Légende

- A adhésif
- B câbles de thermocouple de diamètre 0,3 mm selon l'IEC 60584-1, type K (chromel alume)
- C position de la poignée pour permettre l'application d'une force de contact de $4 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$
- D tube en polycarbonate de diamètre intérieur 3 mm et de diamètre extérieur 5 mm
- E disque en cuivre étamé; diamètre: 5 mm; épaisseur: 0,5 mm

La face de contact du disque doit être plane.

Figure 106 – Calibre pour le mesurage des températures de surface

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables, avec les exceptions suivantes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Annexe A (normative)

Essais de série

Pour les besoins de la présente norme, l'annexe de la Partie 1 est considérée comme normative.

L'Annexe A de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

A.4 Essai de fonctionnement

Addition:

*Pour les machines de la classe de poussière H, conformément à l'Annexe AA normative, 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**.*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-69:2021

Annexe B (normative)

Appareils alimentés par batteries, batteries séparables et batteries amovibles pour les appareils alimentés par batteries

L'Annexe B de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

7 Marquage et instructions

7.1 Addition:

Ajouter à la fin du 4^e alinéa ("Si les appareils utilisent plusieurs **batteries**"): "à l'exception des machines à ensembles de **batteries** câblés."

19 Fonctionnement anormal

B.19.2 Addition:

"L'article n'est pas applicable pour les machines à ensembles de **batteries** câblés."

22 Construction

B.22.3 Addition:

Ajouter les NOTES suivantes après le 4^e alinéa de la spécification d'essai:

NOTE 1 Les appareils conformes à la présente norme ne sont pas considérés comme étant destinés à être installés dans une zone ouverte au public.

NOTE 2 Lors de cet essai, deux calibres d'essai sont appliqués simultanément.

B.22.4 Addition:

Ajouter les NOTES suivantes après le 3^e alinéa de la spécification d'essai:

NOTE 1 Les appareils conformes à la présente norme ne sont pas considérés comme étant destinés à être installés dans une zone ouverte au public.

NOTE 2 Lors de cet essai, deux calibres d'essai sont appliqués simultanément.

Annexe AA (normative)

Exigences particulières pour les aspirateurs et les extracteurs de poussière destinés au ramassage de poussières dangereuses et de poussières combustibles

Les modifications suivantes apportées à la présente norme sont applicables aux aspirateurs et aux **extracteurs de poussière** spécifiquement conçus pour l'aspiration à sec et/ou en présence d'eau, à **usage commercial**, et spécifient les exigences applicables au ramassage de **poussières dangereuses** et de **poussières combustibles** dans une atmosphère autre qu'une **atmosphère explosive de poussière**.

NOTE 1 Dans la présente annexe, les paragraphes et notes qui s'ajoutent à ceux de la présente partie 2 sont numérotés à partir de 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 utile.

NOTE 3 Les aspirateurs et les **extracteurs de poussière** qui assurent le niveau de protection du matériel Dc pour le ramassage de poussières combustibles sont couverts par l'IEC 62784.

NOTE 4 Les aspirateurs et les **extracteurs de poussière** utilisés pour le ramassage de la poussière explosive ne font pas partie du domaine d'application.

NOTE 5 Dans certains pays, il existe des réglementations nationales concernant l'élimination des **poussières dangereuses**.

3 Termes et définitions

AA.3.201

pénétration

D

degré de **pénétration** d'un matériau de filtre, 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 massique moyenne de l'aérosol d'essai dans l'air en aval pendant la durée d'échantillonnage;

$\dot{m}_{\text{in}}$ est la concentration massique moyenne de l'aérosol d'essai dans l'air en amont pendant la durée d'échantillonnage.

AA.3.202

taux de renouvellement d'air

acr

nombre de renouvellements d'air frais par heure, calculé comme suit:

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

où

V est le volume d'air du local (m^3);

Q est le débit de l'échangeur d'air du local (m^3/h).

Note 1 à l'article: L'abréviation "acr" est dérivée du terme anglais développé correspondant "air change rate".

AA.3.203

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'utilisation d'une méthode de retrait ou de remplacement à double étanchéité, sans exposer l'intérieur du boîtier du filtre

AA.3.204

machine de classe de poussière x

machine conçue pour satisfaire aux exigences spécifiées pour la classe de poussière L, M ou H, conformément à AA.6.201

AA.3.205

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

AA.3.206

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

AA.3.207

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

AA.3.208

appareil pour l'aspiration de poussière combustible

ACD

appareils destinés à aspirer de la poussière combustible

Note 1 à l'article: L'abréviation "ACD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "appliances for pick-up of combustible dust".

AA.3.209

niveau de protection du matériel Da

EPL Da

matériel pour les **atmosphères explosives de poussière**, avec un niveau de protection "très élevé", qui n'est pas une source d'inflammation en **conditions de fonctionnement normal**, lors de dysfonctionnements prévus ou lors de dysfonctionnements rares

Note 1 à l'article: L'abréviation "EPL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "equipment protection level".

AA.3.210

mise à la terre électrostatique

raccordement à la terre avec une résistance maximale de 1 MΩ

AA.3.211

moteur continu

turbine où l'air d'aspiration est également utilisé pour refroidir le moteur électrique

AA.3.212

partie conductrice

partie constituée de matériaux dont la résistance spécifique ne dépasse pas 10 kΩ

AA.3.213**matériau de filtre antistatique**

matériau de filtre d'une résistance de surface inférieure ou égale à $10^8 \Omega$

Note 1 à l'article: La résistance de surface a été limitée conformément à l'IEC TS 60079-32-1.

Note 2 à l'article: Une méthode de mesure peut être consultée dans la norme DIN 54345-5.

5 Conditions générales d'essais**5.5 Ajouter, après la première phrase:**

Pour les **ACD** qui disposent d'un réservoir de liquide, le réservoir doit être rempli jusqu'à la ligne de remplissage minimal pour tous les essais, sauf spécification contraire.

6 Classification**6.1 Addition:**

Les **ACD** doivent être de la **classe I**.

6.2 Addition:

Les **ACD** doivent être au moins de classe **IPX4** conformément à l'IEC 60529:1989, l'IEC 60529:1989/AMD1:1999 et l'IEC 60529:1989/AMD2:2013.

Les **ACD** pour l'aspiration de poussière conductrice doivent être au moins de classe **IP54**.

NOTE Pour les **ACD** prévus pour un usage universel avec aspiration peu fréquente de faibles quantités de poussière conductrice, seul le degré de protection **IPX4** est exigé.

L'essai est réalisé avec les ventilateurs de brassage en marche.

Le degré de protection **IPX4** n'est pas exigé pour les connecteurs de câbles de données s'ils sont à TBTS et si leur courant est limité à 20 mA.

AA.6.201 Les machines sont classées selon les classes de poussière:

- L (léger danger) adaptée pour séparer la poussière avec un degré de **pénétration** $D < 1 \%$;
- M (danger moyen) pour séparer la poussière avec un degré de **pénétration** $D < 0,1 \%$;
- H (danger important) pour séparer la poussière avec un degré de **pénétration** $D < 0,005 \%$.

NOTE 1 L'utilisation d'un **filtre principal** de classe de poussière spécifiée ne permet pas de classer l'ensemble de la machine dans cette classe de poussière.

NOTE 2 Les **machines de la classe de poussière H** sont souvent utilisées pour séparer des poussières qui peuvent être contaminées par des agents cancérogènes ou pathogènes.

Tous les **ACD** doivent être de la classe de poussière L, M, or H.

7 Marquages et instructions

7.1 Addition:

La référence du modèle ou du type qui figure sur la machine doit inclure la lettre de la classe de poussière et l'acronyme **ACD**, le cas échéant. Lorsqu'elles sont fournies avec la machine, les pièces de rechange relatives à la sécurité, telles que 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.

Pour les **ACD** qui disposent d'un réservoir de liquide, le réservoir doit comprendre une surface transparente et un marquage afin de permettre l'examen visuel du niveau minimal de liquide dans le réservoir. L'évent d'hydrogène, le cas échéant, doit être identifié sur le réservoir de liquide. Le niveau maximal de fonctionnement doit également être identifié afin d'indiquer à l'utilisateur quand vider la boue.

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 au 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, telles que les filtres et les **moyens de ramassage de la poussière**, et où elles peuvent être obtenues;
- le débit maximal (m^3/h) et la sous-pression maximale (hPa);
- avant toute utilisation, les **opérateurs** doivent disposer d'informations, d'instructions et d'une formation concernant l'utilisation de la machine et les substances avec lesquelles elle 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 adaptées incluent la décontamination avant démontage, la fourniture d'une ventilation aspirante filtrée locale lors du démontage de la machine, le nettoyage de la zone d'entretien et une protection individuelle adéquate;
- le fabricant, ou une personne formée, doit procéder à un examen technique au moins une fois par an, qui comprend, par exemple, l'examen des filtres en vue de détériorations, 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 vérifier 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 au AA.22.201.2. Soit l'essai est réalisé, soit le **filtre principal** est remplacé par un filtre 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 suivant laquelle il convient de 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 H, M et L, la signification de l'étiquette de mise en garde applicable, conformément à la Figure AA.1;

- 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 de 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 appropriées doivent être prises pour empêcher la dispersion de la poussière;
- pour les aspirateurs qui disposent d'une **fonction de gonflage**, l'utilisation de celle-ci n'est pas admise dans les zones où des poussières dangereuses sont présentes;
- pour les **extracteurs de poussière**, il est nécessaire d'assurer un **taux de renouvellement d'air** 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.

Pour tous les **ACD**, les instructions suivantes doivent être fournies, en substance, selon le cas:

- Le ramassage de poussière combustible présente un risque d'incendie et d'explosion. Utilisateurs qualifiés uniquement.
- Cet appareil est adapté au ramassage des poussières combustibles, à l'exception de la poussière ou de la poudre de magnésium, dans des endroits non classés (ordinaires).
- Cet appareil n'est pas adapté à une utilisation dans des endroits classés (dangereux), pour l'aspiration des poussières ou des liquides qui présentent un risque d'explosion élevé ou des mélanges de poussières combustibles et de liquides.
- Le compartiment à poussière doit être vidé lorsqu'il est plein, mais également à la fin d'un quart de travail et avant chaque transport.
- La machine doit uniquement être mise en fonctionnement lorsque tous les filtres sont en place et non endommagés. Cela doit être vérifié avant chaque utilisation.
- N'utiliser l'appareil que pour le ramassage des poussières combustibles spécifiées par le fabricant. Des combinaisons de différents métaux ou de différentes poussières peuvent provoquer des incendies ou des explosions.
- Des essais périodiques de continuité de la mise à la terre doivent être effectués conformément aux exigences des législations et réglementations fédérales, nationales, régionales et locales.
- Faire attention au cheminement des tuyaux pendant l'opération afin d'empêcher tout coquage.
- Procéder régulièrement au nettoyage et à l'examen du tuyau, du compartiment à poussière et du réservoir de liquide en ce qui concerne l'accumulation de poussière.
- L'éventuelle accumulation de poussière sur l'appareil peut être une source potentielle d'inflammation. Nettoyer régulièrement la surface de l'appareil.
- Utiliser un équipement de protection individuelle approprié lors de l'utilisation, du vidage et du nettoyage de l'appareil.
- Utiliser uniquement les accessoires recommandés par le fabricant. L'utilisation d'autres accessoires peut engendrer un danger d'explosion.
- L'aspiration de particules chaudes ou de matériaux incandescents n'est pas admise, ceux-ci pouvant déclencher un incendie et une explosion dans le tuyau ou dans le réservoir.
- L'utilisateur doit avoir connaissance de toutes les caractéristiques pertinentes des poussières combustibles que la machine aspire, afin de déterminer les questions de sécurité associées.
- L'utilisateur doit en outre avoir connaissance du fait que cette machine n'est pas adaptée pour aspirer des liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55 °C.

NOTE 201 La température du point d'éclair peut varier selon le pays. Il est nécessaire de prendre en considération les réglementations nationales.

- Pour les poussières dont l'énergie d'inflammation est inférieure à 1 mJ, des restrictions supplémentaires qui émanent de la législation du travail peuvent s'appliquer. La machine n'est pas destinée à être utilisée pour des poussières dont l'énergie d'inflammation est inférieure à 1 mJ.
- MISE EN GARDE – L'attention est attirée sur les problèmes associés à la manipulation de poussières métalliques et sur la possibilité d'une réaction exothermique (par exemple incendie, explosion).

Les instructions applicables aux aspirateurs **ACD** doivent également comporter, en substance, l'indication suivante:

- Cet appareil n'est pas adapté pour être raccordé à une machine qui produit de la poussière.

Les instructions applicables aux **extracteurs de poussière ACD** doivent également comporter, en substance, les informations suivantes:

- L'**extracteur de poussière** est adapté pour être raccordé à des appareils qui produisent de la poussière, mais il n'est pas adapté aux appareils qui produisent des sources d'inflammation.
- Une source d'inflammation ne doit en aucun cas être aspirée.
- Les **parties conductrices** des machines, y compris les hottes aspirantes et les **parties conductrices** des outils ou **appareils de la classe II**, doivent faire l'objet d'une **mise à la terre électrostatique**. Dans le cas contraire, des mesures de sécurité supplémentaires sont nécessaires.

NOTE 202 Un réservoir de liquide ou un système de séparation par immersion peut être considéré comme une mesure supplémentaire.

- La **mise à la terre électrostatique** peut être assurée par l'**extracteur de poussière** ou par un dispositif de **mise à la terre électrostatique** indépendant.

Les instructions applicables aux **ACD** qui disposent d'un réservoir de liquide doivent également comporter, en substance, les informations suivantes:

- Prendre les précautions adéquates en ce qui concerne l'enlèvement, la manipulation et le stockage des boues, par exemple les mélanger avec des matériaux inertes, conformément à la réglementation locale.
- Remplir le réservoir de liquide uniquement avec le liquide recommandé par le fabricant.

Les instructions applicables aux **ACD** destinés au ramassage de poussière métallique qui disposent d'un réservoir de liquide prévu pour être rempli d'eau doivent également comporter, en substance, les informations suivantes:

- S'assurer d'appliquer le liquide adéquat dans le réservoir de liquide pour l'aspiration de poussière métallique, afin d'éviter toute réaction dangereuse.
- Le gaz hydrogène est inflammable et peut être généré par l'aspiration de certains matériaux tels que l'aluminium, le magnésium, etc.
- L'évent d'hydrogène empêche l'accumulation de gaz hydrogène dans le réservoir de liquide.
- Nettoyer et inspecter régulièrement l'évent, et l'examiner pour voir s'il présente des signes de détérioration.
- Assurer une ventilation adéquate de la zone de stockage afin de réduire les concentrations en gaz hydrogène.
- Vider la boue après chaque utilisation et lorsque le réservoir est plein afin de réduire la production de gaz hydrogène.

7.14 Addition:

Les machines de classes H, M et L doivent porter l'étiquette appropriée conformément à la Figure AA.1, la dimension minimale de x étant de 5 mm. L'étiquette doit être visible lorsque la machine est placée dans une position normale d'utilisation. Les **ACD** doivent porter de façon claire et permanente l'étiquette conforme à la Figure AA.2, la dimension minimale de x étant de 5 mm.

Pour les machines de classes L, M et H, les couvercles et les **protecteurs** dont le retrait ne nécessite pas 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 au moment de la mise en marche ou à l'arrêt de la machine.

11 Echauffements

11.8 Addition:

La température des surfaces d'un **ACD** qui sont en contact avec de la **poussière combustible** ne doit pas dépasser 135 °C.

19 Fonctionnement anormal

19.13 Addition:

La température des surfaces d'un **ACD** qui sont en contact avec de la **poussière combustible** ne doit pas dépasser 135 °C.

22 Construction

22.1 Addition:

*Les machines IP 5X sont mises en fonctionnement à la **puissance d'entrée assignée** dans la chambre d'essai de poussière spécifiée en 13.4 de l'IEC 60529:1989, tel que modifié par l'IEC 60529:1989/AMD1:1999, et exposées à l'atmosphère de poussière de la concentration et du type de poussière exigés.*

Le tuyau d'aspiration est posé dans une ouverture adaptée de la chambre de sorte que de l'air frais en provenance de l'extérieur de la chambre soit acheminé dans l'aspirateur, comme un flux d'air aspiré fonctionnel. L'air d'un flux de refroidissement de moteur séparé est prélevé de l'intérieur de la chambre d'essai de poussière.

Selon la géométrie de l'ouverture ou des ouvertures d'évacuation de l'aspirateur, son air rejeté fonctionnel peut être acheminé par un autre tuyau vers l'extérieur de la chambre à poussière.

La pression de l'air à l'intérieur de la chambre doit être maintenue à une valeur équivalente à la pression de l'air ambiant, ce qui peut être accompli à l'aide d'un aspirateur auxiliaire fixé à la chambre d'essai.

*L'aspirateur est mis en fonctionnement pendant 8 h. Si le flux d'air de refroidissement est limité par des filtres à air de refroidissement bloqués, donnant ainsi lieu au déclenchement des **dispositifs de protection** de température, l'essai peut être interrompu pour remplacer le filtre bloqué par un filtre propre. L'examen doit démontrer que les **distances dans l'air** et les **lignes de fuite** ne doivent pas être réduites au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.*

AA.22.201 Les machines destinées au ramassage de la poussière doivent être conçues et fabriquées conformément aux classes de poussière indiquées au AA.6.201 et respecter les valeurs données dans le Tableau AA.1:

Tableau AA.1 – Limites de pénétration

Classe de poussière	Degré de pénétration <i>D</i> %	Essai du matériau du filtre principal	Essai de l'élément filtre principal	Méthode d'essai de la machine assemblée
L (léger danger)	< 1	AA.22.201.1	AA.22.201.2 peut s'appliquer en lieu et place de AA.22.201.1	AA.22.201.3 si l'essai du matériau du filtre principal n'est pas effectué
M (danger moyen)	< 0,1	AA.22.201.1	AA.22.201.2 peut s'appliquer en lieu et place de AA.22.201.1	AA.22.201.3
H (danger important)	< 0,005	Non exigé	AA.22.201.2	AA.22.201.3
Les machines de construction analogue et avec un filtre principal et des montages identiques ainsi qu'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 vérification est effectuée par les essais suivants, le cas échéant, comme indiqué dans le Tableau AA.1, et en tenant compte du diagramme représenté à la Figure AA.6.

AA.22.201.1 Essai du matériau du filtre principal

*Pour les **machines de la classe de poussière L** et de la **classe de poussière M**, le degré de **pénétration** du matériau de filtre est déterminé comme suit:*

La vérification est effectuée à l'aide d'un appareillage semblable 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 de filtre 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 $2 \mu\text{m}$, sur la base du diamètre aérodynamique.

*Le degré de **pénétration** est calculé à partir de la formule suivante:*

$$D = \frac{C_H - C_O}{C_v - C_O} \times 100 \% \quad (\text{AA.1})$$

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 relevées 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.

AA.22.201.2 Essai de l'élément filtre principal

Pour les **machines de la classe de poussière H**, le degré de **pénétration** de l'élément **filtre principal** doit être déterminé comme suit:

La vérification est effectuée à l'aide d'un appareillage semblable 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, d'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 à fonctionnement intégral 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 l'équation (AA.1). L'effet de la poussière de carbone doit être pris en compte.

Il n'est pas admis que D dépasse la valeur limite indiquée dans le Tableau AA.1.

AA.22.201.3 Essai de la machine assemblée

Pour les **machines de la classe de poussière M et de la classe de poussière 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 décrit au AA.22.202.

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 densité de l'air doit être prise en compte.

D ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau AA.1.

AA.22.201.4 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** en lui-même, 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 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 obtention d'une pression différentielle qui correspond à 90 % du vide maximal produit par la machine, ou jusqu'à stabilisation de la pression différentielle pendant au moins 2 h. Couvrir 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).*

AA.22.202 Efficacité de filtration

*Les machines de la classe de poussière M et de la classe de poussière H peuvent être équipées d'un **filtre à remplacement sûr** si un remplacement du filtre sans poussière ne peut être assuré. Si les machines de la classe de poussière M et de la classe de poussière H sont équipées d'un mécanisme intégré de nettoyage du **filtre principal**, le processus de nettoyage ne doit pas avoir d'impact sur l'efficacité de filtration.*

La vérification est effectuée 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 selon AA.22.203.

AA.22.203 Performance d'aspiration

Si les machines sont équipées d'un mécanisme intégré de nettoyage, celui-ci doit rétablir la performance d'aspiration exigée.

La vérification est effectuée en comparant le débit d'air d'aspiration à la valeur souhaitée après utilisation du 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 au AA.22.205.

AA.22.204 Essai de "semence de tapissier"

Tous les **ACD**, quelle que soit leur classe de poussière, et les machines pour le ramassage de **poussière dangereuse** de classes de poussière M et H doivent être conçus et construits de façon telle 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. Les **moteurs continus** ne sont pas admis pour les **ACD**.

*La vérification est effectuée en **conditions de fonctionnement normal**, en ramassant 1 kg par kW de **puissance d'entrée assignée**, avec un maximum de 1 kg de semence de tapissier de 13 mm de longueur. Le filtre ne doit présenter aucun dommage.*

S'il n'y a aucun dommage visible, les essais décrits au AA.22.201 doivent être effectués.

AA.22.205 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) Tous les **ACD**, quelle que soit leur classe de poussière, et les machines pour le ramassage de **poussière dangereuse** de classes de poussière M et H doivent comporter un indicateur qui fonctionne avant que la vitesse de l'air dans le tuyau (ou le tube) le plus gros 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'emploi d'un **outil**.

NOTE La limite de vitesse de l'air de 20 m/s permet de s'assurer que la surface interne du tuyau d'aspiration reste suffisamment exempte de poussière dangereuse. Cette valeur ne permet pas d'assurer une aspiration suffisante de la poussière pour, par exemple, les machines à moteur raccordées au tuyau d'aspiration.

- b) Toutes les balayeuses à aspiration doivent être équipées d'un indicateur qui fonctionne avant que la réduction de pression dans la zone d'aspiration au niveau de la surface des brosses devienne inférieure à 50 N/m². Cela s'applique également dans la zone latérale des brosses.
- c) Tous les **ACD**, quelle que soit leur classe de poussière, et les **extracteurs de poussière** pour le ramassage de **poussière dangereuse** (à l'exclusion des **ensembles de mise en dépression** et des **machines de la classe de poussière L**), doivent être équipés d'un indicateur qui fonctionne avant que la vitesse d'aspiration devienne inférieure à celle indiquée par le fabricant ou à 20 m/s, suivant la valeur la 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'emploi d'un **outil**. Si la source de poussière ne peut pas être arrêtée automatiquement (par exemple lorsque l'**extracteur de poussière** est raccordé à une scie circulaire), alors 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 aux critères suivants:
 - présenter une intensité lumineuse minimale de 600 mcd;

- l'angle de son faisceau principal, le cas échéant, orienté dans la direction principale de l'utilisateur ou de telle sorte que l'**opérateur** puisse détecter la mise en garde depuis la position d'utilisation la plus probable;
- 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 vérification est effectuée par 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 avec les valeurs spécifiées. Aucune fuite de poussière ne doit se produire.*

AA.22.206 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 de la classe de poussière M** et de la classe de poussière H, il doit être possible de retirer les moyens de ramassage en libérant un minimum de poussière.

La vérification est effectuée par examen et par un essai fonctionnel.

AA.22.207 Amovibilité du filtre principal

Dans les **machines de la classe de poussière H**, le **filtre principal** ne doit être amovible 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 vérification est effectuée par examen.

Les machines équipées de moyens techniques pour détecter la présence du **filtre principal** ne doivent pas pouvoir être mises en fonctionnement sans l'élément **filtre principal** en place. Une durée maximale de fonctionnement du moteur d'aspiration de 6 s à des fins de détection est acceptable.

La vérification est effectuée par examen et par un essai fonctionnel.

AA.22.208 Vitesse de rejet de la poussière

La vitesse de rejet de la poussière de tous les **ACD**, quelle que soit leur classe de poussière, et des machines pour le ramassage de **poussière dangereuse** de **classes de poussière M** et **H** ne doit pas déplacer de façon excessive la poussière qui se trouve sur le sol.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

La machine doit se trouver au moins à 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 au moins 2 m du sol. La vitesse de l'air rejeté ne doit pas dépasser 1 m/s à une hauteur de 50 mm au-dessus du sol.

AA.22.209 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.