

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-72: Exigences particulières pour les machines de traitement des sols
avec ou sans commande de dispositif de déplacement, à usage commercial**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-72: Exigences particulières pour les machines de traitement des sols
avec ou sans commande de dispositif de déplacement, à usage commercial**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.080

ISBN 978-2-8322-0069-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 General requirement.....	13
5 General conditions for the tests	13
6 Classification.....	13
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 Void.....	19
13 Leakage current and electric strength at operating temperature.....	19
14 Transient overvoltages	19
15 Moisture resistance	19
16 Leakage current and electric strength.....	20
17 Overload protection of transformers and associated circuits	21
18 Endurance.....	21
19 Abnormal operation	21
20 Stability and mechanical hazards	22
21 Mechanical strength	27
22 Construction	29
23 Internal wiring.....	34
24 Components	34
25 Supply connection and external flexible cords	34
26 Terminals for external conductors.....	35
27 Provision for earthing	36
28 Screws and connections.....	36
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	36
30 Resistance to heat and fire	36
31 Resistance to rusting.....	36
32 Radiation, toxicity and similar hazards.....	36
Annexes	41
Annex B (normative) Appliances powered by rechargeable batteries.....	42
Annex AA (normative) Precast paving slabs.....	48
Annex BB (normative) Requirements for internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas (LPG)	49
Annex CC (normative) Falling-object protective structures (FOPS) – Dynamic test and performance requirements	52
Annex DD (informative) Emission of acoustical noise	55

Annex EE (informative)	58
Bibliography	59
Figure 101 – Impact test apparatus	37
Figure 102 – Apparatus for testing the abrasion resistance of current-carrying hoses	38
Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses	39
Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment	39
Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet	40
Figure 106 – Warning symbol: Do not inhale exhaust fumes	40
Figure B.101 – Forms of constructions for cleaning machines covered by Annex B	43
Figure B.102 – Circuit for testing battery chargers (taken from IEC 60335-2-29)	47
Figure CC.1 – Satisfactory protection by the overhead guard	53
Figure CC.2 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at all sides	54
Figure CC.3 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at one side	54
Table 12 – Pull force and torque	35
Table DD.1 – Determination of uncertainty	57

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-72: Particular requirements for floor treatment machines with or without traction drive, for commercial use

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60335-2-72 has been prepared by subcommittee 61J: Electrical motor-operated cleaning appliances for commercial use, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

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

The principal changes in this edition as compared with the second edition of IEC 60335-2-72 are as follows (minor changes are not listed):

The standard has been revised completely and changed significantly, in particular with regard to the following clauses:

- the title has been changed for better distinction with regard to IEC 60335-2-67;
- the scope has been revised editorially to avoid misunderstandings;
- Clause 3 has been revised with regard to the requirements revised;
- the standard has been revised in general and updated regarding state-of-the-art, as far as necessary, in particular some changes have been made to Clauses 15, 22, and 25;
- the markings and instructions (Clause 7) have been revised basically;
- a new Annex DD 'Emission of acoustical noise' was added; and
- a new Annex EE 'Emission of vibration' was added.

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

FDIS	Report on voting
61J/491/FDIS	61J/500/RVD

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

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

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

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

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60335-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for floor treatment machines with or without traction drive, for commercial use.

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

NOTE 2 The following numbering system is used:

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

NOTE 3 The following print types are used:

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-72: Particular requirements for floor treatment machines with or without traction drive, for commercial use

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of powered ride-on and powered **walk-behind machines** intended for commercial indoor or outdoor use for the following applications:

- sweeping,
- scrubbing,
- wet or dry pick-up,
- polishing,
- application of wax, sealing products and powder based detergents,
- shampooing

of floors with an artificial surface.

Their cleaning motion is more linear than lateral or periodic.

NOTE 101 By contrast, the cleaning motion of machines covered by IEC 60335-2-67 is more lateral or periodic than linear.

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

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

They may be equipped with a **traction drive** system. The following power systems are covered:

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

Battery powered machines may be equipped with a built-in battery charger.

This standard does not apply to

- floor treatment appliances for household use according to IEC 60335-2-10;
- floor treatment machines for **commercial use** according to IEC 60335-2-67;
- spray extraction machines for **commercial use** (IEC 60335-2-68);

- wet and dry vacuum cleaners, including power brush, for **commercial use** (IEC 60335-2-69);
- road sweepers;

NOTE 103 In Europe, EN 13019 covers road sweepers.

- machines designed for use on **slopes** with a gradient exceeding 20 %;
- machines equipped with a power take-off (PTO);
- machines designed for use in corrosive or explosive environments (dust, vapour or gas);
- machines designed for picking up hazardous dusts (as defined in IEC 60335-2-69), inflammable substances, or glowing particles;
- machines designed for use in vehicles or on board of ships or aircraft.

NOTE 104 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;
- **ride-on machines** designed for transport over public roads can be subject to additional requirements (e.g. lighting, license plate etc.).

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

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

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 3411, *Earth moving machinery – Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope*

ISO 5353, *Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry – Seat index point*

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

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

ISO 13857, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs*

ISO 25119 (all parts), *Tractors and machinery for agriculture and forestry – Safety-related parts of control systems*

Replacement:

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

3.1.9 Replacement:

normal operation

conditions under which the machine is operated in normal use, as intended by the manufacturer

It denotes the load corresponding to the **rated power input** or the highest obtainable load of all particular loads of the various functions that can be operated at the same time in accordance with the manufacturer's instructions. For machines provided with a seat or an **operator** platform, a mass of 75 kg secured in position at the appropriate height is used to simulate the **operator** in the most unfavourable position.

Socket-outlets for accessories are loaded with a resistive load in accordance with the marking.

Operational functions include all treatment and driving functions.

The **normal operation** related to the operational functions is specified in 3.1.9.101 to 3.1.9.103:

3.1.9.101 Scrubbing and sweeping machines are operated on a surface of hydraulically pressed concrete paving slabs (see Annex AA) intermittently at least 30 min switched on, and for a period of 5 min switched off.

An alternative is a smooth concrete area of a surface consistency comparable with hydraulically pressed concrete paving slabs.

3.1.9.102 Polishing and dry buffing machines are operated as follows.

PVC- or comparable flooring surfaces are considered to be suitable for establishing **normal operation**. The peak of input occurring during the drying process of the chemical applied to treat the surface is not taken as **normal operation** but is averaged by extending measurements over a period of at least 10 min.

3.1.9.103 Carpet shampooers are operated on a test surface consisting of a carpet, in accordance with IEC 60312-1, the carpet being fastened to the floor.

Prior to testing, the brush of the shampooing machine is conditioned by operating it for 15 min on a clean, dry concrete surface. After running on the concrete surface, the brush is immersed in a shampoo solution for at least 30 min.

The solution tank is filled and the machine is operated over a period of 10 min.

3.101

traction drive

system used to propel the machine, e.g. by powered wheels

Traction by the effect of rotating brushes is not included.

3.102

walk-behind machine

machine with or without a **traction drive** designed to be controlled by the **operator** walking behind the machine

It may be equipped with a detachable **sulky**.

3.103**ride-on machine**

machine with a **traction drive** and with an **operator** seat or a platform on which the **operator** is sitting/standing during operation

3.104**sulky (trailer)**

removable trailing seat or stand-on platform with wheels or skids designed to carry an **operator** in a sitting or standing position, while controlling a **walk-behind machine** with **traction drive**

3.105**wet cleaning machine**

machine for applying and sucking up liquids

3.106**water-suction cleaning machine**

machine for sucking up liquids

3.107**motorized cleaning head**

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

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

3.108**hopper**

container to store picked up debris

3.109**parking brake**

means, actuated by the **operator** in the normal operating position, to prevent a stationary machine from moving

3.110**service brake**

means for decelerating and stopping a machine, with a **traction drive**, from its ground travel speed

3.111**operator presence control****OPC**

control device that automatically interrupts the power, e.g. to a drive or an engine, when the **operator's** actuating force is removed

Note 1 to entry: Such devices can be, for example, continuous action controls ("hold-to-run" controls) or seat switches.

3.112**guard**

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

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

3.113

operator

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

3.114

gross vehicle weight

GVW

maximum allowable fully laden weight of the machine and its payload, as ready for use

Note 1 to entry: See 5.102 for further test conditions.

3.115

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 $C_{12}H_{25}NaSO_4$.

3.116

level surface

plane with a gradient up to and including 2 %

3.117

slope

inclined plane with a gradient greater than 2 % but not exceeding 20 %

3.118

maximum cleaning gradeability

maximum gradient according to manufacturer's instruction and as indicated on the machine, on which the machine can be used safely for cleaning purposes

3.119

maximum transport gradeability

maximum gradient according to manufacturer's instruction, on which the machine can be used safely for transport purposes

3.120

built-in charger

charger mounted on or into the machine and designed to operate only on or into the machine.

Note 1 to entry: **Built-in chargers** can also be called on-board chargers.

3.121

built-in charger with power supply function

component intended to provide power for charging, operation or both

3.122

commercial use

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

I.e. in particular that

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

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

4 General requirement

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Replacement of the first paragraph by the following:

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

Addition:

For the purposes 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.*

5.102 *The **GVW** includes, if applicable, full clean water tanks, empty dirty water tanks (half full for recycling systems), empty dust bags, **hopper** loaded at rated capacity, largest recommended batteries, all options such as cords, hoses, wands, cleaning agents, brooms and brushes.*

*For **ride-on machines**, the **GVW** includes a standard **operator**, weighing 75 kg.*

5.103 *Liquid containers of machines for wet scrubbing and shampooing are filled to the highest level indicated by the manufacturer.*

5.104 *Machines that are designed to have a **sulky** are tested with the **sulky** including the weight of a standard **operator** (75 kg) or without the **sulky**, whichever is the most unfavourable condition.*

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

6.1 Replacement:

Machines shall be one of the following classes with respect to the protection against electric shock:

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

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.2 Addition:

Mains supplied and battery powered machines for indoor use intended for dry cleaning only shall be at least IPX0. Other machines shall be at least IPX3.

7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

7.1 Replacement of the 4th dashed item as follows:

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

Addition:

Machines shall be marked in addition with the following:

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

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

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

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

- **GVW** of the machine, in kg;
- the symbol indicating the **maximum cleaning gradeability**, with the value of x.

NOTE 103 I.e. the machine might be able to drive on a higher gradient (**maximum transport gradeability**). This additional information can be given also in the instructions for use.

Machines intended to be used indoors and powered by internal combustion engines shall be marked in addition with the symbol according to Figure 106. It is acceptable to show this symbol in monochrome colour.

7.1.101 Motorized cleaning heads shall be marked with

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

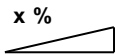
Motorized cleaning heads for water-suction cleaning appliances, except those of **class III** construction having a **working voltage** up to 24 V shall be marked with symbol IEC 60417-5935 (2002-10).

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

Compliance is checked by inspection.

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

Compliance is checked by inspection.

7.6 Addition:**maximum cleaning gradeability 'x'**

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

motorized cleaning head for water-suction cleaning**7.12 Modification:**

Replace the 4th paragraph by the following text.

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

Addition:

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

CAUTION Read the instructions before using the machine.

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

The instructions shall contain at least the following:

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

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

- the general description of the machine;
- the GVW of the machine in kilograms;
- the transportation weight of the machine in kilograms, which includes the batteries but excludes options (e.g. driver cabin, FOPS, second and third side broom, front mounted sweeping attachment for scrubbers), fresh water (in case of scrubbers or combined machines), and the weight of a standard operator (75 kg);
- 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 suction nozzles, spray bars, 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 GVW;
- 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 (such as flat tire or component failure);
- 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**.

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;
- information on the seat adjustment and related parts;
- if split rims are used for pneumatic tyres, instructions shall be given for the safe change of tyres.

For machines having a **traction drive** and a **GVW** exceeding 100 kg, the instructions shall also include the substance of the following:

- in order to prevent unauthorized use of the machine, the power source shall be switched off or locked, for example by removing the key of the main switch or the ignition key.

For machines with a **traction drive** that are designed to be used on **slopes**, the instructions shall also include the substance of the following:

- machines left unattended shall be secured against unintentional movement.

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** Always ensure that the safety support is installed before working beneath hopper.
- **WARNING** This machine is for dry use only.
- **WARNING** Do not inhale exhaust gas fumes. Only use indoors when adequate ventilation is provided, and when a second person has been instructed to look after you.
- **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 non frame connected pole of the battery or by an equivalent method (disconnecting device);
- for internal combustion engine powered machines, by removing the ignition key and by disconnecting the battery.

NOTE 1 Where no ignition key and no battery exist, the disconnection can be achieved by equivalent means.

- **WARNING** Do not use for cleaning purposes on surfaces having a gradient exceeding that marked on the machine.

NOTE 2 If the machine is marked for use on surfaces having a gradient up to and including 2 %, this warning can be replaced by the following:

WARNING Do not use on **slopes**.

Instructions for **ride-on machines** fitted with hazardous exposed moving side brushes shall also include the substance of the following:

- **WARNING** Always ensure that the warning light is switched on when the hazardous exposed side brushes are moving.

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.

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.

Instructions for **ride-on machines** shall also include the substance of the following, if applicable:

- **WARNING** Do not use the machine without a falling object protective structure (FOPS) in areas where it is likely that the operator is hit by falling objects.

Instructions for internal combustion engine powered machines using LPG shall also include the substance of the following:

- **WARNING** Machines shall be parked safely.
- The machine shall be inspected by a qualified person regularly, in particular regarding the LPG container and their connections, as required for safe operation by regional or national regulations.

7.12.102 Information on noise

NOTE The instructions can provide information on airborne noise emission as indicated in DD.2.7.

7.12.103 Information on vibration

NOTE The instructions can provide information on vibration emission as indicated in EE.2.

7.13 Addition:

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

7.14 Addition:

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

Compliance is checked by measurement.

8 Protection against access to live parts

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

8.1 Addition:

Water and water-borne cleaning agents are considered conductive.

9 Starting of motor-operated appliances

This clause of Part 1 is replaced by the following.

It shall only be possible to start the machine by intended actuation of a control device provided for the purpose. The same requirement applies when restarting the machine after a stoppage, whatever the cause. This requirement only applies to components where the unexpected starting might cause a hazard. It does not apply to components such as suction units, pumps, etc.

Compliance is checked by inspection and test.

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 disassemble the machine for fitting these thermo-couples and related 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 if the assembling has been accomplished properly.

11.5 Addition:

*The **normal operation** may be simulated by applying appropriate braking equipment.*

For battery powered machines, the test is carried out commencing with a fully charged battery.

11.7 Addition:

Machines are operated until steady conditions are established.

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

13.2 Addition:

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

14 Transient overvoltages

This clause of Part 1 is applicable.

15 Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

15.1 Modification:

Replacement of the first sentence by the following:

The enclosure of the machine shall provide the degree of protection against moisture in accordance with the classification of the machine, except for batteries.

Addition:

For mains supplied machines used outdoors, the tests referred to in 15.1.1 shall be carried out with suction devices operating.

15.2 Addition:

For the following tests, detachable cords shall be removed.

*Mains supplied machines including liquid containers, with a **GVW** up to 100 kg, are tilted with the full container into the most unfavourable horizontal position, and left in this position for 5 min.*

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.

After these tests:

- **wet cleaning machines**, except shampooing machines, are operated 10 min under **normal operation** on a floor of paving slabs with a smooth surface that are fastened to the bottom of a tray. At the beginning of the test, the tray is filled with the **test solution** to a level of approximately 5 mm above the surface of the floor;
- shampooing machines are operated 20 min under **normal operation**;
- the **water suction cleaning machine** including the **motorized cleaning head** is operated until its liquid container is completely full and afterwards for a further 5 min.

*All machines with a liquid container shall be subjected with attached cord to the overflow test using the **test solution**.*

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 Addition:

If it is not possible to place the whole machine in the humidity cabinet, and to comply with the requirements of 4.1 of IEC 60068-2-78, it is also sufficient to monitor the required climate conditions at the relevant locations in the machine.

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

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

Compliance is checked by the following four tests.

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

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

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

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

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

- without connection to the floor treatment machine for 15 min, if applicable; and
- connected to the floor treatment machine until the machine 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 liquid 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 except as follows:

17.101 For battery powered machines, the following requirements apply:

- each circuit shall be protected against short-circuit or overload by a **protective device**, for example by fuses, overcurrent switches, protectors with relays or contactors;
- a single **protective device** may be used for more than one circuit if the sum of the working currents of the connected circuits does not exceed 16 A;
- for **traction drive** motors denoted for switching in series or in parallel, a single **protective device** may be used;
- the **protective device** shall be located close to the point of feeding the circuit. If this is impossible, the unprotected length of the wiring shall be as short as possible.

Protective devices may be used also for switching and control purposes in **normal operation** if their construction is adequate (allowable current capacity for inrush-current, switching rate, etc.).

Compliance is checked by inspection.

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.

19.7 Addition:

*Brush and **traction drive** motors are tested for 30 s.*

Fan blades are not regarded as parts liable to be jammed.

*Battery powered machines and/or their electrical components shall be capable of being supplied at 0,7 times **rated voltage** without impairing the safety requirements of this standard.*

*Compliance is checked by operation of all functions by testing at 70 % of the **rated voltage** in cases when this may impair the safety requirements of this standard.*

The requirements are deemed to be met if an overcurrent protection, fuse or any other safety device interrupts the circuit before the allowed temperature of the windings is reached.

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

19.9 Not applicable.

19.13 In the second paragraph add “, 22.105 and 22.115” after “20.2”.

19.101 Machines having 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 shall be taken to suck up an air-liquid mixture to prevent overloading of the motor of the suction unit. The input power shall 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.*

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

20.1 Replacement:

Machines and their components and fittings shall have adequate mechanical stability when in use.

The following test is not applicable to **motorized cleaning heads**.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

Machines provided with doors or covers that can be opened without a tool are tested with the doors or covers open or closed, whichever is the more unfavourable. Doors or covers that can be opened only with the aid of a tool remain closed.

Machines intended to be filled with liquid by the user in normal use are tested empty and tested again completely filled with water.

*The machine is placed with the motor switched off, in the normal position of use on a gradient of 10 % or the maximum climbing capacity as indicated on the machine, whichever is greater, in the most unfavourable direction. During the test, the **parking brake**, if any, shall be applied and the wheels or rollers shall be blocked. Cords shall be reeled and positioned on the machine at the normal storing place, if applicable.*

Lift-off shall not occur at any wheel or roller.

20.2 Replacement:

Moving parts of machines shall, as far as compatible with the use and working of the machine and depending on the risk, be positioned and/or guarded and/or enclosed and/or equipped with **protective devices** to provide adequate protection against personal injury in normal use.

NOTE 101 For some machines, complete protection is impracticable.

Protective enclosures, **guards** and similar parts shall be **non-detachable parts** and shall have adequate mechanical strength.

NOTE 102 Enclosures that can be opened by overriding an interlock by applying the test probe are considered to be **detachable parts**.

The unexpected reclosure of self-resetting thermal cut-outs and overcurrent **protective devices** shall not cause a hazard.

In particular

- cog and chain wheels and belt pulleys shall be enclosed and the inlet openings of chains or belts shall be guarded;
- slots, keys, screws, etc., on rotating or moving parts shall be enclosed or guarded by smooth and rounded **guards**;
- shaft ends and similar rotating parts shall be protected if they protrude by more than a quarter of their diameter, except rounded shaft ends shorter than 50 mm;
- places where crushing or cutting could occur shall be avoided or covered;
- protective covers or **guards** shall be sufficiently far from moving parts or shall be so designed that an access by hand or foot is prevented.

Covers or **guards** are not needed for the bristles of rotating brushes or brooms. The solid parts of rotating brushes that are accessible during operation shall, however, be protected. Covers or **guards** are also not needed for rotating brushes or similar devices and to moving parts of machines if they become accessible during converting the machine to another application by changing of attachments.

The unintentional closing or slamming of side walls, lids, covers, etc., that could cause injury shall be prevented.

Wheels or rollers for the **traction drive** or the transport of machines shall be located or protected as to prevent injury to the feet of the **operator**.

The safety distances given in ISO 13857, except Table 5, shall be taken into account. In particular, it shall not be possible to touch moving parts from the **operator's** position.

Compliance is checked by inspection, by measurements, by the tests of 21.1 and by applying a force not exceeding 5 N by means of a test probe that is similar to test probe B of IEC 61032 but having a circular stop face with a diameter of 50 mm, instead of the non-circular face.

For machines provided with movable devices such as those intended for varying the tension of belts, the test with the test probe is carried out with these devices adjusted to the most unfavourable position within their range of adjustment. If necessary, belts are removed.

It shall not be possible to touch dangerous moving parts with this test probe.

20.101 Machines with **traction drive** and a **GVW** exceeding 100 kg shall be equipped with:

- a device to prevent unauthorised switching-on the driving and the operational functions, for example a key-operated switch, mechanical locking means or removable control handles;
- a switch-off device for the driving operation, which can be operated rapidly without danger from the **operator's** position, in case the controls for **normal operation** fail. This switch-off device can be an interruption of the mechanical or electrical drive.

It is allowed to combine these devices into one device, for example a key-operated switch.

Compliance is checked by inspection and functional test.

20.102 Pedals shall be arranged so that they can be operated without risk of confusion. Their surface shall be slip-resistant and easy to clean.

Compliance is checked by inspection.

20.103 **Walk-behind machines** shall not exceed a maximum speed of 6 km per hour.

*Compliance is checked by measurement on a **level surface**.*

20.104 **Walk-behind machines** with **traction drive** that are designed to be used on **slopes** having a gradient exceeding 2 % shall be equipped with a **parking brake** function. This function may be realized by a separate **parking brake** or the switched-off **traction drive**.

The **parking brake** function shall be capable of holding the machine on a **slope** with a gradient of 10 %, or the maximum cleaning or transport gradeability, whichever is greater.

Compliance is checked by the following test:

*The machine, with the **parking brake** applied or the **traction drive** switched off, is placed on a **slope** of dry paving slabs with a smooth surface with a gradient of 10 % or the maximum cleaning or transport gradeability, whichever is greater.*

*The **parking brake**, if any, is applied with a force not exceeding 200 N.*

*The machine is operated while loaded to the **GVW** rating. If the machine is designed for a **sulky**, the load shall be increased with an additional mass of 75 kg, replacing the **operator** on the **sulky**.*

The machine shall not move.

20.105 Fittings for the coupling of a **sulky** with a seat or a platform shall be so designed that they are easily operable and cannot become disconnected unintentionally. Towing bars shall be clear of the floor.

Compliance is checked by the following test:

*The pulling force of the connection between the towing machine and the **sulky**, loaded with an additional mass of 150 kg, shall be measured on a **level surface** when accelerating the machine up to the maximum speed. This connection shall withstand five times the measured pulling force.*

20.106 A **sulky** shall have non-slip foot rests and shall be so designed that if the machine reverses, the **operator** cannot become jammed between the machine and the **sulky**.

Compliance is checked by inspection and functional test.

20.107 Ride-on machines shall not exceed a maximum speed of 25 km per hour.

They shall be constructed so that

- the **traction drive** can only be started after the **operator** has taken place on the provided seat or platform;
- the **traction drive** cannot be started without an intentional action.

Compliance is checked by inspection, by functional tests and by measurements on a level surface.

20.108 Ride-on machines shall have a horn controlled by the **operator**. If fitted with hazardous exposed moving side brushes, they shall also have a warning light.

The warning light shall be of the appropriate colour (e.g. yellow), taking into account ISO 3864-1, national requirements, and the environment where the machine is to be used.

The construction of the machine shall, as far as possible, not impair the visibility of the **operator**.

Compliance is checked by inspection and by functional tests.

20.109 Ride-on machines shall be equipped with a **parking brake** function. This function may be realised by a separate **parking brake** or the switched-off **traction drive**. The **parking brake** function shall be capable of holding the machine on a **slope** with a gradient of 10 %, or the maximum cleaning or transport gradeability, whichever is greater.

Compliance is checked by the following test.

*The machine, with the **parking brake** applied or the **traction drive** switched off, is placed on a **slope** of dry paving slabs with a smooth surface with a gradient of 10 % or the maximum cleaning or transport gradeability, whichever is greater.*

*The **parking brake**, if any, is applied with a force not exceeding*

- 400 N, for hand operation, and
- 600 N, for foot operation.

*The machine is operated while loaded to the **GVW** rating.*

The machine shall not move.

20.110 Ride-on machines shall be equipped with a **service brake** function. This function may be realised by a separate **service brake** or the **traction drive**.

It shall not be possible for the **operator** to disconnect the **traction drive** motors when they are used as **service brakes**.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

*The machine, loaded with a mass of its maximum capacity including the **operator** (75 kg), is operated at maximum speed on a **level surface** of dry paving slabs with a smooth surface. The **service brake** function is applied.*

*If fitted with a **service brake**, it is applied with a force not exceeding*

- 400 N, for hand operation, and
- 600 N, for foot operation.

The machine shall stop at a distance less than $(0,19 \times Y)$ metres, where Y is the maximum speed of the machine in km/h.

The result is taken as the mean of three measurements.

20.111 On **ride-on machines** with a **traction drive** and with accessible moving parts, switches shall be so located that inadvertent switching-on is unlikely to occur.

Compliance is checked by inspection.

20.112 Ride-on machines with an **operator** platform shall have adequate front and side protection for the **operator**, either by the location and arrangements of the platform or by **guards**, etc. The handles of the controls shall be located inside the protected area unless a special protection is provided for the hands. The platform shall be non-slip and shall have protection against slipping off.

Compliance is checked by inspection.

20.113 Ride-on-machines with an **operator** seat shall enable the **operator** to maintain a stable position on the seat, shall have strong foot rests, and, if necessary, a mounting step.

If the machine has a mounting step, the machine shall provide sufficient hold for the **operator** to reach the seat easily.

Compliance is checked by inspection.

20.114 Hopper

Elevating equipment shall be constructed or designed so that any unintentional lowering of the **hopper** is prevented. Unintentional lowering resulting from interruption of the power supply shall be also prevented.

This requirement is met by

- check valves or similar functions within the control valves of hydraulic or pneumatic lifting equipment;
- self-locking actuators or automatically engaging latches;
- mechanical safety mechanisms.

During **normal operation**, the **hopper** shall not drop faster than 0,6 m/s.

If persons have to enter beneath the elevated or tilted **hopper** when used as intended and under conditions foreseen by the manufacturer (e.g. maintenance, cleaning, inspection) it is necessary to provide a safety device to prevent unintentional lowering.

This requirement is considered to be met by

- pilot-operated non-return valves integrated into the lifting cylinder;
- mechanical safety mechanisms which can be operated from outside the hazard zone.

It shall be prevented that objects are ejected by the main-broom when the **hopper** is lifted. Objects ejected by side brushes are not considered to be a risk.

The emptying operation of a **hopper** that is designed to be emptied by mechanical force shall not cause a danger to the **operator**.

*Compliance is checked by inspection and functional test. The machine shall be operated while loaded to the **GVW** rating.*

20.115 Fuel tank

If a fuel tank is within or contiguous to the engine compartment and excessively high temperatures are likely to occur, the tank and/or filling arrangement shall be isolated from the electrical and exhaust systems by suitable protection, e.g. a separate enclosure or baffles.

The tank location and facilities for filling shall be such that spillage or leakage will not drain onto electrical or exhaust system parts.

Fuel spillage shall not be possible under **normal operation**.

Compliance is checked by inspection.

20.116 Internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas

Internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas (LPG) shall be constructed in accordance with the additional requirements specified in Annex BB. Requirements for the LPG container itself are not part of this standard.

Compliance is checked by inspection and measurement.

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 that 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 $1,0 J \pm 0,04 J$.

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

*If failure of the part subject to impact would cause a failure to comply with this specification, any spot of the machine that may be exposed during **normal operation** to impacts or blows is subjected to a single blow with an impact energy of 6,75 J. The impact stress on the free-*

standing machines is exerted by a steel sphere with a diameter of 50,8 mm and 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 $\pm$ 1) r/min.

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

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

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

21.105 Current-carrying hoses shall be resistant to torsion.

Compliance is checked by the following test.

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

The test is carried out for 2 000 cycles.

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

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

Compliance is checked by the following test.

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

The test is carried out three times.

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

22 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

22.6 Addition:

Machines shall be so constructed that neither water nor foam from detergents can penetrate into the motor or come in contact with live parts.

22.7 Replacement:

Pressurized hoses, lines and components shall be located or shielded so that in the event of rupture, the fluid cannot be discharged directly on to and cause a hazard for the **operator** when in the operating position.

Compliance is checked by inspection.

22.32 Addition:

Machines applying vacuum for picking up of dirt shall be so constructed that windings, internal wiring and electrical connections are not subjected to deposition of dust or dirt entering with the air that is drawn in.

Compliance is checked by inspection.

22.35 Addition:

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

A sample of the covered part is conditioned at a temperature of $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. 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 show 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.

22.40 Modification:

Delete the 2nd paragraph and the note.

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 shall be at least 30 mm distance from the surface of the floor, measured in vertical direction through existing holes.

Compliance is checked by inspection and measurements.

22.102 For battery powered machines, secondary circuits shall not rely upon the chassis for electrical continuity. Non-SELV voltages shall be fully isolated from accessible conductive parts.

Bare conductors and terminations shall be installed so that short-circuiting is considered unlikely to occur.

Circuits for lighting or signalling may be installed with single-pole wiring and using the body if such circuits are firmly isolated from circuits of operational functions.

Compliance is checked by inspection.

22.103 The batteries of battery powered machines shall be located in a compartment separated from components liable to produce sparks, open flames, electric arcs or glowing objects (max. surface temperature 300 °C). If this is not the case, adequate ventilation shall ensure that no explosive atmosphere can build up in the area of spark producing components.

Plug connection devices are considered to produce sparks only if they are employed for emergency switching.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.104 Battery powered machines shall not cause a hydrogen gas explosion risk during charging of batteries. This requirement is met by the following:

- all power-consuming circuits shall be positively interrupted, or
- batteries, except those which produce no hydrogen or other explosive gases, such as gel batteries, shall have all-pole disconnection from all power consuming circuits either by a changeover switch or by disconnecting the plug that connects the battery to the machine.

This requirement is not applicable if the charging circuitry is also used as a power source to operate the machine when mains connected.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

22.105 It shall not be possible to drive battery powered machines during charging of batteries, except those with built-in battery chargers with power supply function.

Compliance is checked by inspection.

NOTE This requirement is considered to be fulfilled by the requirements of 22.104.

22.106 Machines with batteries shall be designed in such a way that electrolyte leakage from the battery does not impair compliance with this standard; in particular there shall be no trace of electrolyte on insulation that reduces **clearances** or **creepage distances** below the values specified in Clause 29.

The battery housing shall be designed and constructed in such a way as to prevent the electrolyte being ejected on to the **operator** and to avoid the accumulation of vapours in places occupied by **operators**.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.107 **Class I** and **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.

22.108 Machines shall be constructed so that parts related to the driving operation, such as the seat, steering wheel and controls, are in accordance with the relevant ergonomic principles of ISO 3411. The distance between the seat, if any, and the control devices must be suitable or capable of being adapted for the **operator**.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.109 Machines shall be constructed so that **operator** cabins are adequately ventilated in order to avoid the accumulation of exhaust gases or lack of oxygen. It shall be possible to evacuate the cabin rapidly. An emergency exit shall also be provided in an appropriate direction which is different from the one of the normal exit.

NOTE Examples of suitable exits are a second door, a window designed specifically for this purpose or an aperture in the cabin roof.

The opening to permit passage of a person shall be at least 400 mm by 600 mm.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.110 Where it is likely for the **operator** to be hit by falling objects, **ride-on machines** shall be provided with a falling objects protection system (FOPS). This system shall have an adequate deformation limit volume (DLV).

Compliance is checked in accordance with Annex CC.

NOTE It is not the intention that FOPS are required. The use of these systems will depend on the user and the place where the machine will be used.

22.111 When split rims are used with pneumatic tyres, the machine shall be provided with devices to prevent the user from separating the rims of the wheel before removing the wheel from the axle, e.g. by welded nuts or screws removable with the aid of a special tool only.

Compliance is checked by inspection.

22.112 Guards

Fixed **guards** shall be secured by systems that can be opened or removed only with tools, and shall be incapable of remaining in place without their fixings, if applicable.

Their fixing systems shall remain attached to the **guards** or to the machine when the **guards** are removed, with the exception of fixing systems that can remain detachable without impairing safety. This does also not apply if, after removal of the fixing systems, or if the component is incorrectly repositioned, the machine becomes inoperative or is obviously incomplete.

NOTE This requirement does not necessarily apply to fixed **guards** that are only liable to be removed, for example, when the machine is completely overhauled, is subject to major repairs or is dismantled for transfer to another site. For the same reason, it is not necessary to apply the requirement to the casings of machinery intended for use by laymen, where the manufacturer's instructions specify that the repairs requiring removal of these casings are only to be carried out in a specialist repair workshop. In that case, fixing systems can be used that are not easy to remove.

If movable **guards** are interlocked, the interlocking devices shall prevent the start of hazardous machine functions until the **guards** are fixed in their position, and give a stop command whenever they are no longer closed.

Interlocking movable **guards** shall, as far as possible, remain attached to the machine when open and they shall be designed and constructed in such a way that they can be adjusted only by means of an intentional action.

Interlocking movable **guards** shall be designed in such a way that the absence or failure of one of their components prevents starting or stops the hazardous functions of the machine.

Adjustable **guards** may be used only to restrict access to those areas of the moving parts strictly necessary for the work. They shall be manually or automatically adjustable based on the type of work involved and shall be adjustable without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection.

22.113 Machines shall be designed in such a way to avoid incorrect mounting, if this can lead to an unsafe situation. If this is not possible, information on the correct mounting shall be given directly on the part and/or the enclosure.

Compliance is checked by inspection.

22.114 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.

22.115 On machines with combustion engines, the engine exhaust shall not be directed towards the **operator**.

On machines equipped with a cabin for the **operator**, the engine exhaust shall not be directed towards the cabin or the air inlet to the cabin.

Compliance is checked by inspection.

22.116 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.

22.117 Machines with **traction drive** shall be provided with an **OPC** to prevent unintentional movement of the machine.

Compliance is checked by inspection and functional test.

If compliance relies on the operation of an electronic circuit and the traction drive is controlled by an OPC, the functional test is repeated under the following conditions applied separately:

- *the fault conditions in a) to g) of 19.11.2 applied one at a time to the **electronic circuit**;*
- *the electromagnetic phenomena tests of 19.11.4.2 and 19.11.4.5 applied to the appliance.*

It shall not be possible to activate the traction drive unintentionally.

*If the **electronic circuit** is programmable, the software shall contain measures to control the fault/error conditions specified in Table R.1 and is evaluated in accordance with the relevant requirements of Annex R.*

*Alternatively, the **OPC** shall provide an adequate performance level, determined according to ISO 13849-1 or ISO 25119, or an adequate safety integrity level, determined according to IEC 62061. In this case, compliance is checked by inspection and functional test, without the repetition as required above. It shall not be possible to activate the traction drive unintentionally.*

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:

Switches for frequent operation, mains isolating switches and switches for machines that are supplied by safety-extra-low voltage or by batteries shall be tested for 50 000 cycles of operations.

24.101 Components for machines with a **traction drive** shall be of adequate construction so that they are able to withstand any impact or vibrations occurring during operation, without impairing their performance. Switches or other controls shall not change their switching position under the effects of impacts or vibrations.

Compliance is checked by inspection and functional test.

24.102 The contacts of switches, contactors in circuits of the braking-system, etc., that are supplied at a **rated voltage** of up to 48 V, and contacts in circuits for self-excited electric braking shall have highly reliable conductivity (for example, self-cleaning contacts).

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:

- Polychloroprene sheathed

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

- Cross-linked polyvinyl chloride sheathed

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

NOTE 101 These cords are suitable for machines when they can come into contact with hot surfaces. Due to the composition of the conductors, the cords are suitable for applications where high flexibility is required.

- Polyvinyl chloride sheathed

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

- Heat resistant polyvinyl chloride sheathed

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

Compliance is checked by inspection.

25.14 Addition:

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

25.15 Modification:

Replacement of 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.

30.1 Addition:

The cabin and its fittings are considered to be external parts.

30.2 Addition:

Subclause 30.2.2 is applicable for

- mains supplied machines;
- parts of battery powered machines not energized during charging process.

Subclause 30.2.3 is applicable for

- parts of battery powered machines energized during charging process.

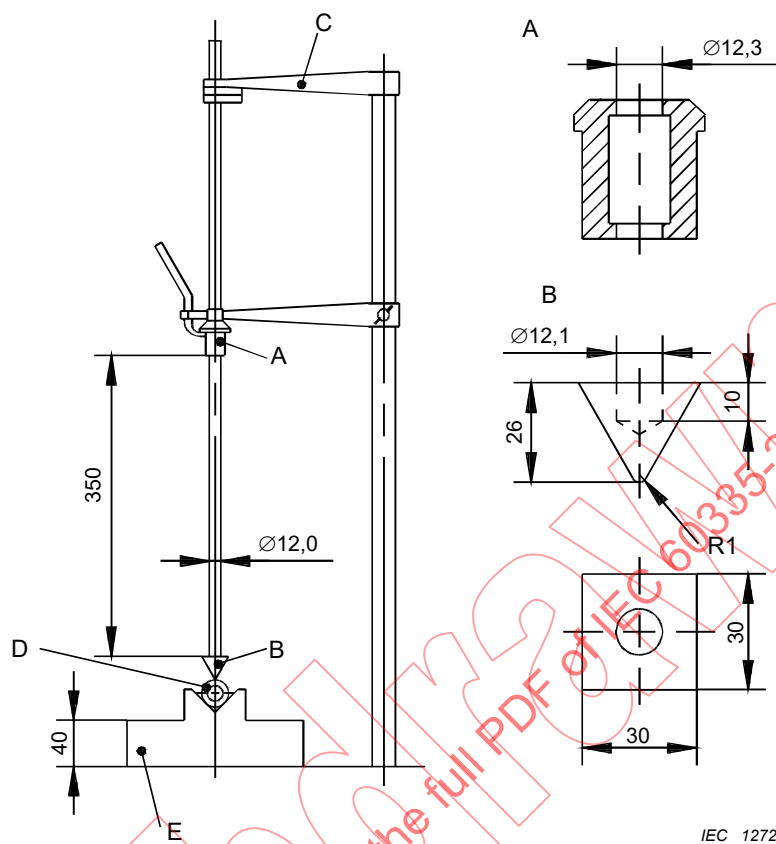
31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable.

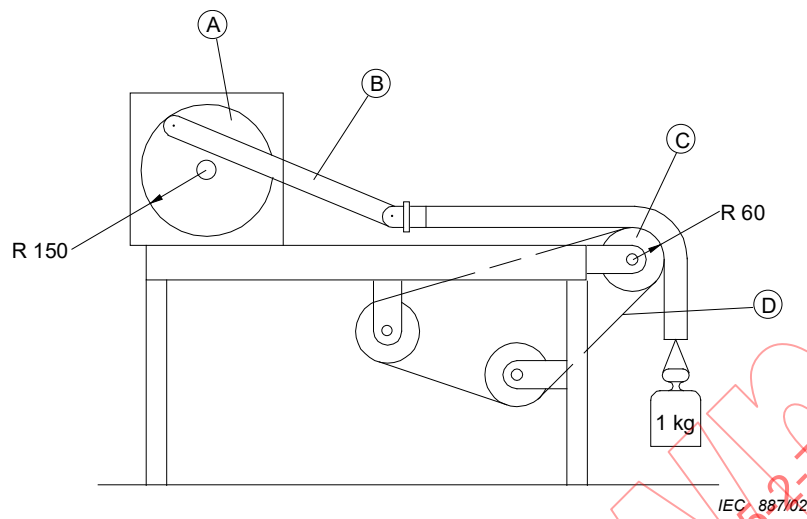
Dimensions in millimetres

**Key**

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

Figure 101 – Impact test apparatus

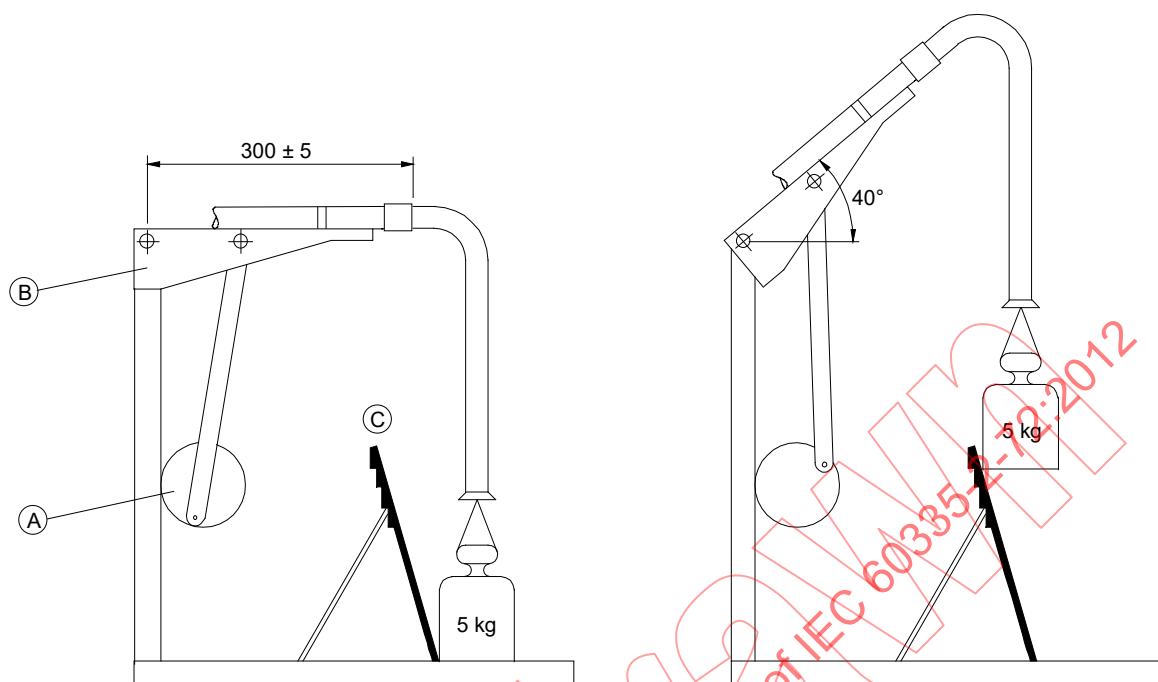
Dimensions in millimetres



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

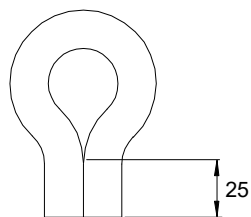
Dimensions in millimetres

IEC 2827/02

Key

- A crank mechanism
- B arm
- C inclined plane

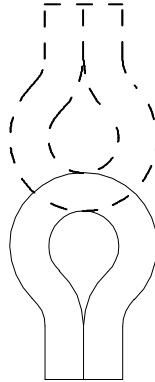
Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses

Dimensions in millimetres

IEC 151/12

Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment

Intermediate position



Position of the hose at start
and finish of each flexing

IEC 152/12

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



IEC 1257/07

**Figure 106 – Warning symbol:
Do not inhale exhaust fumes**

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable, except as follows:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

Annex B (normative)

Appliances powered by rechargeable batteries

Replace Annex B of Part 1 by the following:

The following modifications to this standard are applicable for appliances powered by batteries that are recharged in the machine by **built-in chargers**.

NOTE 101 This annex does not apply to stand-alone battery chargers (IEC 60335-2-29).

These chargers take one of the following two forms of construction:

Scenario 1: The charger can be supplied directly from the supply mains, the battery charging circuitry and other supply unit circuitry being incorporated within the machine.

Scenario 2: The charger can be supplied directly from the supply mains, the battery charger not being incorporated within the machine, but mounted on the machine and incorporated within the enclosure of the machine. The charging circuitry is electronically independent from the machine's electrical system.

NOTE 102 Forms of construction covered by this annex are shown in Figure B.101.

NOTE 103 If the machine incorporates a battery that must be removed from the machine for charging, then Annex B is not applicable. In this case, the machine is simply a battery-operated machine and the safety requirements for the battery charger for charging the battery are contained in IEC 60335-2-29.

NOTE 104 Since the requirements of IEC 60335-2-29 were met by **built-in chargers** as components, then integrated into machines covered by IEC 60335-2-72, the tests of this annex are not repeated, except for Clauses 6, 7, 11, 15, 19 and 22.

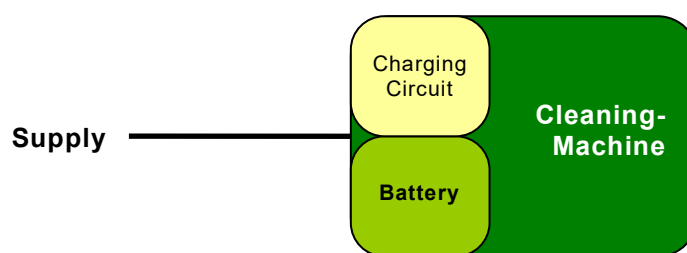


Figure B.101a – Scenario 1

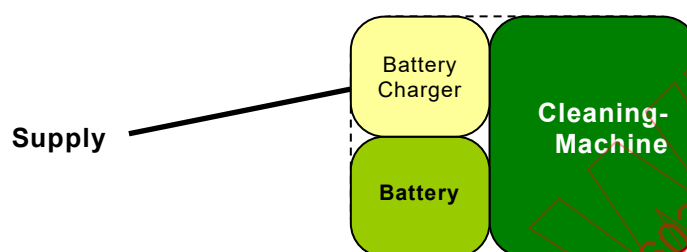


Figure B.101b – Scenario 2

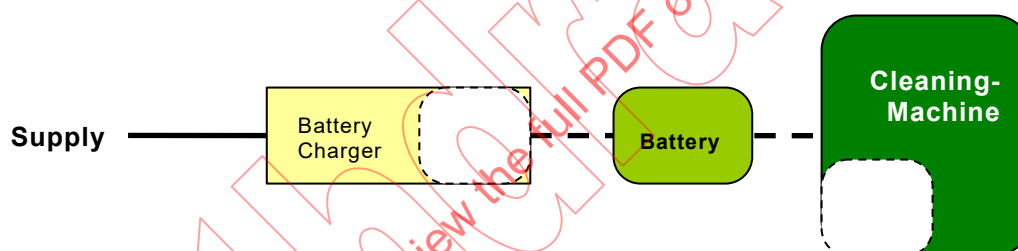


Figure B.101c – (Annexe B–Note 101)

IEC 477/12

Figure B.101 – Forms of constructions for cleaning machines covered by Annex B

3 Terms and definitions

3.1.9 Replacement:

normal operation

operation of the machine under the following conditions:

Battery chargers are connected to the circuit of Figure B.102. The variable resistor is adjusted so that the current in the circuit is the **rated d.c. output current** when the battery charger is supplied at **rated voltage**.

When the charging current is controlled by the state of charge of the battery, the variable resistor and the capacitor are replaced by a discharged battery of the type and having the largest capacity specified in the instructions.

Addition:

3.6.2

NOTE If a part has to be removed in order to discard the battery before scrapping the appliance, this part is not considered to be detachable even if the instructions state that it is to be removed.

3.B.101

rated d.c. output voltage

output voltage assigned to the battery charger by the manufacturer

3.B.102

rated d.c. output current

output current assigned to the battery charger by the manufacturer

5 General conditions for the tests

5.B.101 *When appliances are supplied from the supply mains, they are tested as specified for **motor-operated appliances**.*

5.B.102 *Compliance is checked only when the **built-in charger** is mounted on or into the machine.*

6 Classification

6.1 Addition:

NOTE 101 Attention is drawn to 5.3, Note 6, of IEC 62638, where information is given about earthing contact used exclusively for EMC purposes.

7 Marking and instructions

7.1 Addition:

The battery compartment of appliances incorporating batteries that are intended to be replaced by the user shall be marked with the battery voltage and the polarity of the terminals.

The positive terminal shall be indicated by symbol IEC 60417-5005 (2002-10) and the negative terminal by symbol IEC 60417-5006 (2002-10).

7.6 Addition:



[Symbol IEC 60417-5005 (2002-10)]

plus; positive polarity



[Symbol IEC 60417-5006 (2002-10)]

minus; negative polarity

7.12 Addition:

The instructions shall

- explain the automatic function, stating any limitation (for automatic battery chargers).

7.15 Addition:

Markings, other than those associated with the battery, shall be placed on the part of the appliance that is connected to the supply mains.

The marking specified in 7.1 related to the battery voltage charger input and output ratings shall be on the type plate of the machine itself if they do not comply with this clause of Part 1.

8 Protection against access to live parts

8.2 Addition:

Machines having batteries that according to the instructions may be replaced by the user need only have **basic insulation** between **live parts** and the inner surface of the battery compartment. If the appliance can be operated without the batteries, then **double insulation**, interlocking switches on the enclosure of the battery compartment, or **reinforced insulation** is required.

9 Starting of motor-operated appliances

This clause is not applicable.

11 Heating

11.5 Addition:

Built-in chargers are operated under **normal operation** and supplied with the most unfavourable voltage between 0,9 times and 1,1 times the **rated voltage**.

In addition, for **built-in chargers with power supply function**, the test is repeated with a discharged battery.

11.7 Addition:

The battery is charged for the period stated in the instructions or for 24 h, whichever is longer. The battery with the largest Ah capacity, recommended by the manufacturer, shall be used. The battery shall be fully discharged, in accordance with the instructions, at the start of the test.

15 Moisture resistance

This clause is applicable with the charger integrated into the machine.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

Addition:

The output terminals of the battery charger are short-circuited.

18 Endurance

This clause is not applicable.

19 Abnormal operation

19.1 Addition:

Machines are also subjected to the tests of 19.B.101 to 19.B.105.

19.10 Not applicable.

19.13 Addition:

During the tests, the values of Table 8 apply.

The battery shall not rupture or ignite.

19.B.101 *Machines are supplied at **rated voltage** and operated under **normal operation**, any control that operates during the test of Clause 11 being short-circuited.*

19.B.102 *For appliances having batteries that can be removed without the aid of a **tool**, and having terminals that can be short-circuited by a thin straight bar, the terminals of the battery are short-circuited, the battery being fully charged.*

19.B.103 *Machines having batteries that are replaceable by the user are supplied at **rated voltage** and operated under **normal operation** but with the battery removed or in any position allowed by the construction.*

19.B.104 *The battery charger is connected to a fully charged battery, the connections being in reverse to normal use. The battery shall have the largest capacity of the types specified in the instructions. The battery charger is operated while supplied at **rated voltage**.*

19.B.105 *The charger is switched on after reverse connection of the battery. The charger is switched on before the battery is connected to the charger. This procedure has to be carried out without impairing compliance with this standard.*

22 Construction

22.26 Replacement:

The electrical output of the battery charger shall be supplied through a safety isolating transformer and shall not be connected to accessible metal parts or an earthing terminal. The insulation between parts operating at SELV and live parts shall comply with the requirements for double insulation or reinforced insulation.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for double insulation or reinforced insulation.

22.B.101 Battery charging circuitry within a separate enclosure shall be constructed so that it can be securely fixed to a support.

Keyhole slots, hooks and similar means, without any further means to prevent the battery charging circuitry from being inadvertently lifted off the support, are not considered to be adequate means for fixing the battery charging circuitry securely to the support.

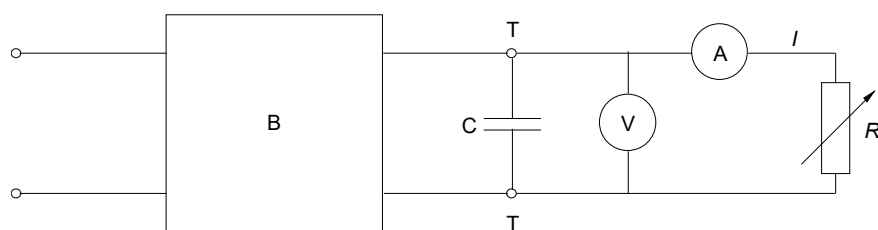
Compliance is checked by inspection.

25 Supply connection and external flexible cords

Addition:

25.13 An additional lining or bushing is not necessary for **interconnection cords** in **class III appliances** or **class III constructions** that do not contain **live parts**.

Add the following new figure:



IEC 2225/02

Key

- A mean reading ammeter
B battery charger

- C capacitor having a capacitance, in farads, given by: $12,5 \frac{I_r}{p \times f \times U_r}$

where

- I_r = **rated d.c. output current**, in amperes;
 p = 1, for half-wave rectification and 2, for full-wave rectification;
 f = supply frequency, in hertz;
 U_r = **rated d.c. output voltage**, in volts.

- I output current
 R variable resistor
T output terminals of the battery charger
V mean reading voltmeter

NOTE 101 The capacitor can have a capacitance deviating from the calculated values of ± 20 %.

NOTE 102 The capacitor can have to be precharged before the battery charger can operate.

Figure B.102 – Circuit for testing battery chargers
(taken from IEC 60335-2-29)

Annex AA (normative)

Precast paving slabs

The cement in the manufacturing of these paving slabs shall be of, or similar to, one of the following:

- Portland cement (ordinary or rapid hardening);
- Portland blast furnace cement.

The fine and coarse aggregate shall consist of either naturally occurring materials, crushed or uncrushed, or alternatively of coarse aggregate to meet the following requirements:

- 10 % fines test: not less than 10 tons;
- flakiness index: not more than 35 %.

The normal maximum size of the aggregate shall not exceed 14 mm.

The total sulphate content of the concrete mix shall not exceed 4,0 % as SO_3 by weight of the cement. The sulphate of the cement shall be calculated from the known sulphate contents of the cement, aggregates (where applicable) and pulverised fuel ash, as determined by tests.

The slabs may be made by any process. The escape of the finer particles of mortar during the process of manufacture shall be prevented as far as practicable. A slab described as "pressed" shall only be made by employing a pressure of not less than 7 MN/m² over the entire surface.

After casting, the slabs shall be stored so as to prevent undue loss of moisture, particularly during the early stages of curing.

Slabs shall be manufactured to the following size: 65 mm × 600 mm × 750 mm.

The maximum deviation from a 750 mm straight edge placed in any position on the wearing surface shall not exceed 2 mm. There shall be no special preparation for smoothing of the test surface. The slab should be made under normal production conditions for **commercial use**.

Annex BB

(normative)

Requirements for internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas (LPG)

BB.1 Containers

BB.1.1 General

Containers for LPG shall be either permanently fixed on the machine or removable.

Pipe fittings and accessories on containers shall be protected against mechanical damage when used as specified by the manufacturer.

The fuel take-off on the container shall be equipped with an easily and quickly accessible manually operated valve. The position and method of operation of this valve shall be clearly marked on the outside of the machine, near the valve or on each removable container.

It shall be mechanically ensured that the fuel take-off is in a liquid form unless the container and engine are specially equipped for a direct vapour withdrawal. In this case, the direct vapour withdrawal shall also be mechanically ensured.

If containers are installed in a compartment, this compartment shall have permanent openings at the bottom. The total surface area of these ventilation openings shall be at least 200 cm² allowing adequate ventilation to the outside atmosphere and without risk to the **operator**.

Containers shall be positioned in such a way that they are not exposed to the damaging effects of heat, particularly heat from the engine and the exhaust system. This requirement is deemed to be met if the distance between the container and the exhaust system is at least 300 mm or if a suitable heat shield is fitted which shall not inhibit ventilation under any circumstances.

Containers shall be fitted on the machine in such a way that they are not unduly exposed to abrasion or shock nor to the corrosive action of the products handled by the machine.

Containers and their connections shall be installed in such a way that there are no projections outside the plan view outline of the machine.

If an additional container is carried on the machine, it shall be secured in the same manner as the main container.

BB.1.2 Containers to be filled by the user

Containers to be filled by the user shall have the following fitted:

- A safety pressure relief valve shall be connected to the vapour space of the container. Where such containers are fitted inside compartments of machines, the discharge side of the relief valve shall be piped to atmosphere. The gas shall be led away safely outside of the motor compartment.
- Containers shall not be possible to be filled more than 80 % of the container capacity. Where containers are fitted inside compartments of machines, the discharge side of any maximum level indicating device which relies on bleeding gas to atmosphere shall terminate at a readily visible position on the outside of the machine.

- Maximum level indicating devices which rely on bleeding to atmosphere shall be designed so that the bleed hole is not larger than 1,5 mm in diameter and also so that the parts of the device cannot be completely withdrawn in normal gauging operations.
- Maximum liquid level devices shall be suitable for the LPG in use, indicate the maximum product level and shall not vent to atmosphere.

BB.1.3 Removable containers

Removable containers shall be secured on the machine in such a way that only intentional release is possible.

When containers are removable, their fastenings shall permit easy handling and checking of the installation after the exchange of containers.

Removable containers which incorporate a safety pressure relief valve shall be so positioned on the machine that the safety pressure relief valve opening is always in communication with the vapour space at the top of the container. This may be accomplished by an indexing pin which positions the container when the container is properly installed.

BB.2 LPG piping

Connecting piping and all associated parts shall be easily accessible, protected against damage and wear, and flexible enough to withstand vibration and deformation in service, as follows.

- Piping shall be so arranged that damage or leaks are easily detectable.
- Piping shall be installed in such a way that it cannot be damaged by the hot parts of the engine or the exhaust system.
- Fully rigid pipes shall not be used for connecting the container to equipment on the engine.

Pressure flexible hoses above 0,1 MPa shall be supported at least every 500 mm. Rigid pipes shall be supported at least every 600 mm.

Hoses, pipes and all connections operating at pressures above 0,1 MPa shall be suitable for a working pressure of 2,4 MPa and shall withstand without bursting a test pressure of 7,5 MPa. Hoses, pipes and all connections operating below 0,1 MPa shall withstand without bursting a test pressure of five times the maximum pressure likely to be encountered in service.

Excessive pressure shall be avoided in any section of pipe work containing LPG in liquid form between two shut-off valves which may be closed; e. g. a pressure relief valve or other suitable means may be used if necessary. The gas shall be led away safely outside of the motor compartment.

Aluminium piping shall not be used in LPG lines.

Hose lengths shall be as short as practical.

Pressure unions and joints above 0,1 MPa shall be made of metal except for any constrained sealing washers.

BB.3 Equipment

The supply of gas shall be automatically cut off when the engine stops irrespective of whether or not the ignition system has been switched off.

For multi-fuel applications, the system shall be designed to avoid the possibility of LPG entering any other fuel container, and to shut off each fuel source before the alternative one is opened.

If the machine is equipped with two or more containers to supply fuel, they shall be connected via a multiway valve, or other suitable means, so that LPG can only be drawn from one container at a time. The use of two or more containers at the same time shall not be possible.

Safety pressure relief valves or liquid level indicators shall be installed in such a way that they cannot discharge in the direction of the **operator** or onto machine components which may be a source of ignition.

All fuel system components shall be firmly secured to the machine.

Pressure reducing valves shall be readily accessible for inspection and maintenance.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

Annex CC (normative)

Falling-object protective structures (FOPS) – Dynamic test and performance requirements

The following modifications to this standard are applicable to dynamic test and performance requirements for falling-object protective structures (FOPS).

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

21 Mechanical strength

21.201 A dynamic type test shall be carried out on a **guard** fitted to a cleaning machine for which it has been designed. Alternatively, the **guard** may be mounted on a test chassis provided that the mounting is the same as that on the cleaning machine for which it is designed.

The test is made to determine the resistance to permanent deflection of the portion of the overhead **guard** under which the **operator** sits.

The overhead **guard** and its mountings shall be capable of withstanding the impact of the test object under the mentioned conditions.

Compliance is checked by the following tests.

The test object shall be a mass of 20 kg having a square striking face with a side dimension of 300 mm. The striking face shall be of oak wood or similar density, at least 50 mm thick, the corners and edges shall be radiused to 10 mm to 15 mm.

*The test object shall be positioned to drop in free fall with the striking face approximately parallel to the top of the overhead **guard**, so as not to strike with a corner or edge. Drop the test object 5 times from a height of 1,5 m.*

*One of the drops shall be from a point with the centre of the test object vertically above the seat index point of the **operator's** seat in accordance with ISO 5353 and, if applicable, with the seat at its midpoint of adjustment. The other 4 drops shall be made from points with the centre of the test object randomly spaced on a 600 mm diameter circle, the centre of which is vertically above the seat index point of the **operator's** seat.*

NOTE It is recognized that in some positions, a portion of the test object can overlap the edge of the overhead **guard** when striking.

*After the test, the **guard** shall show no fracture, separation of parts or permanent vertical deformation exceeding 20 mm, measured on the underside of the **guard** within a 600 mm diameter circle whose centre is vertically above the centre point of the **operator's** seat in, if applicable, its midpoint of adjustment. Failure during the dynamic test of material fitted across the openings permitted in CC.201.3 (such as wire mesh cloth, toughened glass, transparent panel, etc.) shall be ignored. See also Figures CC.2 and CC.3.*

22 Construction

22.201.1 The overhead **guard** shall extend the **operator** when he/she is in the operating place, operating the controls as provided by the cleaning machine manufacturer.

The control levers (in their neutral position), any unprotected pedals, feet and the steering wheel may project in the front direction up to a maximum distance of 150 mm beyond the vertical projection of the outline of the overhead **guard** onto a horizontal plane (see Figure CC.1). No account is taken of the **parking brake** in its “off” position.

Protection of the **operator**'s legs and feet is regarded as satisfactory if the distance, vertically projected onto a horizontal plane, between the front of the overhead **guard** and the rear of the forward structure of the chassis providing the protection, does not exceed 150 mm (see Figure CC.1).

Compliance is checked by inspection and measurements.

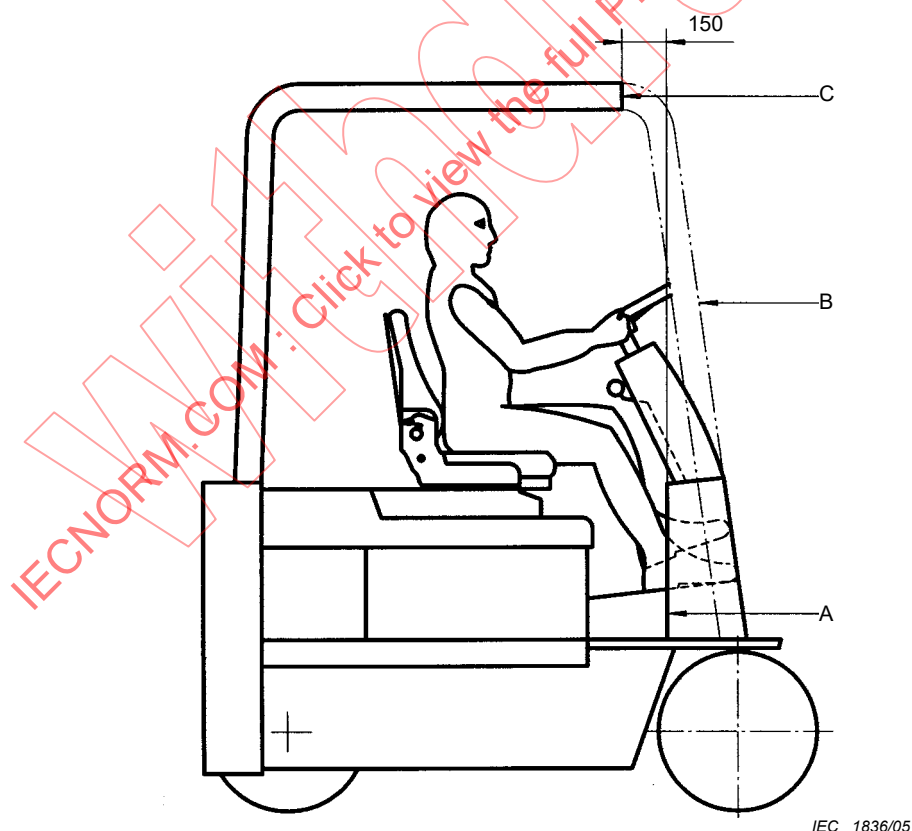
22.201.2 The **guard** shall be constructed in a manner that does not interfere with good visibility.

Compliance is checked by inspection.

22.201.3 Openings in the top of the overhead **guard** shall not exceed 150 mm in one of the two dimensions; i.e. width or length.

Compliance is checked by inspection and measurements.

Dimensions in millimetres

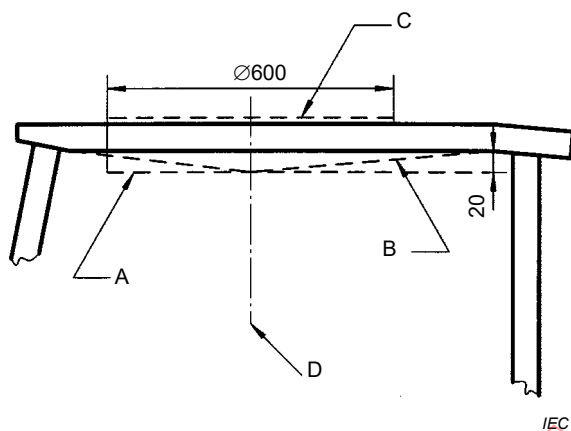


Key

- A rear of forward structure
- B phantom view of rear support
- C edge of overhead **guard**

Figure CC.1 – Satisfactory protection by the overhead guard

Dimensions in millimetres



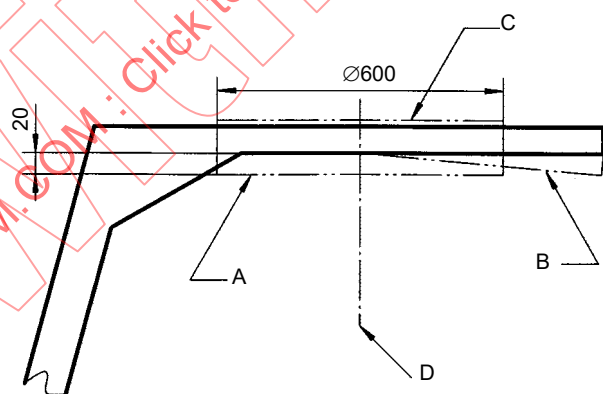
IEC 1837/05

Key

- A deformation limiting line
- B deformed underside
- C measuring area of deformation
- D centre of the **operator's** standing position or seat index point with the seat, if applicable, at its midpoint of adjustment.

Figure CC.2 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at all sides

Dimensions in millimetres



IEC 1838/05

Key

- A deformation limiting line
- B deformed underside
- C measuring area of deformation
- D centre of the **operator's** standing position or seat index point with the seat, if applicable, at its midpoint of adjustment.

Figure CC.3 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at one side

Annex DD (informative)

Emission of acoustical noise

DD.1 Noise reduction

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

The major sound sources in floor-treatment machines are: motors, fan, brushes, pads.

DD.2 Noise test code

DD.2.1 Emission sound pressure level determination

The emission sound pressure level is measured in accordance with ISO 11201, grade 2.

The microphone is placed for

- **walk-behind machines** at a distance of $0,40\text{ m} \pm 0,025\text{ m}$ behind the handle at a height of $1,55\text{ m} \pm 0,075\text{ m}$,
- **ride-on machines** with an **operator** platform at a distance of $0,40\text{ m} \pm 0,025\text{ m}$ behind the handle (from the central axis of a steering wheel, if applicable) at a height of $1,55\text{ m} \pm 0,075\text{ m}$ above the **operator** platform,
- **ride-on machines** with an **operator** seat $0,80\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ above the middle of the seat plane,
- machines with sit-on sulkies $0,80\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ above the middle of the seat plane,
- machines with stand-on sulkies at a distance of $0,40\text{ m} \pm 0,025\text{ m}$ behind the handle at a height of $1,55\text{ m} \pm 0,075\text{ m}$ above the **operator** platform,

and directed towards to the geometrical centre of the machine.

DD.2.2 Sound power level determination

The sound power level is measured in accordance with ISO 3744, applying the parallelepiped measurement surface with a nine microphone arrangement. The sound power level can be measured alternatively for all machines, except outdoor sweeping machines, in accordance with ISO 3743-1 if a suitable hard-walled test room is available, or with ISO 9614-2.

DD.2.3 Operating conditions

The operating condition shall be identical for the determination for both sound power and emission sound pressure level at the specified positions. The machine shall be operated while loaded to the **GVW** rating. The machine shall be operated for at least 10 min before the measurements.

The machines shall be tested in a stationary position with the **traction drive** off. The engines and auxiliary units operate at the speed provided by the manufacturer for the operation of the working equipment. The cleaning head operates at its highest speed; it is not in contact with the ground. The suction system (if applicable) operates at its maximum suction power with the distance between ground and mouth of the suction system not exceeding 25 mm. The

machine shall be placed on a surface in accordance with 3.1.9.101 to 3.1.9.103, as applicable. The measurement time shall be at least 15 s.

DD.2.4 Measurement uncertainties

A standard deviation of reproducibility σ_{R0} of less than 1,5 dB is expected for the A-weighted sound power level determined according to ISO 3744 or ISO 3743-1, and the A-weighted emission sound pressure level determined according to ISO 11201, grade 2.

DD.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.

DD.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 **operator** requires to verify the declared values.

DD.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 and shall declare the noise emission value L_{pA} and the respective uncertainty K_{pA} . The emission value shall be given where it exceeds 70 dB(A). Where this value 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).

The sound power level shall be given as a single value declaration, declaring the sum of L_{WA} and the respective uncertainty K_{WA} , where the emission sound pressure level exceeds 80 dB(A).

For both, the declaration of the emission sound pressure level and the sound power level, the uncertainty K_{pA} and K_{WA} shall be calculated in accordance with ISO 4871.

Alternatively, if a minimum sample size of $n = 5$ is measured with at least 9 microphones simultaneously, both the uncertainty K_{pA} and K_{WA} may be determined as follows if measurement is done with enhanced accuracy at an ambient temperature of $20^\circ \pm 10^\circ \text{C}$.

NOTE 1 Where the uncertainty is not calculated in accordance with the given standards or procedure, K_{pA} and K_{WA} are usually expected to be 3 dB.

$$K_{pA} = K_{WA} = 1,5 \cdot \sigma_t$$

with

- the total standard deviation $\sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$,
- the standard deviation of reproducibility $\sigma_R = \sqrt{\sigma_{R0}^2 + \sigma_{omc}^2}$,
- and the standard deviation of production σ_P which has to be assumed for later (mass-)production.

Values for σ_R may be estimated to $\sigma_R = 0,5$ dB, if the environment correction K_2 (according to ISO 11201 and ISO 3744, see DD.2.1 and DD.2.2) is determined using a calibrated reference sound source (measurement and correction) with a value of not more than 0,4 dB.

NOTE 2 If K_2 is more than 0,4 dB, a value of $\sigma_R = 0,5$ dB as proposed here cannot be achieved. Correction of K_2 needs a lot of experience and comparison-measurements at optimal conditions.

The value for σ_P shall be calculated individually from the measurement results of at least the first 5 machines produced after determination of s_P for a sample size of $n \geq 5$ machines. Because the production variation may change under later production conditions, it is recommended to calculate σ_P as follows:

$$\sigma_P = SF \cdot s_P$$

The necessary size of the safety factor SF depends on the relation between s_P and σ_R as well as on the sample size n as shown in Table DD.1.

Table DD.1 – Determination of uncertainty

n	$s_P \leq \sigma_R$	$s_P > \sigma_R$
5 to 7	1,3	1,5
8 to 12	1,2	1,3
13 to 19	1,0	1,1
≥ 20	1,0	1,0

The noise declaration shall state that the noise emission values have been obtained according to the given standard or procedure. The noise declaration shall indicate clearly which standard or procedure was used regarding measurement as well as statistical calculation.

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.

Annex EE (informative)

Emission of vibration

EE.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 the source.

The handles of **walk-behind machines** 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.

Seats and platforms shall be selected or designed and constructed in such a way as to reduce the vibrations and shocks transmitted to the whole body of the **operator** to the lowest level that is reasonably possible. The seat and platform mountings shall withstand all stresses to which they can be subjected.

NOTE The main sources causing vibration are the

- unbalanced moving parts;
- impact in gears, bearings and other mechanisms;
- interaction between **operator**, machine and material being worked;
- working surface, travelling speed, tyre pressure.

EE.2 Information on vibration emission

The instructions shall give the following information:

- for all machines: 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 power input** or at the maximum **rated power input** for machines with a range of power, if the vibration total value exceeds 2,5 m/s². Where this value does not exceed 2,5 m/s², this fact may be stated in place of the emission value and uncertainty, e.g. by declaring $a_h \leq 2,5 \text{ m/s}^2$;
- additionally, for **ride-on machines** and **walk-behind machines** with **sulky**: the highest root mean square value of weighted acceleration to which the whole body is subjected, measured in accordance with ISO 2631-1, the machine being supplied at **rated power input** and operated under **normal operation**, if the highest root mean square value of weighted acceleration exceeds 0,5 m/s². Where this value does not exceed 0,5 m/s², this fact may be stated in place of the emission value and uncertainty, e.g. by declaring $a_w \leq 0,5 \text{ m/s}^2$;
- 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 60335-2-72) must be specified. The machine shall be operated while loaded to the **GVW** rating.

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60335-2-10, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-10: Particular requirements for floor treatment machines and wet scrubbing machines*

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 machines, for commercial use*

IEC 60335-2-69, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-69: Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners, including power brush, for commercial use*

IEC 62638:____, *Recurrent test and test after repair of electrical equipment*¹

ISO 2631-1, *Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements*

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

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

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

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

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

ISO 7574-1, *Acoustics – Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment – Part 1: General considerations and definitions*

ISO 7574-4, *Acoustics – statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment – Part 4: Methods for stated values for batches of machines*

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

¹ To be published.

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

EN 13019, *Machines for road surface cleaning – Safety requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	64
INTRODUCTION.....	67
1 Domaine d'application	68
2 Références normatives	69
3 Termes et définitions	70
4 Exigences générales	73
5 Conditions générales d'essais	73
6 Classification.....	74
7 Marquage et instructions	74
8 Protection contre l'accès aux parties actives	78
9 Démarrage des appareils à moteur	79
10 Puissance et courant	79
11 Echauffements	79
12 Vacant.....	79
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	79
14 Surtensions transitoires	80
15 Résistance à l'humidité.....	80
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	81
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	82
18 Endurance.....	82
19 Fonctionnement anormal	82
20 Stabilité et dangers mécaniques.....	83
21 Résistance mécanique	89
22 Construction.....	91
23 Conducteurs internes	96
24 Composants	96
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	97
26 Bornes pour conducteurs externes	98
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	98
28 Vis et connexions	98
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide	98
30 Résistance à la chaleur et au feu.....	98
31 Protection contre la rouille.....	99
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues.....	99
Annexes	104
Annexe B (normative) Appareils alimentés par batteries rechargeables	105
Annexe AA (normative) Dalles préfabriquées.....	111
Annexe BB (normative) Exigences relatives aux machines alimentées par un moteur à combustion interne au gaz de pétrole liquéfié (GPL)	112
Annexe CC (normative) Structures de protection contre les chutes d'objets (FOPS) – Exigences d'essai dynamique et de performance	115
Annexe DD (informative) Emission de bruit acoustique	119

Annexe EE (informative)	122
Bibliographie.....	123
Figure 101 – Appareillage d'essai de chocs	100
Figure 102 – Appareillage pour l'essai de résistance à l'abrasion des flexibles conducteurs	101
Figure 103 – Appareillage pour l'essai de résistance à la flexion des flexibles conducteurs	102
Figure 104 – Configuration du flexible pour le conditionnement à basse température.....	102
Figure 105 – Positions du flexible lors des flexions effectuées après le retrait de l'enceinte à basse température	103
Figure 106 – Symbole de mise en garde: Ne pas inhaler les gaz d'échappement.....	103
Figure B.101 – Modes de construction des machines de nettoyage couvertes par l'Annexe B	106
Figure B.102 – Circuit pour l'essai des chargeurs de batteries (extrait de l'IEC 60335-2-29).....	110
Figure CC.1 – Protection satisfaisante assurée par le protecteur surélevé	117
Figure CC.2 – Déformation admissible lorsque le protecteur surélevé est maintenu de tous les côtés	118
Figure CC.3 – Déformation admissible lorsque le protecteur surélevé est maintenu d'un côté.....	118
Tableau 12 – Force de traction et couple	98
Tableau DD.1 – Détermination de l'incertitude.....	121

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-72: Exigences particulières pour les machines de traitement des sols avec ou sans commande de dispositif de déplacement, à usage commercial

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60335-2-72 a été établie par le sous-comité 61J: Appareils de nettoyage à moteur électrique pour usage commercial, du comité d'études 61 de l'IEC: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2002 et son Amendement 1 (2005). Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications apportées à la présente édition par rapport à la deuxième édition de l'IEC 60335-2-72 sont les suivantes (les modifications mineures ne sont pas citées):

La norme a fait l'objet d'une révision complète et de modifications majeures, en particulier en ce qui concerne les points suivants:

- le titre a été modifié afin de mieux le distinguer de celui de l'IEC 60335-2-67;
- le domaine d'application a fait l'objet d'une révision rédactionnelle afin d'éviter toute incompréhension;
- l'Article 3 a été revu par rapport aux exigences révisées;
- la norme a fait l'objet d'une révision générale et a été mise à jour afin de refléter l'état de la technique, dans la mesure du nécessaire; certains changements ont notamment été apportés aux Articles 15, 22 et 25;
- les marquages et instructions (Article 7) ont fait l'objet d'une révision sommaire;
- une nouvelle Annexe DD intitulée "Emission de bruit acoustique" a été ajoutée; et
- une nouvelle Annexe EE intitulée "Emission de vibrations" a été ajoutée.

La présente version bilingue (2022-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2012-03.

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

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

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

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

La présente Partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 60335-1, de façon à transformer cette publication en norme IEC: Exigences de sécurité pour les machines de traitement des sols avec ou sans commande de dispositif de déplacement, à usage commercial.

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

NOTE 2 Le système de numérotation suivant est utilisé:

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

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

INTRODUCTION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-72: Exigences particulières pour les machines de traitement des sols avec ou sans commande de dispositif de déplacement, à usage commercial

1 Domaine d'application

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

La présente Norme internationale traite de la sécurité des machines à conducteur porté alimentées et des **machines à conducteur à pied** alimentées destinées à un usage commercial en intérieur ou en extérieur pour les applications suivantes:

- le balayage;
- le broissage;
- le ramassage à sec ou en présence d'eau;
- le polissage;
- l'application de cire, de produits d'étanchéité et de détergents à base de poudre;
- le nettoyage par shampoineuse

des sols qui comportent une surface artificielle.

Leur mouvement de nettoyage est plus linéaire que latéral ou périodique.

NOTE 101 En revanche, le mouvement de nettoyage des machines couvertes par l'IEC 60335-2-67 est plus latéral ou périodique que linéaire.

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

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

Elles peuvent être équipées d'un système de **commande de dispositif de déplacement**. Les systèmes d'alimentation suivants sont couverts:

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

Les machines alimentées par batteries peuvent être équipées d'un chargeur de batterie intégré.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux appareils de traitement des sols à usage domestique selon l'IEC 60335-2-10;
- aux machines de traitement des sols à **usage commercial** selon l'IEC 60335-2-67;

- aux machines de nettoyage par pulvérisation et aspiration à **usage commercial** (IEC 60335-2-68);
- aux aspirateurs qui fonctionnent en présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à **usage commercial** (IEC 60335-2-69);
- aux balayeuses de chaussée;

NOTE 103 En Europe, l'EN 13019 couvre les balayeuses de chaussée.

- aux machines conçues pour être utilisées sur des surfaces en **pente** dont l'inclinaison dépasse 20 %;
- aux machines équipées d'une prise de force;
- aux machines destinées à être utilisées dans des environnements corrosifs ou explosifs (poussière, vapeur ou gaz);
- aux machines destinées à aspirer de la poussière dangereuse (comme cela est défini dans l'IEC 60335-2-69), des substances inflammables ou des particules incandescentes;
- aux machines destinées à être utilisées dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions.

NOTE 104 L'attention est attirée sur le fait que:

- dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires relatives à l'utilisation en toute sécurité de l'équipement couvert peuvent être spécifiées par les organismes nationaux de la santé, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs, par les organismes nationaux responsables de l'alimentation en eau et par des organismes similaires;
- les **machines à conducteur porté** conçues pour le transport sur voies publiques peuvent être soumises à des exigences supplémentaires (éclairage, plaque d'immatriculation, etc.).

2 Références normatives

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

Addition:

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

IEC 62061, *Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande relatifs à la sécurité*

ISO 3411, *Engins de terrassement – Dimensions des opérateurs et espace enveloppe minimal pour les opérateurs*

ISO 5353, *Engins de terrassement, et tracteurs et matériels agricoles et forestiers – Point repère du siège*

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

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

ISO 13857, *Sécurité des machines – Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

ISO 25119 (toutes les parties), *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité*

Remplacement:

IEC 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

3 Termes et définitions

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

3.1.9 Remplacement:

conditions de fonctionnement normal

conditions dans lesquelles la machine est mise en fonctionnement en usage normal, comme cela est prévu par le fabricant

Cela désigne la charge correspondant à la **puissance d'entrée assignée** ou la charge atteignable la plus élevée parmi toutes les charges spécifiques correspondant aux différentes fonctions qui peuvent être utilisées simultanément conformément aux instructions du fabricant. Pour les machines équipées d'un siège ou d'une plateforme **opérateur**, une masse de 75 kg solidement fixée à la hauteur adéquate est utilisée pour simuler l'**opérateur** dans la position la plus défavorable.

Les socles de prise de courant pour les accessoires sont chargés avec une charge résistive conforme à la valeur indiquée sur le marquage.

Les fonctions opérationnelles incluent l'ensemble des fonctions de traitement et de conduite.

Les **conditions de fonctionnement normal** relatives aux fonctions opérationnelles sont spécifiées du 3.1.9.101 au 3.1.9.103:

3.1.9.101 Les machines destinées au brossage et au balayage sont mises en fonctionnement par intermittence sur une surface constituée de dalles de béton pressées hydrauliquement (voir Annexe AA), en position marche pendant au moins 30 min et en position arrêt pendant 5 min.

A défaut, une surface en béton lisse d'une consistance comparable aux dalles de béton pressées hydrauliquement est utilisée.

3.1.9.102 Les machines destinées au polissage et au polissage à sec sont mises en fonctionnement comme suit.

Les surfaces de sol en PVC ou en matériau analogue sont considérées comme adaptées pour l'établissement des **conditions de fonctionnement normal**. La crête de puissance d'entrée qui se produit pendant le processus de séchage de l'agent chimique appliqué pour traiter la surface n'est pas prise en compte dans les **conditions de fonctionnement normal**, mais est moyennée par extension des mesures sur une période d'au moins 10 min.

3.1.9.103 Les machines à laver les tapis sont mises en fonctionnement sur une surface d'essai constituée d'un tapis, conformément à l'IEC 60312-1, celui-ci étant fixé au sol.

Avant les essais, la brosse de la machine est conditionnée en la mettant en fonctionnement pendant 15 min sur une surface en béton propre et sèche. Après avoir parcouru la surface en béton, la brosse est immergée dans une solution de lavage pendant au moins 30 min.

Le réservoir de solution est rempli, et la machine est mise en fonctionnement pendant 10 min.

3.101

commande de dispositif de déplacement

système utilisé pour propulser la machine, par exemple au moyen de roues motrices

La traction sous l'effet de brosses rotatives n'est pas incluse.

3.102

machine à conducteur à pied

machine avec ou sans **commande de dispositif de déplacement** conçue pour être commandée par l'**opérateur** qui marche derrière la machine

Elle peut être équipée d'un **sulky** amovible.

3.103

machine à conducteur porté

machine équipée d'une **commande de dispositif de déplacement** et d'une plateforme ou d'un siège destiné à l'**opérateur** sur lequel ce dernier se tient debout/s'assoit pendant le fonctionnement

3.104

sulky (remorque)

plateforme fixe ou siège tracté amovible équipé de roues ou de patins, conçu pour transporter un **opérateur** en position debout ou assise, tout en commandant une **machine à conducteur à pied** équipée d'une **commande de dispositif de déplacement**

3.105

machine de nettoyage fonctionnant en présence d'eau

machine destinée à l'application et à l'aspiration de liquides

3.106

machine de nettoyage à aspiration d'eau

machine destinée à l'aspiration de liquides

3.107

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**.

3.108

trémie

compartiment de stockage des débris aspirés

3.109

frein de stationnement

moyen actionné par l'**opérateur** en position normale de fonctionnement, qui permet d'empêcher une machine à l'arrêt de bouger

3.110

frein de service

moyen qui permet de ralentir et d'arrêter une machine équipée d'une **commande de dispositif de déplacement**, à partir de sa vitesse de déplacement au sol

3.111

commande de présence de l'opérateur

OPC

dispositif de commande qui coupe automatiquement l'alimentation, par exemple d'un entraînement ou d'un moteur, lorsque l'**opérateur** relâche l'effort de manœuvre

Note 1 à l'article: Ces dispositifs peuvent être, par exemple, des commandes à action continue (commandes "à action maintenue") ou des commutateurs de siège.

Note 2 à l'article: L'abréviation "OPC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "operator presence control".

3.112

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.

3.113

opérateur

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

3.114

poids total en charge

GVW

poids maximal entièrement chargé admissible de la machine et de sa charge utile, prêtes à l'emploi

Note 1 à l'article: Pour obtenir des conditions d'essai supplémentaires, voir 5.102.

Note 2 à l'article: L'abréviation "GVW" est dérivée du terme anglais développé correspondant "gross vehicle weight".

3.115

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 $C_{12}H_{25}NaSO_4$.

3.116

surface horizontale

plan dont l'inclinaison est inférieure ou égale à 2 %

3.117

pente

plan incliné dont l'inclinaison est comprise entre 2 % et 20 %

3.118

inclinaison maximale pour le nettoyage

inclinaison maximale indiquée sur la machine conformément aux instructions du fabricant, à laquelle la machine peut être utilisée en toute sécurité à des fins de nettoyage

3.119

inclinaison maximale pour le transport

inclinaison maximale conformément aux instructions du fabricant, à laquelle la machine peut être utilisée en toute sécurité à des fins de transport

3.120**chargeur intégré**

chargeur monté sur ou à l'intérieur de la machine et conçu pour fonctionner uniquement sur ou à l'intérieur de la machine

Note 1 à l'article: Les **chargeurs intégrés** peuvent également être appelés "chargeurs embarqués".

3.121**chargeur intégré avec fonction d'alimentation électrique**

composant destiné à fournir l'énergie nécessaire à l'opération de charge et/ou au fonctionnement

3.122**usage commercial**

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

Cela signifie en particulier

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

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

4 Exigences générales

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

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

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

Addition:

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

5 Conditions générales d'essais

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

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

5.102 *Le GVW inclut, le cas échéant, les réservoirs d'eau propres pleins, les réservoirs d'eau sales vides (à moitié pleins pour les systèmes de recyclage), les sacs à poussière vides, la trémie chargée à sa capacité assignée, les batteries ayant la capacité la plus élevée recommandée, toutes les options telles que les câbles, les tuyaux, les tubes rallonges, les agents nettoyants, les balais et les brosses.*

Pour les machines à conducteur porté, le GVW inclut un opérateur standard de 75 kg.

5.103 Les réservoirs de liquide des shampooineuses et des machines à broser les sols mouillés sont remplis jusqu'au niveau le plus élevé indiqué par le fabricant.

5.104 Les machines conçues pour être équipées d'un **sulky** sont soumises à l'essai avec le **sulky** y compris le poids d'un **opérateur** standard (75 kg) ou sans le **sulky**, si cette condition est la plus défavorable.

6 Classification

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

6.1 Remplacement:

Les machines doivent appartenir à l'une des classes suivantes d'après la protection contre les chocs électriques:

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

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

6.2 Addition:

Les machines alimentées par le réseau et les machines alimentées par batteries destinées à une utilisation à l'intérieur et au nettoyage à sec uniquement doivent être classées au moins IPX0. Les autres machines doivent être classées au moins IPX3.

7 Marquage et instructions

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

7.1 Remplacement du 4^e tiret comme suit:

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

Addition:

Les machines doivent également porter les marquages suivants:

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

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

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

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

- **GVW** de la machine, en kg;

- symbole qui indique l'**inclinaison maximale pour le nettoyage**, avec la valeur x .

NOTE 103 En d'autres termes, la machine peut être en mesure de rouler sur une pente dont l'inclinaison est plus élevée (**inclinaison maximale pour le transport**). Ces informations supplémentaires peuvent également être fournies dans les instructions d'emploi.

Les machines destinées à une utilisation à l'intérieur et alimentées par des moteurs à combustion interne doivent également être marquées du symbole conforme à la Figure 106. La représentation de ce symbole en couleur monochrome est acceptable.

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

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

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

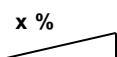
NOTE Ce symbole est un signal d'information et, excepté pour les couleurs, les règles de l'ISO 3864-1 s'appliquent.

La conformité est vérifiée par un examen.

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

La conformité est vérifiée par un examen.

7.6 *Addition:*



Inclinaison maximale pour le nettoyage 'x'



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

Tête de nettoyage motorisée pour nettoyage à aspiration d'eau

7.12 *Modification:*

Remplacer le 4^e alinéa par le texte suivant.

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

Addition:

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

AVERTISSEMENT Lire les instructions avant d'utiliser la machine.

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

Les instructions doivent contenir au moins les informations suivantes:

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

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

- la description générale de la machine;
- le GVW de la machine, en kilogrammes;
- le poids de transport de la machine en kilogrammes qui inclut les batteries, mais exclut les options (cabine du conducteur, structure de protection contre les chutes d'objets ou FOPS [*Falling-Object Protective Structure*], deuxième et troisième balais latéraux, fixation de montage des brosses à l'avant pour les machines à broser les sols), l'eau propre (pour les machines à broser les sols ou les machines combinées) et le poids d'un opérateur standard (75 kg);
- l'usage prévu de la machine et de l'équipement auxiliaire couverts par le domaine d'application de la présente norme;

NOTE 102 Les buses d'aspiration, les rampes de pulvérisation et les lampes sont des exemples d'équipements auxiliaires.

- la signification des symboles utilisés sur la machine et dans les instructions;
- les dessins, schémas, descriptions et explications nécessaires pour utiliser la machine en toute sécurité, l'entretenir, la réparer et vérifier son bon fonctionnement;
- les données techniques, y compris les marquages apposés sur la machine;
- les informations relatives à la mise en service, au fonctionnement en toute sécurité, à la manipulation, au transport et au stockage de la machine, en tenant compte de son GVW;
- 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 (par exemple, crevaison ou défaillance d'un composant);
- en substance l'indication suivante:

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

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

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

- pour les machines alimentées par batteries, des instructions concernant les précautions à prendre pour effectuer la recharge en toute sécurité;
- les précautions à prendre lors du remplacement des brosses ou d'autres accessoires;

- les informations relatives aux détergents ou autres liquides qui peuvent être utilisés, y compris le choix et le port d'un équipement de protection individuelle (EPI);
- les caractéristiques essentielles de l'équipement auxiliaire qui peut être installé sur la machine;
- les informations concernant la mise au rebut en toute sécurité des batteries;
- les informations sur le réglage du siège et les parties analogues;
- si des jantes démontables sont utilisées pour les pneumatiques, des instructions doivent être fournies pour effectuer le remplacement des pneumatiques en toute sécurité.

Pour les machines équipées d'une **commande de dispositif de déplacement** et dont le **GVW** dépasse 100 kg, les instructions doivent en outre comporter en substance les informations suivantes:

- afin d'empêcher toute utilisation non autorisée de la machine, la source d'alimentation doit être coupée ou verrouillée en retirant la clé de l'interrupteur principal ou la clé de contact, par exemple.

Pour les machines équipées d'une **commande de dispositif de déplacement** et conçues pour être utilisées sur des **pent**es, les instructions doivent en outre comporter en substance les informations suivantes:

- les machines laissées sans surveillance doivent être protégées contre les mouvements intempestifs.

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

- **MISE EN GARDE** Les opérateurs doivent avoir reçu les instructions adéquates pour utiliser ces machines correctement.
- **MISE EN GARDE** Toujours s'assurer que le support de sécurité est installé avant de travailler sous la trémie.
- **MISE EN GARDE** Cette machine est destinée à une utilisation à sec uniquement.
- **MISE EN GARDE** Ne pas inhaler les gaz d'échappement. Utiliser à l'intérieur uniquement avec une ventilation adéquate et sous la supervision d'une deuxième personne.
- **AVERTISSEMENT** Cette machine est destinée à une utilisation à l'intérieur uniquement.
- **AVERTISSEMENT** Cette machine doit être stockée à l'intérieur uniquement.
- Une mise en garde qui précise que la machine doit être déconnectée de sa source d'alimentation durant le nettoyage ou l'entretien et lors du remplacement de pièces ou de la conversion de la machine pour une autre fonction:
 - en retirant la fiche de prise de courant du socle de prise de courant pour les machines qui fonctionnent sur secteur;
 - en déconnectant de manière sécurisée au moins le pôle de la batterie qui n'est pas relié au cadre ou en utilisant une méthode équivalente (appareil de déconnexion) pour les machines qui fonctionnent sur batterie;
 - en enlevant la clé de contact et en déconnectant la batterie pour les machines alimentées par un moteur à combustion interne.

NOTE 1 Si aucune clé de contact ou batterie n'est fournie, la déconnexion peut être effectuée par des dispositifs équivalents.

- **MISE EN GARDE** Ne pas utiliser à des fins de nettoyage sur des surfaces dont l'inclinaison dépasse celle marquée sur la machine.

NOTE 2 Si la machine porte un marquage pour utilisation sur des surfaces dont l'inclinaison est inférieure ou égale à 2 %, cette mise en garde peut être remplacée par ce qui suit:

MISE EN GARDE Ne pas utiliser sur des **pent**es.

Les instructions pour les **machines à conducteur porté** équipées de brosses latérales mobiles exposées et dangereuses doivent également comporter en substance l'indication suivante:

- MISE EN GARDE Toujours s'assurer que l'avertisseur lumineux est allumé lorsque les brosses latérales exposées et dangereuses sont en mouvement.

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

- MISE EN GARDE Ne pas laisser le câble d'alimentation entrer en contact avec les brosses rotatives.

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

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

Les instructions pour les **machines à conducteur porté** doivent également comporter en substance l'indication suivante, le cas échéant:

- MISE EN GARDE Ne pas utiliser la machine sans structure de protection contre les chutes d'objets (FOPS) dans les zones où l'opérateur est susceptible d'être touché par des chutes d'objets.

Les instructions pour les machines alimentées par un moteur à combustion interne au GPL doivent également comporter en substance l'indication suivante:

- MISE EN GARDE Les machines doivent être stationnées en toute sécurité.
- La machine doit être régulièrement examinée par une personne qualifiée, en particulier le réservoir de GPL et les raccords, comme cela est exigé par les réglementations régionales ou nationales afin d'assurer un fonctionnement en toute sécurité.

7.12.102 Informations relatives au bruit

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

7.12.103 Informations relatives aux vibrations

NOTE Les instructions peuvent inclure des informations relatives aux émissions de vibrations, comme cela est indiqué à l'Article EE.2.

7.13 Addition:

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

7.14 Addition:

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

La conformité est vérifiée par un mesurage.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

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

8.1 Addition:

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

9 Démarrage des appareils à moteur

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

Il ne doit être possible de démarrer la machine que par l'actionnement volontaire d'un dispositif de commande prévu à cet effet. La même exigence s'applique au redémarrage de la machine après un arrêt, quelle qu'en soit la cause. Cette exigence ne s'applique aux composants que si leur démarrage accidentel est susceptible de provoquer un danger. Elle ne s'applique pas aux composants comme les unités d'aspiration, les pompes, etc.

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

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 ces thermocouples et le câblage associé, 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 si l'assemblage a été correctement réalisé.

11.5 Addition:

Le **fonctionnement normal** peut être simulé en appliquant un dispositif de freinage approprié.

Pour les machines alimentées par batteries, l'essai est réalisé en commençant avec une batterie entièrement chargée.

11.7 Addition:

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

12 Vacant

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

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

13.2 Addition:

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

14 Surtensions transitoires

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance à l'humidité

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

15.1 Modification:

Remplacement de la première phrase par le texte suivant:

L'enceinte de la machine doit procurer le degré de protection contre l'humidité conformément à la classification de la machine, à l'exception des batteries.

Addition:

Pour les machines alimentées par le réseau utilisées à l'extérieur, les essais indiqués en 15.1.1 doivent être réalisés avec les dispositifs d'aspiration en fonctionnement.

15.2 Addition:

Pour les essais suivants, les câbles amovibles doivent être retirés.

*Les machines alimentées par le réseau qui comportent des réservoirs de liquide et dont le **GVW** est inférieur à 100 kg sont inclinées en plaçant le réservoir plein dans la position horizontale la plus défavorable, puis sont laissées dans cette position pendant 5 min.*

*Les **têtes de nettoyage motorisées** des **machines de nettoyage à aspiration d'eau** sont placées dans un bac dont la base est au même niveau que la surface de support de la machine. Le bac est rempli de la **solution d'essai** jusqu'à 5 mm au-dessus de sa base, ce niveau étant maintenu tout au long de l'essai.*

Après ces essais:

- les **machines de nettoyage qui fonctionnent en présence d'eau**, à l'exception des **shampouineuses**, sont mises en fonctionnement pendant 10 min dans les **conditions de fonctionnement normal**, sur un sol constitué de dalles de surface lisse fixées au fond d'un bac. Au début de l'essai, le bac est rempli de la **solution d'essai** jusqu'à 5 mm environ au-dessus de la surface du sol;*
- les **shampouineuses** sont mises en fonctionnement pendant 20 min dans les **conditions de fonctionnement normal**;*
- la **machine de nettoyage à aspiration d'eau**, y compris la **tête de nettoyage motorisée**, est mise en fonctionnement jusqu'à ce que son réservoir de liquide soit totalement plein, puis pendant 5 min supplémentaires.*

*Toutes les machines équipées d'un réservoir de liquide doivent être soumises, avec le câble fixe, à l'essai de débordement à l'aide de la **solution d'essai**.*

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

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

15.3 Addition:

Si l'ensemble de la machine ne peut pas être placé dans l'enceinte humide, et satisfaire aux exigences du 4.1 de l'IEC 60068-2-78, il est également suffisant de mesurer les conditions climatiques exigées aux endroits pertinents de la machine.

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

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

La conformité est vérifiée par les quatre essais suivants.

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

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

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

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

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

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

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

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

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

16.3 Addition:

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

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

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

17.101 Pour les machines alimentées par batteries, les exigences suivantes s'appliquent:

- chaque circuit doit être protégé contre les courts-circuits ou les surcharges par un **dispositif de protection**, par exemple par des fusibles, des interrupteurs de surintensité, des protections à relais ou contacteurs;
- un **dispositif de protection** unique peut être utilisé pour plusieurs circuits si la somme des courants de fonctionnement des circuits connectés ne dépasse pas 16 A;
- pour les moteurs de **commande de dispositif de déplacement** prévus pour commuter en série ou en parallèle, un **dispositif de protection** unique peut être utilisé;
- le **dispositif de protection** doit être situé à proximité du point d'alimentation du circuit. Si cela n'est pas possible, la longueur de câblage non protégée doit être aussi courte que possible.

Des **dispositifs de protection** peuvent également être utilisés pour les besoins de la commutation et des commandes dans les **conditions de fonctionnement normal** si leurs caractéristiques de fabrication sont adéquates (capacité de courant admissible pour le courant d'appel, vitesse de commutation, etc.).

La conformité est vérifiée par un examen.

18 Endurance

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

19 Fonctionnement anormal

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

19.1 Addition:

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

19.7 Addition:

*Les moteurs à balais et les moteurs de **commande de dispositif de déplacement** sont soumis à l'essai pendant 30 s.*

Les pales de ventilateurs ne sont pas considérées comme des parties susceptibles de se coincer.

*Les machines alimentées par batteries et/ou leurs composants électriques doivent pouvoir être alimentés à 0,7 fois la **tension assignée** sans compromettre les exigences de sécurité de la présente norme.*

*La conformité est vérifiée en mettant en fonctionnement toutes les fonctions et en effectuant un essai à 70 % de la **tension assignée**, lorsque les exigences de sécurité de la présente norme peuvent être compromises.*

Les exigences sont considérées comme respectées si une protection contre les surintensités, un fusible ou tout autre dispositif de sécurité interrompt le circuit avant d'atteindre la température admise des enroulements.

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

19.9 Non applicable.

19.13 Au 2^e alinéa, ajouter ", 22.105 et 22.115" après "20.2".

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

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

Des précautions doivent être prises afin d'aspirer un mélange d'air et de liquide pour empêcher une surcharge du moteur de l'unité d'aspiration. La puissance d'entrée doit être respectée afin d'éviter toute surcharge.

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

20 Stabilité et dangers mécaniques

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

20.1 Remplacement:

Les machines, ainsi que leurs composants et accessoires, doivent présenter une stabilité mécanique adéquate lors de l'utilisation.

L'essai suivant ne s'applique pas aux **têtes de nettoyage motorisées**.

La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant.

Les machines équipées de portes ou de couvercles qui peuvent être ouverts sans l'aide d'un outil sont soumises à l'essai avec les portes ou couvercles ouverts ou fermés, si cette condition est la plus défavorable. Les portes ou couvercles qui ne peuvent être ouverts qu'à l'aide d'un outil restent fermés.

Les machines destinées à être remplies de liquide par l'utilisateur en usage normal sont soumises à l'essai à vide, puis sont à nouveau soumises à l'essai entièrement remplies d'eau.

*La machine est placée en mettant le moteur hors tension, en position normale d'utilisation avec une inclinaison de 10 % ou la capacité maximale en pente indiquée sur la machine, si cette valeur est plus élevée, dans la direction la plus défavorable. Au cours de l'essai, le **frein de stationnement**, le cas échéant, doit être appliqué et les roues ou rouleaux doivent être bloqués. Les câbles doivent être enroulés et positionnés sur la machine à leur emplacement de stockage normal, le cas échéant.*

Les roues ou rouleaux ne doivent pas se désolidariser.

20.2 Remplacement:

Les parties mobiles des machines doivent, dans la mesure où cela est compatible avec l'emploi et le fonctionnement de la machine et en fonction du risque, être disposées et/ou protégées et/ou enfermées et/ou équipées de **dispositifs de protection** afin de procurer en usage normal une protection adéquate des personnes contre les accidents.

NOTE 101 Pour certaines machines, une protection complète n'est pas réalisable.

Les enveloppes de protection, les **protecteurs** et pièces analogues doivent être des **parties non amovibles** et doivent présenter une résistance mécanique adéquate.

NOTE 102 Les enveloppes qui peuvent être ouvertes en neutralisant un dispositif de verrouillage par application du calibre d'essai sont considérées comme des **parties amovibles**.

La refermeture intempestive des coupe-circuits thermiques à réarmement automatique et des **dispositifs de protection** contre les surintensités ne doit pas engendrer un danger.

En particulier

- les roues dentées, les roues de chaîne et les poulies à courroie doivent être enfermées et les ouvertures d'entrée des chaînes ou des courroies doivent être protégées;
- les fentes, clés, vis, etc., sur les parties rotatives ou mobiles doivent être enfermées ou protégées par des **protecteurs** arrondis et lisses;
- les bouts d'arbres et parties rotatives analogues doivent être protégés s'ils font saillie de plus d'un quart de leur diamètre, à l'exception des bouts d'arbres arrondis dont la longueur est inférieure à 50 mm;
- les endroits où peuvent se produire des écrasements ou des coupures doivent être évités ou recouverts;
- les couvercles de protection ou les **protecteurs** doivent être suffisamment éloignés des parties mobiles ou doivent être conçus de manière à éviter tout accès par la main ou le pied.

Les poils des brosses rotatives ou des balais ne nécessitent pas de couvercles ou de **protecteurs**. Les parties rigides des brosses rotatives qui sont accessibles en cours de fonctionnement doivent toutefois être protégées. Les couvercles ou les **protecteurs** ne sont également pas nécessaires pour les brosses rotatives ou dispositifs analogues, ni les parties mobiles des machines si elles deviennent accessibles lors de la conversion de la machine pour assurer une autre application en changeant d'accessoires.

La fermeture ou le claquement involontaires des parois latérales, couvercles, etc. susceptibles de causer des blessures doit être empêché.

Les roues ou rouleaux destinés à la **commande de dispositif de déplacement** ou au transport des machines doivent être placés ou protégés de manière à empêcher toute blessure aux pieds de l'**opérateur**.

Les distances de sécurité données dans l'ISO 13857, à l'exception du Tableau 5, doivent être prises en compte. En particulier, il ne doit pas être possible de toucher les parties mobiles depuis la position de l'**opérateur**.

La conformité est vérifiée par un examen, par des mesurages, par les essais du 21.1 et en appliquant une force inférieure ou égale à 5 N au moyen d'un calibre d'essai similaire au calibre d'essai B de l'IEC 61032, mais avec une plaque d'arrêt circulaire de 50 mm de diamètre, au lieu de la plaque non circulaire.

Pour les machines équipées de dispositifs mobiles tels que ceux destinés à la variation de la tension des courroies, l'essai avec le calibre d'essai est réalisé en réglant ces dispositifs dans la position la plus défavorable, dans la plage de réglage. Les courroies sont retirées, si nécessaire.

Il ne doit pas être possible de toucher les parties mobiles dangereuses avec ce calibre d'essai.

20.101 Les machines qui comportent une **commande de dispositif de déplacement** et dont le **GVW** dépasse 100 kg doivent être équipées:

- d'un dispositif qui empêche une activation non autorisée des fonctions de conduite et des fonctions opérationnelles, comme un interrupteur à clé, un dispositif de verrouillage mécanique ou des poignées de commande amovibles, par exemple;
- d'un dispositif de coupure de l'opération de conduite, qui peut être actionné rapidement et sans danger depuis la position de l'**opérateur**, en cas de défaillance des commandes de **fonctionnement normal**. Ce dispositif de coupure peut être une coupure de l'entraînement mécanique ou électrique.

Il est admis de combiner ces dispositifs en un seul dispositif, par exemple un interrupteur à clé.

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

20.102 Les pédales doivent être placées de manière à pouvoir être actionnées sans risque de confusion. Leur surface doit être antidérapante et facile à nettoyer.

La conformité est vérifiée par un examen.

20.103 Les **machines à conducteur à pied** ne doivent pas dépasser une vitesse maximale de 6 km/h.

*La conformité est vérifiée par des mesurages sur une **surface horizontale**.*

20.104 Les **machines à conducteur à pied** avec **commande de dispositif de déplacement** qui sont destinées à être utilisées sur des **pent**es dont l'inclinaison est supérieure à 2 % doivent être équipées d'une fonction **frein de stationnement**. Cette fonction peut être assurée par un **frein de stationnement** indépendant ou en coupant la **commande de dispositif de déplacement**.

La fonction **frein de stationnement** doit être capable de maintenir la machine sur une **pen**te dont l'inclinaison est de 10 %, ou à l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport, si cette valeur est plus élevée.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

*La machine, en appliquant le **frein de stationnement** ou en coupant la **commande de dispositif de déplacement**, est placée sur une **pente** de pavés secs de surface lisse dont l'inclinaison est de 10 % ou à l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport, si cette valeur est plus élevée.*

*Le **frein de stationnement**, le cas échéant, est appliqué avec une force inférieure ou égale à 200 N.*

*La machine est mise en fonctionnement, chargée au **GVW** assigné. Si la machine est conçue pour être équipée d'un **sulky**, la charge doit être augmentée d'une masse supplémentaire de 75 kg en remplaçant l'**opérateur** sur le **sulky**.*

La machine ne doit pas se déplacer.

20.105 Les raccords utilisés pour le couplage d'un **sulky** équipé d'un siège ou d'une plateforme doivent être conçus de manière à pouvoir être enclenchés facilement et à ne pas pouvoir être déconnectés accidentellement. Les barres de remorquage ne doivent pas toucher le sol.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

*La force de traction de la connexion entre la machine de remorquage et le **sulky**, chargé avec une masse supplémentaire de 150 kg, doit être mesurée sur une **surface horizontale** en accélérant la machine jusqu'à la vitesse maximale. Cette connexion doit supporter cinq fois la force de traction mesurée.*

20.106 Un **sulky** doit comporter des repose-pieds antidérapants et doit être conçu de telle sorte que si la machine se renverse, l'**opérateur** ne peut pas rester coincé entre la machine et le **sulky**.

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

20.107 Les **machines à conducteur porté** ne doivent pas dépasser une vitesse maximale de 25 km/h.

Elles doivent être construites de telle façon que

- la **commande de dispositif de déplacement** peut uniquement être démarrée lorsque l'**opérateur** a pris place sur la plateforme ou le siège prévu;
- la **commande de dispositif de déplacement** ne peut être démarrée que de manière délibérée.

*La conformité est vérifiée par un examen, par des essais fonctionnels et par des mesurages sur une **surface horizontale**.*

20.108 Les **machines à conducteur porté** doivent être équipées d'un avertisseur sonore commandé par l'**opérateur**. Si elles sont équipées de brosses latérales mobiles exposées et dangereuses, elles doivent également comporter un avertisseur lumineux.

L'avertisseur lumineux doit être de la couleur appropriée (jaune, par exemple) en prenant en compte l'ISO 3864-1, les exigences nationales et l'environnement où la machine doit être utilisée.

La construction de la machine ne doit pas, dans la mesure du possible, gêner la visibilité de l'**opérateur**.

La conformité est vérifiée par un examen et par des essais fonctionnels.

20.109 Les **machines à conducteur porté** doivent être équipées d'une fonction **frein de stationnement**. Cette fonction peut être assurée par un **frein de stationnement** indépendant ou en coupant la **commande de dispositif de déplacement**. La fonction **frein de stationnement** doit être capable de maintenir la machine sur une **pente** dont l'inclinaison est de 10 %, ou à l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport, si cette valeur est plus élevée.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

*La machine, en appliquant le **frein de stationnement** ou en coupant la **commande de dispositif de déplacement**, est placée sur une **pente** de pavés secs de surface lisse dont l'inclinaison est de 10 % ou à l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport, si cette valeur est plus élevée.*

*Le **frein de stationnement**, le cas échéant, est appliqué avec une force inférieure ou égale à*

- 400 N pour la commande manuelle; et*
- 600 N pour la commande au pied.*

*La machine est mise en fonctionnement, chargée au **GVW** assigné.*

La machine ne doit pas se déplacer.

20.110 Les **machines à conducteur porté** doivent être équipées d'une fonction **frein de service**. Cette fonction peut être assurée par un **frein de service** indépendant ou par la **commande de dispositif de déplacement**.

L'**opérateur** ne doit pas pouvoir déconnecter les moteurs de la **commande de dispositif de déplacement** lorsqu'ils sont utilisés comme **des freins de service**.

La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant.

*La machine, chargée avec une masse de sa capacité maximale, **opérateur** inclus (75 kg), est mise en fonctionnement à la vitesse maximale sur une **surface horizontale** en pavés secs de surface lisse. La fonction **frein de service** est appliquée.*

*Si la machine est équipée d'un **frein de service**, il est appliqué avec une force inférieure ou égale à*

- 400 N pour la commande manuelle; et*
- 600 N pour la commande au pied.*

La machine doit s'arrêter à une distance inférieure à $(0,19 \times Y)$ m, Y étant la vitesse maximale de la machine en km/h.

Le résultat est considéré comme la moyenne des trois mesures.

20.111 Sur les **machines à conducteur porté** équipées d'une **commande de dispositif de déplacement** et de parties mobiles accessibles, les interrupteurs doivent être situés de telle sorte qu'ils ne puissent pas être actionnés par inadvertance.

La conformité est vérifiée par un examen.

20.112 Les **machines à conducteur porté** équipées d'une plateforme **opérateur** doivent assurer une protection frontale et latérale adéquate de l'**opérateur**, en positionnant et en équipant la plateforme de manière spécifique ou en mettant en œuvre des **protecteurs**, etc. Les poignées des commandes doivent être situées à l'intérieur des zones protégées, sauf si une protection spéciale est fournie pour les mains. La plateforme doit être antidérapante et doit comporter une protection contre les glissements.

La conformité est vérifiée par un examen.

20.113 Les machines à conducteur porté équipées d'un siège **opérateur** doivent permettre à l'**opérateur** de maintenir une position stable sur le siège. Elles doivent en outre disposer de repose-pieds solides, et, si nécessaire, d'un marchepied.

Si la machine est équipée d'un marchepied, celle-ci doit assurer un maintien suffisant pour permettre à l'**opérateur** d'atteindre facilement le siège.

La conformité est vérifiée par un examen.

20.114 Trémie

Le matériel élévateur doit être construit ou conçu de manière à empêcher tout abaissement involontaire de la **trémie**. Un abaissement involontaire, à la suite d'une coupure de l'alimentation doit également être évité.

Cette exigence est respectée par

- des clapets antiretour ou fonctions analogues dans les vannes de commande du matériel élévateur hydraulique ou pneumatique;
- des mécanismes de verrouillage automatique ou des loquets de déclenchement automatique;
- des mécanismes de sécurité mécanique.

En **conditions de fonctionnement normal**, la **trémie** ne doit pas descendre à une vitesse supérieure à 0,6 m/s.

Si des personnes doivent passer au-dessous de la **trémie** élevée ou inclinée, lorsqu'elle est utilisée conformément à son usage prévu et dans les conditions prévues par le fabricant (entretien, nettoyage ou examen, par exemple), il est nécessaire de fournir un dispositif de sécurité pour empêcher tout abaissement involontaire.

Cette exigence est considérée comme respectée par

- des clapets antiretour asservis, intégrés dans le cylindre élévateur;
- des mécanismes de sécurité mécanique pouvant être actionnés depuis l'extérieur de la zone dangereuse.

Les projections d'objets par le balai principal lorsque la **trémie** est soulevée doivent être évitées. Les objets projetés par les brosses latérales ne sont pas considérés comme un risque.

L'opération de vidage d'une **trémie** conçue pour être vidée par une force mécanique ne doit pas présenter un danger pour l'**opérateur**.

*La conformité est vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel. La machine doit être mise en fonctionnement, chargée au **GVW** assigné.*

20.115 Réservoir de carburant

Si un réservoir de carburant est intégré au compartiment moteur ou adjacent à celui-ci et que des températures excessivement élevées sont susceptibles de se produire, le réservoir et/ou le dispositif de remplissage doivent être isolés des systèmes électriques et d'échappement par une protection adéquate, par exemple une enveloppe séparée ou des déflecteurs.

L'emplacement du réservoir et les dispositifs de remplissage doivent empêcher tout déversement ou toute fuite de s'écouler sur les parties des systèmes électriques ou d'échappement.

Le déversement de carburant ne doit pas être possible dans les **conditions de fonctionnement normal**.

La conformité est vérifiée par un examen.

20.116 Machines alimentées par un moteur à combustion interne au gaz de pétrole liquéfié

Les machines alimentées par un moteur à combustion interne qui fonctionnent au gaz de pétrole liquéfié (GPL) doivent être construites conformément aux exigences supplémentaires spécifiées à l'Annexe BB. Les exigences relatives au réservoir de GPL ne font pas partie de la présente norme.

La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage.

21 Résistance mécanique

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

21.1 Remplacement du 1^{er} alinéa:

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

Modification du 3^e alinéa:

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

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

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

21.102 Les flexibles conducteurs doivent résister à l'écrasement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

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

21.103 Les flexibles conducteurs doivent résister à l'abrasion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

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

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

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

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

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

21.104 Les flexibles conducteurs doivent résister à la flexion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

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

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

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

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

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

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

21.105 Les flexibles conducteurs doivent résister à la torsion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

L'essai est effectué pendant 2 000 cycles.

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

21.106 Les flexibles conducteurs doivent résister au froid.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

L'essai est effectué trois fois:

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

22 Construction

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

22.6 Addition:

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

22.7 Remplacement:

Les flexibles, conduites et composants sous pression doivent être situés ou protégés de telle sorte qu'en cas de rupture, le fluide ne peut pas se déverser directement sur l'**opérateur** ni constituer un danger pour celui-ci en position de fonctionnement.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.32 Addition:

Les machines destinées à aspirer les salissures doivent être construites de sorte que les enroulements, les conducteurs internes et les connexions électriques ne soient pas soumis au dépôt de poussière ou de salissures provenant de l'air aspiré.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.35 Addition:

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

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

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

Après cela, l'échantillon est maintenu à une température de $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 4 h. L'échantillon est ensuite soumis à un choc, à la même température, au moyen de l'appareillage représenté à la Figure 101. Le poids "A", d'une masse de 0,3 kg, chute d'une hauteur de 350 mm sur le burin "B" en acier trempé, le bord de ce dernier étant placé sur l'échantillon.

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

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

22.40 Modification:

Supprimer le 2^e alinéa et la note.

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

Les parties actives 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.

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

22.102 Pour les machines alimentées par batteries, les circuits secondaires ne doivent pas utiliser le châssis pour assurer la continuité électrique. Les tensions autres que la TBTS doivent être totalement isolées des parties conductrices accessibles.

Les conducteurs nus et les bornes doivent être installés de telle sorte qu'un court-circuit n'est pas susceptible de se produire.

Les circuits d'éclairage ou de signalisation peuvent être installés avec des conducteurs unipolaires et en utilisant le châssis si ces circuits sont parfaitement isolés des circuits des fonctions opérationnelles.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.103 Les batteries des machines alimentées par batteries doivent être placées dans un compartiment séparé des composants susceptibles de produire des étincelles, des flammes nues, des arcs électriques ou des produits incandescents (température de surface maximale 300 °C). Dans le cas contraire, une ventilation adéquate doit permettre de s'assurer qu'une atmosphère explosive ne peut pas se former dans la zone des composants producteurs d'étincelles.

Les dispositifs de connexion à fiche sont considérés comme étant producteurs d'étincelles uniquement s'ils sont utilisés comme dispositifs d'arrêt d'urgence.

La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage.

22.104 Les machines alimentées par batteries ne doivent pas provoquer de risque d'explosion de gaz hydrogène durant la charge des batteries. Cette exigence est respectée par les éléments suivants:

- tous les circuits qui consomment de l'énergie doivent être complètement coupés, ou
- les batteries, à l'exception de celles qui ne produisent pas d'hydrogène ou d'autres types de gaz explosifs, comme les piles sèches, doivent être déconnectées par une coupure omnipolaire de tous les circuits qui consomment de l'énergie, soit par un inverseur, soit par débranchement de la fiche qui relie la batterie à la machine.

Cette exigence ne s'applique pas si le circuit de recharge est également utilisé comme source d'alimentation pour faire fonctionner la machine lorsqu'elle est reliée au réseau électrique.

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

22.105 Il ne doit pas être possible d'utiliser les machines alimentées par batteries durant la charge des batteries, sauf si ces machines comportent un chargeur de batterie intégré avec fonction d'alimentation électrique.

La conformité est vérifiée par un examen.

NOTE Cette exigence est considérée comme étant respectée par les exigences du 22.104.

22.106 Les machines qui comportent des batteries doivent être conçues de telle façon que les fuites d'électrolyte de la batterie ne compromettent pas la conformité à la présente norme. En particulier, l'isolation ne doit comporter aucune trace d'électrolyte qui réduit les **distances d'isolement** ou les **lignes de fuite** au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.

Le boîtier de la batterie doit être conçu et fabriqué de façon à prévenir les projections d'électrolyte sur l'**opérateur** et à éviter l'accumulation de vapeurs aux emplacements occupés par les **opérateurs**.

La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage.

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

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

Les autres interrupteurs peuvent être de construction unipolaire.

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

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

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

La conformité est vérifiée par un examen.

22.108 Les machines doivent être construites de sorte que les parties relatives à la conduite, comme le siège, le volant et les commandes, respectent les principes ergonomiques applicables de l'ISO 3411. La distance entre le siège, le cas échéant, et les dispositifs de commande doit être adaptée ou doit pouvoir être adaptée à la taille de l'**opérateur**.

La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage.

22.109 Les machines doivent être construites de sorte que les cabines de l'**opérateur** soient ventilées de manière adéquate afin d'éviter une accumulation de gaz d'échappement ou le manque d'oxygène. Il doit être possible d'évacuer rapidement la cabine. Une issue de secours doit également être assurée dans une direction appropriée, différente de celle de l'issue normale.

NOTE Une seconde porte, une fenêtre spécifiquement conçue à cet effet ou une ouverture dans le toit de la cabine sont des exemples d'issues appropriés.

Les dimensions de l'ouverture permettant le passage d'une personne doivent être d'au moins 400 mm x 600 mm.

La conformité est vérifiée par un examen et par un mesurage.

22.110 Les **machines à conducteur porté** doivent être équipées d'une structure de protection contre les chutes d'objets (FOPS) dans les zones où l'**opérateur** est susceptible d'être touché par des chutes d'objets. Cette structure doit avoir un volume limite de déformation (DLV, *Deformation Limit Volume*) approprié.

La conformité est vérifiée conformément à l'Annexe CC.

NOTE Il n'est pas prévu d'exiger une FOPS. L'utilisation de ces structures dépend de l'utilisateur et du lieu où est utilisée la machine.

22.111 Lorsque des jantes démontables sont utilisées pour les pneumatiques, la machine doit être équipée de dispositifs qui empêchent l'utilisateur de séparer la jante de la roue avant de retirer cette dernière de l'essieu, par exemple au moyen d'écrous soudés ou de vis amovibles uniquement à l'aide d'un outil spécial.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.112 Protecteurs

Les **protecteurs** fixes doivent être fixés par des systèmes qui ne peuvent être ouverts ou enlevés qu'à l'aide d'outils, et ne doivent pas pouvoir rester en place sans leurs fixations, le cas échéant.

Leurs systèmes de fixation doivent rester solidaires des **protecteurs** ou de la machine lorsque les **protecteurs** sont enlevés, à l'exception des systèmes de fixation qui peuvent rester amovibles sans compromettre la sécurité. Cela ne s'applique pas non plus si, après le retrait des systèmes de fixation, ou si le composant n'est pas correctement repositionné, la machine ne fonctionne plus ou est manifestement incomplète.

NOTE Cette exigence ne s'applique pas nécessairement aux **protecteurs** fixes qu'il n'est possible d'enlever, par exemple, que lorsque la machine est entièrement révisée, fait l'objet de réparations majeures ou est démontée pour être transférée vers un autre site. Pour la même raison, il n'est pas nécessaire d'appliquer l'exigence aux boîtiers de machines destinées à être utilisées par des usagers non avertis, lorsque les instructions du fabricant spécifient que les réparations qui exigent le retrait de ces boîtiers doivent être effectuées uniquement dans un atelier de réparation spécialisé. Dans ce cas, des systèmes de fixation difficiles à enlever peuvent être utilisés.

Si les **protecteurs** mobiles sont verrouillés, les dispositifs de verrouillage doivent empêcher le démarrage de fonctions dangereuses de la machine tant que les **protecteurs** ne sont pas fixés dans leur position prévue, et doivent déclencher une commande d'arrêt chaque fois qu'ils ne sont plus verrouillés.

Les **protecteurs** de verrouillage mobiles doivent, dans la mesure du possible, rester solidaires de la machine lorsqu'ils sont ouverts, et ils doivent être conçus et construits de telle façon qu'ils ne puissent être réglés que de manière délibérée.

Les **protecteurs** de verrouillage mobiles doivent être conçus de telle façon que l'absence ou la défaillance de l'un de leurs composants empêche le démarrage ou provoque l'arrêt des fonctions dangereuses de la machine.

Les **protecteurs** réglables peuvent être utilisés uniquement dans le but de restreindre l'accès aux zones des parties mobiles strictement nécessaires au travail. Ils doivent être réglables manuellement ou automatiquement en fonction du type de travail concerné et doivent être réglables sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.113 Les machines doivent être conçues de façon à empêcher tout montage incorrect, si un tel montage incorrect peut engendrer une situation dangereuse. Si cela n'est pas possible, des informations concernant le montage correct doivent être inscrites directement sur la partie et/ou sur l'enveloppe.

La conformité est vérifiée par un examen.

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

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

22.115 Sur les machines équipées de moteurs à combustion, l'échappement du moteur ne doit pas être dirigé vers l'**opérateur**.

Sur les machines équipées d'une cabine pour l'**opérateur**, l'échappement du moteur ne doit pas être dirigé vers la cabine ou vers l'ouverture d'aspiration reliée à la cabine.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.116 Si les machines sont équipées de dispositifs d'arrêt, ceux-ci doivent empêcher le niveau de liquide de dépasser le niveau maximal admis.

La conformité est vérifiée par un examen.

22.117 Les machines équipées d'une **commande de dispositif de déplacement** doivent comporter une **OPC** pour éviter tout mouvement intempestif de la machine.

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

Si la conformité dépend du fonctionnement d'un circuit électronique et que la commande de dispositif de déplacement est commandée par une OPC, l'essai fonctionnel est répété dans les conditions suivantes appliquées séparément:

- *les conditions de défaut a) à g) du 19.11.2 sont successivement appliquées au **circuit électronique**;*
- *l'appareil est soumis aux essais des phénomènes électromagnétiques du 19.11.4.2 et du 19.11.4.5.*

Il ne doit pas être possible d'activer la commande de dispositif de déplacement par inadvertance.

*Si le **circuit électronique** est programmable, le logiciel doit comporter des dispositifs qui permettent de contrôler les conditions de défaut/d'erreur spécifiées dans le Tableau R.1 et est évalué conformément aux exigences applicables de l'Annexe R.*

*A défaut, l'**OPC** doit assurer un niveau de performance adéquat, déterminé conformément à l'ISO 13849-1 ou l'ISO 25119, ou un niveau d'intégrité de sécurité adéquat, déterminé conformément à l'IEC 62061. Dans ce cas, la conformité est vérifiée par un examen et par un essai fonctionnel, sans la répétition exigée ci-dessus. Il ne doit pas être possible d'activer la commande de dispositif de déplacement par inadvertance.*

23 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 est applicable.

24 Composants

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

24.1.3 Addition:

Les interrupteurs destinés à être manœuvrés fréquemment, les interrupteurs d'isolement du réseau et les interrupteurs des machines alimentées à la très basse tension de sécurité ou par batteries doivent être soumis à l'essai pendant 50 000 cycles de fonctionnement.

24.101 La construction des composants des machines comportant une **commande de dispositif de déplacement** doit être appropriée de sorte qu'ils puissent supporter les impacts ou vibrations qui se produisent pendant le fonctionnement, sans compromettre leurs performances. Les interrupteurs ou autres commandes ne doivent pas changer de position de commutation sous l'effet des impacts ou vibrations.

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

24.102 Les contacts des interrupteurs, les contacteurs des circuits du système de freinage, etc., alimentés à une **tension assignée** inférieure ou égale à 48 V, ainsi que les contacts des circuits du système de freinage électrique auto-excité doivent avoir une conductivité extrêmement fiable (contacts autonettoyants, par exemple).

La conformité est vérifiée par un 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 ou IPX6 ne doivent pas être équipées d'un socle de connecteur, sauf si le socle et le connecteur ont la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés ou séparés, ou sauf si le socle et le connecteur ne peuvent être séparés qu'à l'aide d'un outil et ont la même classification que la machine lorsqu'ils sont accouplés.

Les machines équipées d'un socle de connecteur doivent également être fournies avec un cordon connecteur approprié.

25.7 *Remplacement:*

Les **câbles d'alimentation** doivent être de l'un des types suivants:

- sous gaine de polychloroprène
Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine ordinaire de polychloroprène (dénomination 60245 IEC 57);
- sous gaine de polychlorure de vinyle réticulé
Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine de polychlorure de vinyle réticulé (dénomination 60245 IEC 87);

NOTE 101 Ces câbles sont adaptés aux machines lorsqu'ils peuvent venir en contact avec les surfaces chaudes. Les câbles ne sont pas adaptés aux applications qui exigent une souplesse élevée, en raison de la composition des conducteurs.
- sous gaine de polychlorure de vinyle
Ces câbles ne doivent pas être utilisés s'ils sont susceptibles de toucher des parties métalliques qui présentent un échauffement supérieur à 75 K lors de l'essai de l'Article 11. Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle (dénomination 60227 IEC 53);
- sous gaine de polychlorure de vinyle résistant à la chaleur
Ces câbles ne doivent pas être utilisés pour les **fixations du type X** en dehors des câbles spécialement préparés. Leurs propriétés doivent être au minimum celles des câbles sous gaine de polychlorure de vinyle résistant à la chaleur (dénomination 60227 IEC 57);

La conformité est vérifiée par un examen.

25.14 *Addition:*

Pour les machines qui comportent une **fixation du type X** ou une **fixation du type Y**, le nombre de flexions est de 20 000.

25.15 *Modification:*

Remplacement du Tableau 12 par le suivant:

Tableau 12 – Force de traction et couple

<i>Masse de la machine</i> kg	<i>Force de traction</i> N	<i>Couple</i> Nm
≤ 1	30	0,1
$> 1 \text{ et } \leq 4$	60	0,25
> 4	125	0,40

Addition:

L'essai est également effectué sur le câble du cordon connecteur des machines classées au moins IPX4 équipées d'un socle de connecteur. Le cordon connecteur est fixé au socle de connecteur avant le début de l'essai.

26 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

27 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la Partie 1 est applicable.

28 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 est applicable.

29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide

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

29.2 Addition:

Le microenvironnement possède un degré de pollution 3, sauf si l'isolation est enfermée ou située de telle façon qu'elle ne soit pas susceptible d'être exposée à la pollution lors d'une utilisation normale de l'appareil.

30 Résistance à la chaleur et au feu

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

30.1 Addition:

La cabine et ses fixations sont considérées comme des parties externes.

30.2 Addition:

Le 30.2.2 s'applique aux

- machines alimentées par le réseau électrique;
- parties des machines alimentées par batteries qui ne sont pas sous tension pendant le processus de charge.

Le 30.2.3 s'applique aux

- parties des machines alimentées par batteries qui sont sous tension pendant le processus de charge.

31 Protection contre la rouille

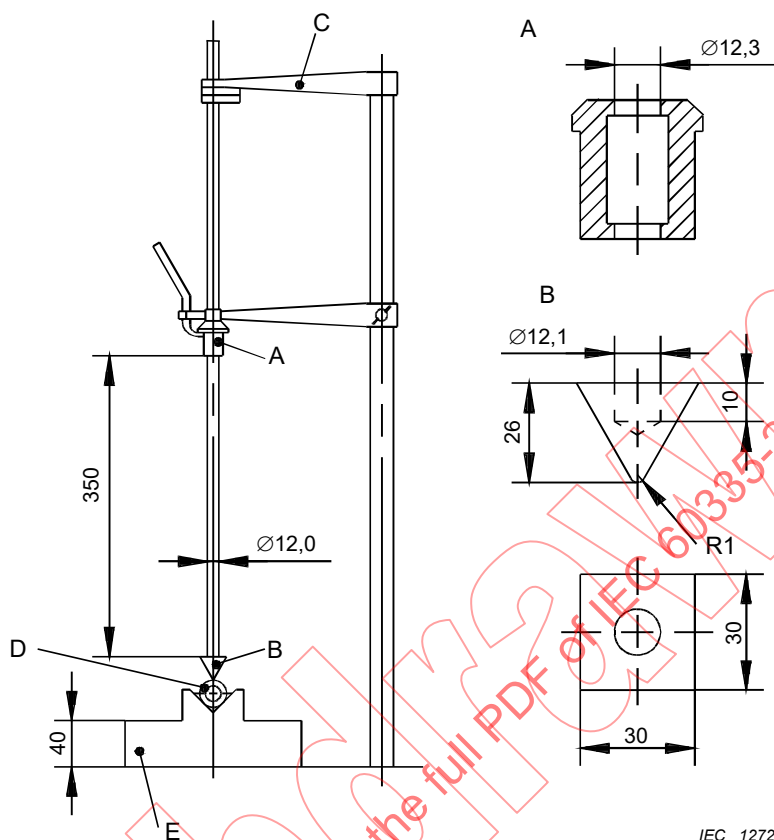
L'article de la Partie 1 est applicable.

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la Partie 1 est applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2012

Dimensions en millimètres



IEC 1272/02

Légende

- A poids
- B burin
- C bras de fixation
- D échantillon
- E base d'une masse de 10 kg

Figure 101 – Appareillage d'essai de chocs