

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 © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**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 978-2-83223-313-9

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	10
4 General requirement.....	13
5 General conditions for the tests.....	13
6 Classification.....	14
7 Marking and instructions	15
8 Protection against access to live parts	19
9 Starting of motor-operated appliances.....	20
10 Power input and current.....	20
11 Heating	20
12 Void	20
13 Leakage current and electric strength at operating temperature	20
14 Transient overvoltages.....	21
15 Moisture resistance	21
16 Leakage current and electric strength.....	22
17 Overload protection of transformers and associated circuits.....	23
18 Endurance.....	23
19 Abnormal operation	23
20 Stability and mechanical hazards.....	24
21 Mechanical strength.....	29
22 Construction	31
23 Internal wiring.....	35
24 Components.....	35
25 Supply connection and external flexible cords	36
26 Terminals for external conductors	37
27 Provision for earthing.....	37
28 Screws and connections	37
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	38
30 Resistance to heat and fire	38
31 Resistance to rusting	38
32 Radiation, toxicity and similar hazards	38
Annexes	43
Annex A (informative) Routine tests	44
Annex B (normative) Appliances powered by rechargeable batteries that are recharged in the appliance.....	45
Annex L (informative) Guidance for the measurement of clearances and creepage distances.....	53
Annex S (normative) Battery-operated appliances powered by batteries that are non-rechargeable or not recharged in the appliance	54

Annex AA (normative) Precast paving slabs	58
Annex BB (normative) Requirements for internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas (LPG)	59
Annex CC (normative) Falling-object protective structures (FOPS) – Dynamic test and performance requirements	62
Annex DD (informative) Emission of acoustical noise	65
Annex EE (informative) Emission of vibration	68
Bibliography	69
Figure 101 – Impact test apparatus	39
Figure 102 – Apparatus for testing the abrasion resistance of current-carrying hoses	40
Figure 103 – Apparatus for testing the resistance to flexing of current-carrying hoses	41
Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment	41
Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet	42
Figure 106 – Warning symbol: Do not inhale exhaust fumes	42
Figure B.101 – Forms of constructions for cleaning machines covered by Annex B	46
Figure B.102 – Circuit for testing battery chargers (taken from IEC 60335-2-29)	52
Figure CC.1 – Satisfactory protection by the overhead guard	63
Figure CC.2 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at all sides	64
Figure CC.3 – Admissible deformation when the overhead guard is supported at one side	64
Table 12 – Pull force and torque	37
Table DD.1 – Determination of uncertainty	67

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 fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2012. It constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition (minor changes are not listed):

- 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/625/FDIS	61J/636/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 sub clause 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 sub clause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or sub clause;
- additional annexes are lettered AA, BB, etc.

NOTE 3 The following print types are used:

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

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

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

The following differences exist in the countries indicated below.

- Annex AA: The CO-emission of LPG driven machines, intended to be used indoors, has to comply with the value specified in Annex BB. The result shall be documented (Germany).
- Annex BB: For machines intended to be used indoors, except single cylinder engines, the exhaust gas shall not contain more than 0,1 % volume of carbon monoxide (CO). If adjustments are necessary, the adjusting means shall be easily accessible. The measurement shall be carried out with a warm engine, idling, using 98 % propane. The revolution speed of the engine shall be documented (Germany).

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

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 (IEC 60335-2-10);
- floor treatment machines for **commercial use** (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.).

NOTE 105 Requirements for fuel-cells are under consideration.

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 – 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 60068-2-78:2012, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

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. Internal combustion engine driven machines are operated with the fuel specified by the manufacturer except where otherwise stated in this standard.

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 battery 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.

3.123

battery low voltage

BLV

battery-supplied floating d.c. working voltage in the range of > 42 and ≤ 60 V

Batteries of **BLV** systems may be charged with voltages up to 75 V d.c. All voltages are regarded as d.c. if the peak-to-peak value does not exceed 10 % of the average value.

Note 1 to entry: **BLV** is not considered to be of class I, class II, or class III.

3.124

hazardous voltage

voltage between parts having an average value exceeding 60 V d.c. or 42 V peak when the peak-to-peak ripple exceeds 10 % of the average value

3.125

battery connector

plug connecting system applied for the connection of the battery either with the charging system, or with the machine, which can be engaged and disengaged without the use of any tools

3.126

BLV insulation

insulation applied to **live parts** to provide basic protection against electric shock and which is identical with **basic insulation** in the voltage range defined by **BLV**

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.

5.8.1 Addition:

When measuring voltage, the peak value of any superimposed ripple exceeding 10 % of the average value shall be included. Transient voltages are ignored, such as a temporary increase of voltage, for example after the battery is disconnected from the charging circuit.

5.17 Modification:

Appliances powered by rechargeable batteries that are recharged in the appliance by **built-in battery chargers** are tested in accordance with Annex B.

Battery-operated appliances powered by batteries that are non-rechargeable or charged by separate charger in or out of the machine are tested in accordance with Annex S.

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.

5.105 Combustion engine-powered machines shall be supplied with the fuel as specified by the manufacturer, except if stated elsewhere in this standard.

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:

Working voltage d.c.	Working voltage a.c.	Classification
≤ 42 V (SELV)	≤ 42 V (SELV)	Class III
≤ 42 V (ELV)	≤ 42 V (ELV)	Class I or II
> 42 and ≤ 60 V (≤ 75 V during charging mode) (BLV);		BLV ; special conditions apply as given in this standard.
> 60 V (> 75 V during charging mode)	> 42 V	Class I or II

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 (2012-09).

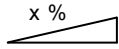
NOTE This symbol is an information sign and, except for the colours, the rules of ISO 3864-1 apply.

Compliance is checked by inspection.

7.1.102 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 (2012-09)]

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 7000-0434A (2004-01) and 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. If applicable they shall 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.

Compliance is checked by inspection.

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 Clause 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 (2012-09) 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.

Addition after the first paragraph:

For **BLV** circuits, electric shock hazard is considered to exist only between parts of opposite polarity.

Addition after the second paragraph:

Battery connectors are not tested according 8.1.1 to 8.1.3, but, according to 8.1.101.

8.1.4 Addition after the first "or":

- the part is supplied with **BLV** and it shall be prevented, by at least basic insulation, to have two conductive, simultaneously accessible parts where the voltage between them is hazardous unless they are provided with protective impedance, or

8.1.101 Battery connectors for BLV

Test probe A of IEC 61032 is applied with a force not exceeding 1 N, the battery connector being unplugged. Through openings, the test probe is applied to any depth that the probe will permit during and after insertion to any position. It shall not be possible to touch **BLV** parts with the probe.

Test probe B of IEC 61032 is applied with a force not exceeding 1 N, the battery connector being unplugged. Through openings, the test probe is applied to any depth that the probe will permit and is rotated or angled before, during and after insertion to any position. If the opening does not allow the entry of the probe, the force on the probe in the straight position is increased to 20 N. If the probe then enters the opening, the test is repeated with the probe in the angled position. It shall only be possible to touch **BLV** parts if the touchable contact surface does not exceed 5 cm².

Test probe B of IEC 61032 is applied with a force not exceeding 1 N, the battery connector being plugged in. Through openings, the test probe is applied to any depth that the probe will permit and is rotated or angled before, during and after insertion to any position. If the opening does not allow the entry of the probe, the force on the probe in the straight position is increased to 20 N. If the probe then enters the opening, the test is repeated with the probe in the angled position. It shall not be possible to touch **BLV** parts with the probe.

Materials providing insulation from electric shock shall be adequate.

Compliance is checked by subjecting the insulating material to an electric strength test as specified in 16.3. This provision does not exclude the testing of the material as situated within the machine, providing care is taken to ensure that materials not under consideration are not subjected to the test voltage.

This test applies only to materials which, if they were to fail to insulate, would subject the user to a shock hazard from a **hazardous voltage**. This test does not apply to materials that provide only a physical barrier to contact. As such, an uninsulated energized part shall be within 1,0 mm of the material surface to be considered for this requirement.

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.*

11.7 Addition:

Machines are operated until steady conditions are established.

NOTE 101 A temperature is considered steady when readings taken during any continuous 1 h period of the test indicate an increase of no more than 3 K, or until the batteries have been discharged, whichever comes first.

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.*

13.3 Add c after **SELV** in the second column in Table 4.

Addition of a footnote to the Table 4:

c For **BLV** machines the basic insulation values for **SELV** apply.

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.

Tanks for the following liquids are excluded from the tests:

- hydraulic oil;
- coolant;
- fuel (diesel, gasoline, LPG).

*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.

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 60068-2-78:2012, 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 60529:1989, 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 other than **class III** or **BLV** construction, 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 °C ± 5 °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.

*Add d after **SELV** in the second column in Table 7.*

Addition of a footnote to the Table 7:

*d For **BLV** machines, the basic insulation values for **SELV** apply.*

17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of Part 1 is applicable.

18 Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

19 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

19.1 Addition:

Machines are also subjected to the tests 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.

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., which 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, while traveling up a slope is brought to a stop. The **parking brake** is applied and/or the **traction drive** is switched off.*

*The **slope** consists of dry paving slabs in accordance with Annex AA.*

*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. 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**.*

*After all parking braking functions as described in the instructions for use have been engaged, the machine shall not travel down the **slope** more than 50 mm when measured at the point of the braking function(s).*

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**.

When stated within the instructions for use, the traction or steering wheel(s) is allowed to be turned perpendicular to the **slope** to assist with braking.

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, while traveling up a **slope** is brought to a stop. The **parking brake** is applied and/or the **traction drive** switched off.*

*The **slope** consists of dry paving slabs in accordance with Annex AA.*

*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.*

*After all parking braking functions as described in the instructions for use have been engaged, the machine shall not travel down the **slope** more than 50 mm when measured at the point of the braking function(s).*

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, in which the operator reaction time is excluded.

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 $1,0 \text{ J} \pm 0,04 \text{ J}$.

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 $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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.

Replacement of the second sentence:

The electrical insulation of class II appliances, **class II** constructions and **BLV** circuits shall not be affected if a hose ruptures or a seal leaks.

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 Modification:

Add to "For constructions other than those of **class III**," the wording "or **BLV**".

Addition after the second paragraph:

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

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

22.36 Modification:

Add to "For appliances other than those of **class III**," the wording "or **BLV**".

22.40 Modification:

Delete the 2nd paragraph and the note.

22.54 This subclause is not applicable.

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

Live parts 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.

22.107 **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 chargers with power supply function**, this all-pole disconnection can be realised by pulling the plug.

Other switches may be of single pole construction.

The following circuits need not to 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 shall 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.

22.124 Live parts shall be recessed from the face of a battery connector to reduce the possibility of shorting.

Compliance is checked by inspection.

23 Internal wiring

This clause of part 1 is applicable except as follows:

23.102 Individual conductors having flexible stranding and enclosed in flexible tubing are permitted to be used in place of flexible cord. The tubing is not required on exposed moving conductors that are readily visible to the operator and are therefore subject to replacement when damaged.

Compliance is checked by inspection.

24 Components

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

24.1.3 Addition:

Switches for frequent operation are for example the main power switch if the main circuit is not also controlled by an OPC and the OPC (operator presence control) shall be tested for 50 000 cycles of operation.

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 **BLV**, and contacts in circuits for self-excited electric braking shall have highly reliable conductivity (for example, self-cleaning contacts).

Compliance is checked by inspection.

24.103 Arc-rupturing – Motor controllers and contactors in motor circuits shall be able to withstand locked rotor overload conditions.

Compliance is checked by the following test:

If applicable, a fully charged battery of the nominal voltage and maximum ampere-hour capacity is to be used as the supply source.

A switch and a current-rupturing device connected in the motor circuit, such as a contactor and a speed controller, shall show no welding or complete disintegration of the contact material; and the device shall make the load circuit.

When subjected to 100 cycles of making and breaking the stalled rotor current of the motor that it controls, there shall be no arcing to the frame or enclosure nor other manifestation of a risk of fire, such as the burning or melting of the lead insulation. Temperature-limiting devices and current-limiting devices (such as electronic monitoring circuits) of a power controller are to be allowed in the power circuit to limit the current or open the circuit to prevent a risk of fire and electric shock under the test conditions. When one of those devices causes an interruption of the power (i.e. speed reduction), the test shall be continued.

If two or more current-rupturing devices are connected in series and operate in a sequence so that normally one device is intended to make and break the circuit, all but that one are to be shunted out of the circuit in order that, in turn, all switches in that circuit may be tested under stalled-rotor conditions.

If the frame of the cleaning machine is not normally connected to the current-carrying parts, the frame is to be connected through an ordinary – non-time-delay – 30 A cartridge fuse to the positive pole of the battery for the first 50 cycles of operation and to the negative pole for the remaining 50 cycles. The rate of operation is to be one complete make-and-break operation every 10 s, with the device remaining energized for approximately 1 s per cycle.

If the frame of the cleaning machine is normally connected to the current-carrying parts, the following test is to be conducted. The rate of operation and the duration of the on period are to be as specified above. If the battery is protected by a fuse having a current rating not more than 125 % of the current drawn by the motor under locked-rotor conditions, the performance is not acceptable if the fuse opens.

The test is permitted to be interrupted at not less than 25 operations to permit cooling of the motor.

A contactor that is not tested in the machine is to be mounted in a metal enclosure of the minimum size in which it is intended to be used. The limiting impedance for the test may consist of resistors or direct-current motors.

For a speed controller, the test is to be conducted with the speed control handle moved from the off position through all running positions to the full-speed position and then back to the off position. This is to be counted as 1 cycle of operation.

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);

- 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

<i>Mass of machine kg</i>	<i>Pull force N</i>	<i>Torque Nm</i>
≤ 1	30	0,1
$> 1 \text{ and } \leq 4$	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 except as follows.

28.101 A terminal employing a threaded screw or bolt for securing the conducting lug to a terminal plate shall provide a minimum of two full threads in the metal.

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.
- appliances that have to be kept switched on by hand or foot or are controlled by an OPC.

Subclause 30.2.3 is applicable for

- parts of battery powered machines energized during charging process.

30.2.2 *Replace the second dashed item after Note 5 by:*

- appliances that have to be kept switched on by hand or foot or are controlled by an OPC;

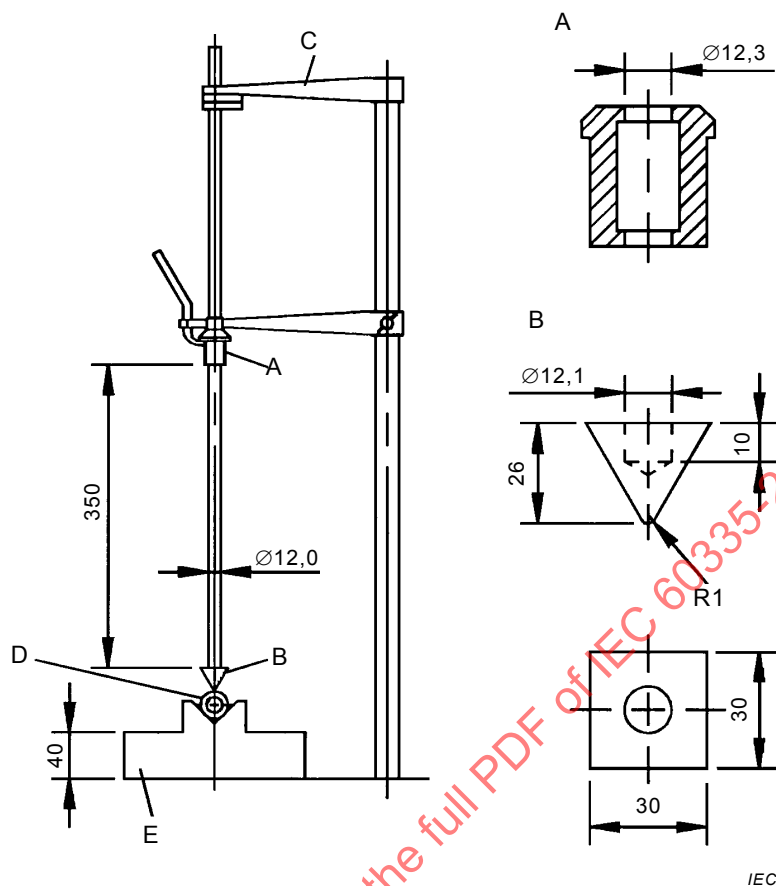
31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable.

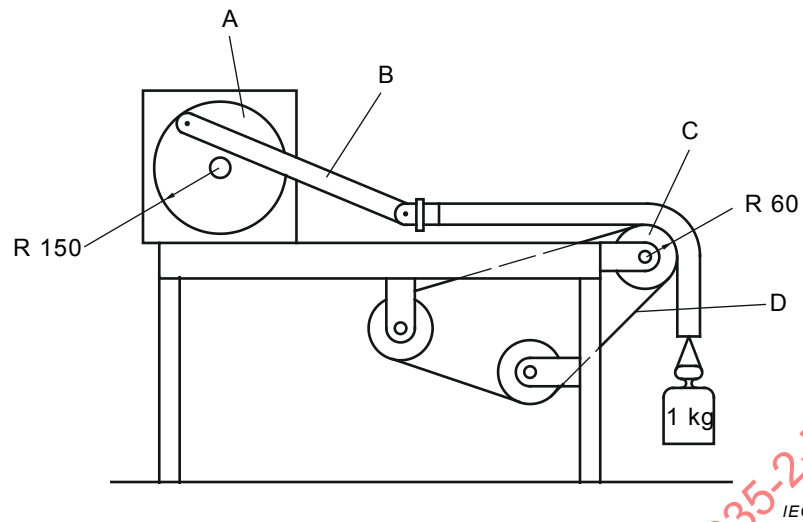
Dimensions in millimetres

**Key**

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

Figure 101 – Impact test apparatus

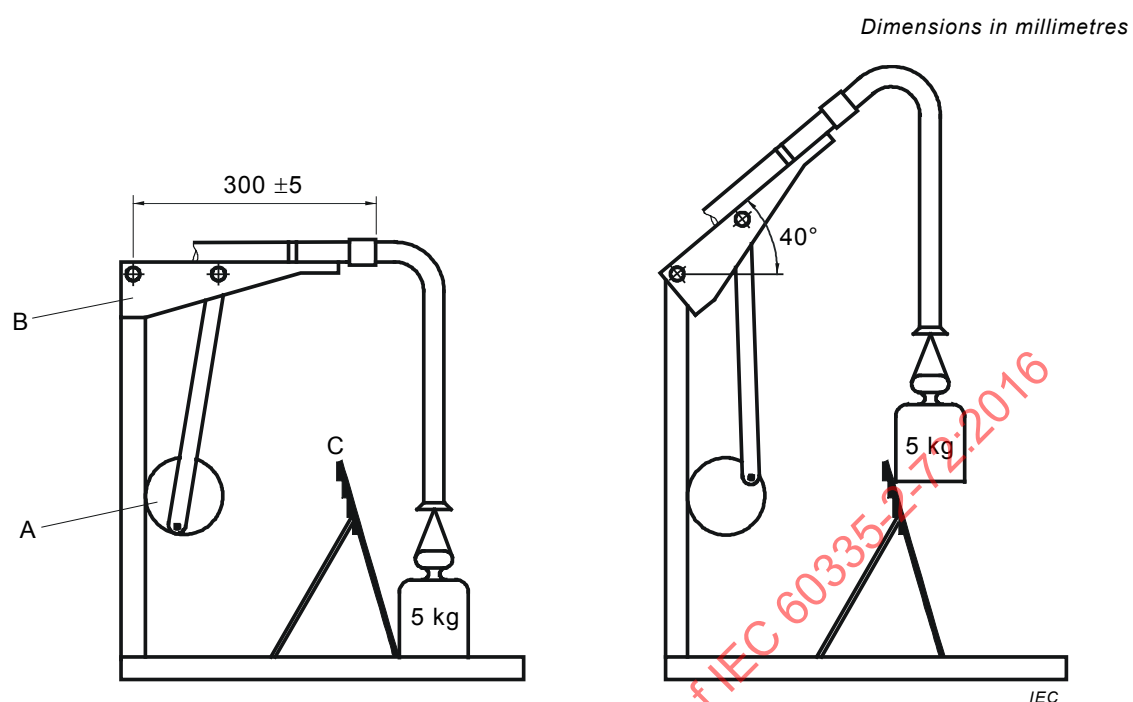
Dimensions in millimetres



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

**Key**

- A crank mechanism
- B arm
- C inclined plane

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

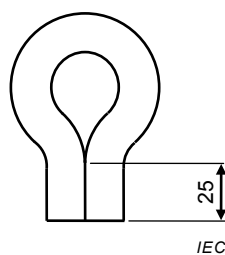


Figure 104 – Configuration of the hose for the freezing treatment

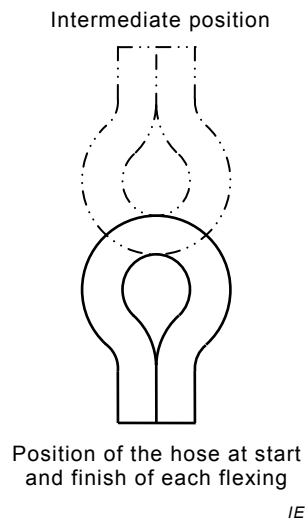


Figure 105 – Flexing positions for the hose after removal from the freezing cabinet



**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 60335-2-72:2016

Annex A (informative)

Routine tests

A.2 Electric strength test

Table A.1 – Test voltages

Add footnote c in column 1, first dot, after "basic insulation": "c For **BLV** machines the **basic insulation** values apply."

A.101 Each internal combustion engine powered machines using liquefied petroleum gas shall be tested for leaks of an LP-Gas system.

All fuel-system connections, including the container with associated valves and fittings, shall be tested for leaks with a soap-and-water or equivalent solution while the system is under LP-Gas pressure of not less than 621 kPa. All leaks detected shall be repaired.

The fuel container and associated valves and fittings are permitted to be tested separately using air pressure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

Annex B (normative)

Appliances powered by rechargeable batteries that are recharged in the appliance

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 battery 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 S 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 battery 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.

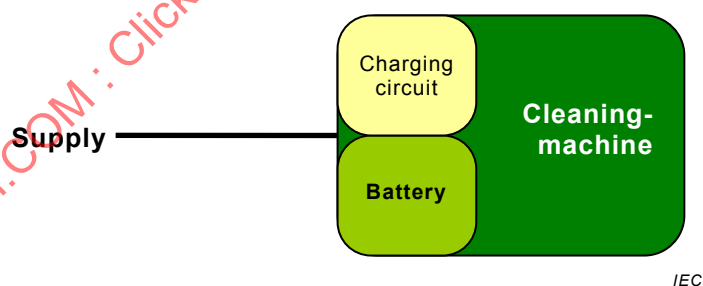


Figure B.101a – Scenario 1

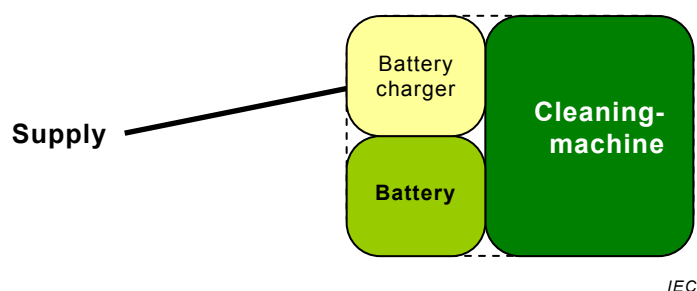


Figure B.101b – Scenario 2

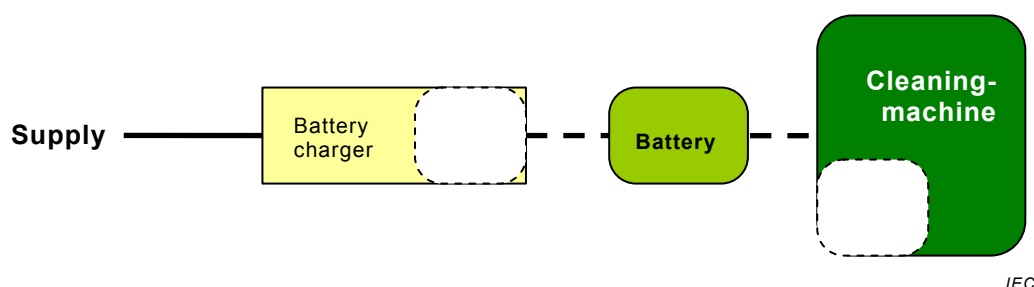


Figure B.101c – (Annexe B–Note 101)

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:

- the appliance, supplied by its fully charged battery, is operated as specified in the main part of this standard;
- the battery is charged, the battery being initially discharged to such an extent that the appliance cannot operate;
- if possible, the appliance is supplied from the supply mains through its standalone battery charger, the battery being initially discharged to such an extent that the appliance cannot operate. The appliance is operated as specified in the main part of this standard;
- if possible, built-in 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.
- if the appliance incorporates inductive coupling between two parts that are detachable from each other, the appliance is supplied from the supply mains with the detachable part removed.

3.6.2 Addition:

NOTE 103 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*.

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:



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

plus; positive polarity



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

minus; negative polarity

7.12 Addition:

The instructions shall give information regarding charging.

For machines intended to be supplied from a detachable supply unit or a battery charger for the purposes of recharging the battery, the type reference of the detachable supply unit or battery charger shall be stated.

The instructions for appliances incorporating batteries that are intended to be replaced by the user shall include the following:

- the type reference of the battery;
- the orientation of the battery with regard to polarity;
- the method of replacing batteries;
- details regarding safe disposal of used batteries;
- warning against using non-rechargeable batteries;
- how to deal with leaking batteries.

The instructions for appliances incorporating a battery that contains materials that are hazardous to the environment shall give details on how to remove the battery and shall state that

- the battery must be removed from the appliance before it is scrapped;
- the appliance must be disconnected from the supply mains when removing the battery;
- the battery is to be disposed of safely.

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 battery 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 battery chargers with power supply function**, the test is repeated with a discharged battery.

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

11.8 Addition:

The temperature rise of the battery surface shall not exceed the temperature rise limit in the battery manufacturer's specification for the type of battery supplied.

If no limit is specified, the temperature rise shall not exceed 20 K. This is not applicable to traction batteries according to IEC 62485-3.

NOTE 101 For safety reasons traction batteries according IEC 62485-3 do not have temperature limits. Operational temperature range limits typically exist for performance reasons.

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

13.B.101 Printed wiring assemblies and other electronic circuit components that would be damaged by application of the test potential, or across which the test potential is applied, shall be removed, disconnected, or otherwise rendered inoperative before the dielectric voltage-withstand tests are made. Testing a representative subassembly instead of an entire unit is permitted. Individually shunting the semiconductor devices in the unit before the test is made to avoid destroying them in the case of a malfunction elsewhere in the secondary circuits is permitted.

15 Moisture resistance

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

16 Leakage current and electric strength

16.B.101 Printed wiring assemblies and other electronic circuit components that would be damaged by application of the test potential, or across which the test potential is applied, shall be removed, disconnected, or otherwise rendered inoperative before the dielectric voltage-withstand tests are made. Testing a representative subassembly instead of an entire unit is permitted. Individually shunting the semiconductor devices in the unit before the test is made to avoid destroying them in the case of a malfunction elsewhere in the secondary circuits is permitted.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

17.B.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 is not applicable.

19 Abnormal operation

19.1 *Addition:*

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

19.7 *Addition:*

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.

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.

22.B.102 For battery powered machines, secondary circuits like steering and braking shall not rely upon the chassis for electrical continuity.

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.B.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.

22.B.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.B.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.B.104.

22.B.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.

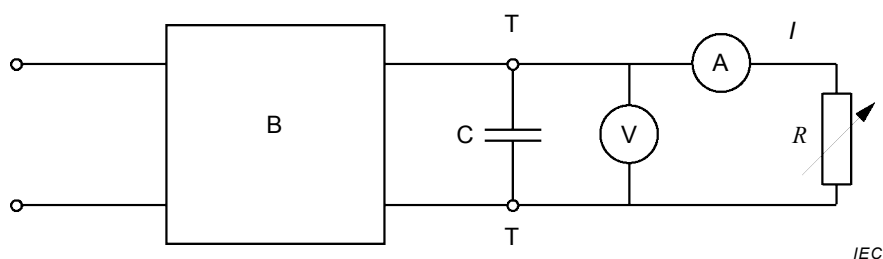
22.B.107 Appliances having parts of **BLV** construction shall be constructed so that the insulation between parts operating at **BLV** and other live parts complies with the requirements for **double insulation** or **reinforced insulation**.

25 Supply connection and external flexible cords

25.13 Addition:

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

Add the following new figure:



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

NOTE 2 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 L (informative)

Guidance for the measurement of clearances and creepage distances

Figure L.1 – Sequence for the determination of clearances

Modification:

Replace "**Class I, II, III appliances**", by "**Class I, II, III, or BLV appliances**".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

Annex S (normative)

Battery-operated appliances powered by batteries that are non-rechargeable or not recharged in the appliance

Annex S of Part 1 is applicable except as follows.

Addition to the first paragraph:

This annex also deals with battery-operated appliances powered by batteries that are recharged by a stand-alone charger.

Addition:

3 Terms and definitions

3.6.2

Addition:

NOTE 103 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.

7 Marking and instructions

7.1 Modification:

Delete the last sentence and Note 1.

Renumber "Note 2" to "Note".

Addition:

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.

11 Heating

11.5 Addition:

Only applicable to machines where the battery is intended to be removed by the operator for charging

Addition:

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

13.S.101 Printed wiring assemblies and other electronic circuit components that would be damaged by application of the test potential, or across which the test potential is applied, shall be removed, disconnected, or otherwise rendered inoperative before the dielectric voltage-withstand tests are made. Testing a representative subassembly instead of an entire unit is permitted. Individually shunting the semiconductor devices in the unit before the test is made to avoid destroying them in the case of a malfunction elsewhere in the secondary circuits is permitted.

Addition:

16 Leakage current and electric strength

16.S.101 Printed wiring assemblies and other electronic circuit components that would be damaged by application of the test potential, or across which the test potential is applied, shall be removed, disconnected, or otherwise rendered inoperative before the dielectric voltage-withstand tests are made. Testing a representative subassembly instead of an entire unit is permitted. Individually shunting the semiconductor devices in the unit before the test is made to avoid destroying them in the case of a malfunction elsewhere in the secondary circuits is permitted.

Addition:

17 Overload protection of transformers and associated circuits

17.S.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.

19 Abnormal operation

Addition:

19.7 Addition:

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.

19.S.102 This subclause is not applicable for machines which require tools to access battery compartments or to disconnect battery interconnecting cables.

NOTE Handling of commercial batteries is done by trained personnel only.

Addition:

22 Construction

22.S.101 For battery powered machines, secondary circuits shall not rely upon the chassis for electrical continuity. Bare conductors and terminations shall be installed so that short-circuiting is considered unlikely to occur.

Circuits for lighting or signaling 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.S.102 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 vapors in places occupied by **operators**.

Compliance is checked by inspection and measurement.

22.S.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.

22.S.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.S.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.S.104.

22.S.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.

Figure S.1 – Examples of battery marking representing three batteries

Delete this figure.

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.1.4 LP-gas container bracket load test

An LP-gas fuel container shall be secured in place on the vehicle in a manner that will withstand, without visible permanent deformation, loadings in any direction equal to four times the filled weight of the container.

For this test, the container is to be empty of fuel and is to be secured in the manner covered by the manufacturer's instructions. Loadings are to be applied in any convenient manner capable of being measured by gauges or weights. The load shall be applied in no less than the six directions shown Figure BB.101, as applicable to the design.

Exception: When a design incorporates a swing-out, swing-down, or other similar construction, the load directions shall be adjusted accordingly to demonstrate compliance.

BB.2 LPG piping and hoses

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.
- A cast fitting shall not be employed for either piping or tubing.
- A fuel line shall be supported to reduce the likelihood of chafing and to maintain at least a 50 mm clearance from exhaust- and electrical-system parts.
- Flexible hose passing through sheet metal shall be installed to reduce the likelihood of hose abrasion, such as by use of clamps and grommets.
- A pipe-threaded fuel-system fitting, including a container fitting, shall be assembled using a pipe-joint sealing compound intended for use with LP-Gas.

Burst test requirements are considered to be met if the wall thickness is minimum 1,25 mm for steel and 0,81 mm for annealed copper.

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.

Each vaporizer shall be marked with the design working pressure in either kPa or MPa.

A vaporizer shall not be equipped with a fusible plug.

An automatic shutoff valve shall permit the back flow of fuel from a vaporizer in the event of a pressure buildup in the vaporizer.

Each vaporizer shall have a valve or plug located at or near the lowest portion of the section occupied by the water or other heating medium to permit substantially complete draining of the vaporizer. A machine cooling-system drain or water hose that completely drains the vaporizer is considered to comply with the intent of the requirement.

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 sub clauses and notes in this annex are numbered starting with 201.

21 Mechanical strength

21.CC.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 22.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.CC.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.

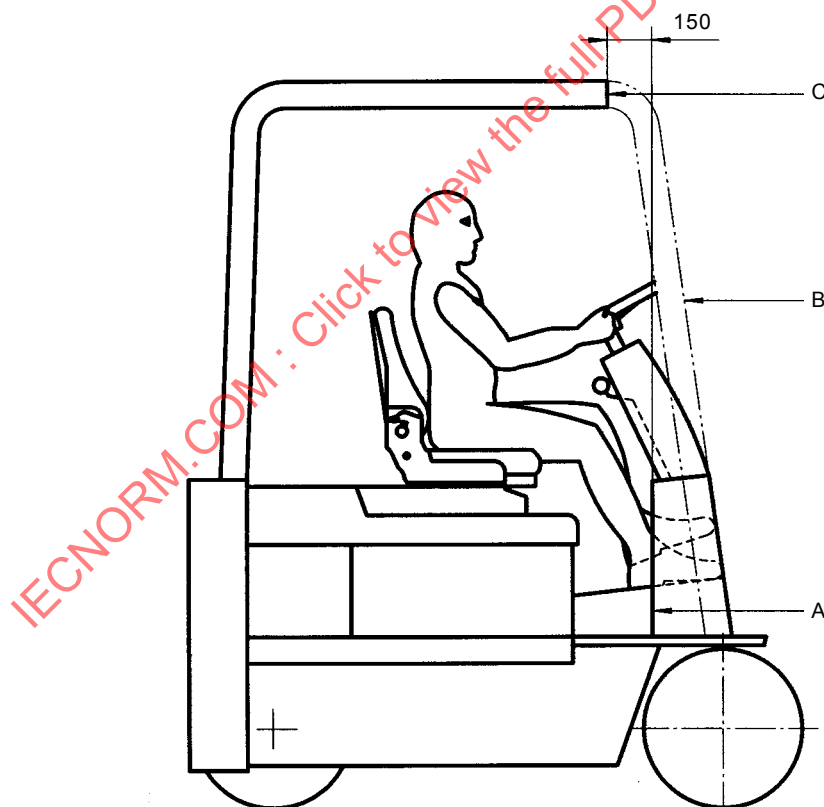
22.CC.201.2 The **guard** shall be constructed in a manner that does not interfere with good visibility.

Compliance is checked by inspection.

22.CC.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



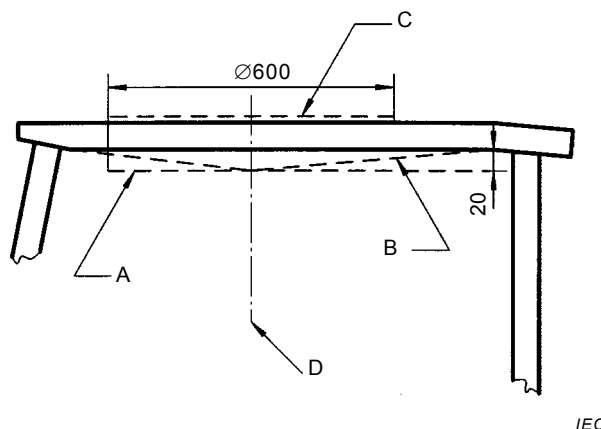
IEC

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



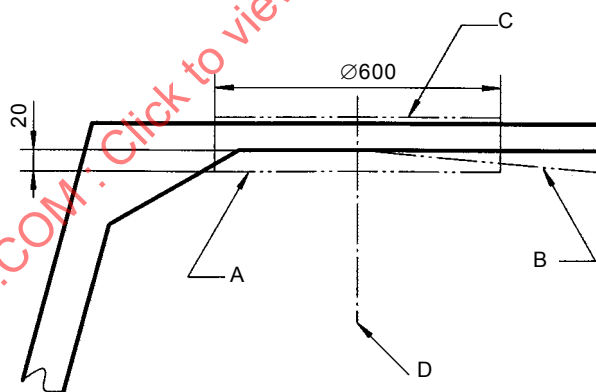
IEC

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

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 of 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_{RO} 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 $\sigma_R = \sqrt{\sigma_{RO}^2 + \sigma_{omc}^2}$,
- 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 into 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 $2,5 \text{ m/s}^2$. Where this value does not exceed $2,5 \text{ m/s}^2$, this fact may be stated in place of the emission value and uncertainty, e.g. by declaring $a_h \leq 2,5 \text{ m/s}^2$;
- 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 $0,5 \text{ m/s}^2$. Where this value does not exceed $0,5 \text{ m/s}^2$, 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 62485-3, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 3: Traction batteries*

IEC TS 61201, *Use of conventional touch voltage limits – Application guide*

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*

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 60335-2-72:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	74
INTRODUCTION.....	77
1 Domaine d'application.....	78
2 Références normatives	79
3 Termes et définitions	80
4 Exigences générales.....	84
5 Conditions générales d'essais	84
6 Classification.....	85
7 Marquage et instructions.....	85
8 Protection contre l'accès aux parties actives	90
9 Démarrage des appareils à moteur	91
10 Puissance et courant	91
11 Échauffements	91
12 Vacant.....	91
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	91
14 Surtensions transitoires	92
15 Résistance à l'humidité	92
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	94
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés.....	94
18 Endurance.....	94
19 Fonctionnement anormal.....	94
20 Stabilité et dangers mécaniques	95
21 Résistance mécanique.....	101
22 Construction	103
23 Câblage interne	107
24 Composants	107
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs.....	109
26 Bornes pour conducteurs externes	110
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	110
28 Vis et connexions	110
29 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide	110
30 Résistance à la chaleur et au feu	110
31 Protection contre la rouille	111
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues.....	111
Annexes	116
Annexe A (informative) Essais de série	117
Annexe B (normative) Appareils alimentés par batteries rechargeables qui sont rechargées dans l'appareil	118
Annexe L (informative) Lignes directrices pour la mesure des distances dans l'air et des lignes de fuite	126
Annexe S (normative) Appareils alimentés par batteries non rechargeables ou non rechargées dans l'appareil	127

Annexe AA (normative) Dalles de pavage préfabriquées	131
Annexe BB (normative) Exigences relatives aux machines fonctionnant avec un moteur à combustion interne utilisant du gaz de pétrole liquéfié (GPL)	132
Annexe CC (normative) Structures de protection contre les chutes d'objets (FOPS) – Essai dynamique et exigences de performance	136
Annexe DD (informative) Émission de bruit acoustique	140
Annexe EE (informative) Émission de vibrations	143
Bibliographie	144
 Figure 101 – Équipement pour les essais d'impacts	 112
Figure 102 – Équipement pour les essais de résistance à l'abrasion des tuyaux conducteurs de courant	113
Figure 103 – Équipement pour les essais de résistance à la flexion des tuyaux conducteurs de courant	114
Figure 104 – Configuration du tuyau pour le traitement à basse température	114
Figure 105 – Positions de flexion pour le tuyau après retrait de l'armoire de congélation	115
Figure 106 – Symbole de mise en garde: Ne pas inhaler les gaz d'échappement	115
Figure B.101 – Formes de construction des machines de nettoyage visées par l'Annexe B	119
Figure B.102 – Circuit pour l'essai des chargeurs de batterie (extrait de l'IEC 60335-2-29)	125
Figure CC.1 – Protection satisfaisante assurée par le protecteur supérieur	138
Figure CC.2 – Déformation admissible lorsque le protecteur supérieur est supporté de tous les côtés	139
Figure CC.3 – Déformation admissible lorsque le protecteur supérieur est supporté d'un seul côté	139
 Tableau 12 – Force de traction et couple	 110
Tableau DD.1 – Détermination de l'incertitude	142

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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

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 quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2012. Elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente (les modifications mineures ne sont pas mentionnées):

- le titre a été modifié pour une meilleure distinction par rapport à l'IEC 60335-2-67;
- le domaine d'application a fait l'objet d'une révision sur le plan rédactionnel destinée à éviter toute incompréhension;
- l'Article 3 a été révisé conformément à la révision des exigences;
- la norme a été révisée de manière générale et mise à jour en ce qui concerne l'état de l'art, pour autant que nécessaire, quelques modifications ayant notamment été apportées à l'Article 15, à l'Article 22 et à l'Article 25;
- les marquages et les instructions (Article 7) ont fait l'objet d'une révision de fond;
- une nouvelle Annexe DD, "Émission de bruit acoustique", a été ajoutée; et
- une nouvelle Annexe EE, "Émission de vibrations", a été ajoutée.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
61J/625/FDIS	61J/636/RVD

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

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

Cette 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 "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 en matière 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 la présente partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque la présente norme indique "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:

- paragraphes, tableaux et figures: ceux qui sont numérotés à partir de 101 sont complémentaires à ceux de la Partie 1;
- notes: 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 figurant dans un article ou paragraphe remplacé;
- annexes: les annexes supplémentaires sont désignées AA, BB, etc.

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- exigences: en caractères romains;
- *spécifications d'essais: en italique;*
- notes: en petits caractères romains.

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

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

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

- Annexe AA: Les émissions de CO des machines fonctionnant au GPL, destinées à être utilisées en intérieur, doivent satisfaire à la valeur spécifiée en Annexe BB. Le résultat doit être documenté (Allemagne).
- Annexe BB: Pour les machines destinées à être utilisées à l'intérieur, à l'exception de celles équipées de moteurs monocylindres, les gaz d'échappement ne doivent pas contenir plus de 0,1 % en volume de monoxyde de carbone (CO). Si des réglages sont nécessaires, le moyen de réglage doit être facilement accessible. La mesure doit être effectuée avec un moteur chaud, au ralenti, utilisant 98 % de propane. Le régime du moteur doit être documenté (Allemagne).

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60335, publiées sous le titre général: *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*, peut être consultée 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.

INTRODUCTION

Il a été considéré en établissant la présente 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 pouvant être attendues dans la pratique et prend en considération la manière dont les phénomènes électromagnétiques peuvent affecter la sécurité de fonctionnement des appareils.

Cette norme tient compte autant que possible des exigences de l'IEC 60364, de façon à garantir la compatibilité 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 compris dans le domaine d'application de la présente norme comporte également des fonctions qui sont couvertes par une autre partie 2 de l'IEC 60335, la partie 2 correspondante est appliquée à chaque fonction séparément, pour autant qu'il est 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 que des exigences particulières ne devaient pas être spécifiées 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 danger ne sont pas applicables puisqu'elles ont été prises en considération lors du développement des exigences générales et particulières 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 comme satisfaisant 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 l'article ci-après.

La présente Norme internationale concerne la sécurité des **machines à conducteur à pied** et des machines à conducteur porté à moteur, conçues pour l'utilisation commerciale en extérieur ou en intérieur pour les applications suivantes:

- le balayage,
- le brossage,
- 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 shampooineuse

des sols munis d'une surface artificielle.

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

NOTE 101 Le mouvement de nettoyage des machines couvertes par l'IEC 60335-2-67 est au contraire plus latéral ou périodique que linéaire.

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

- lieux publics tels que des hôtels, des écoles, des hôpitaux;
- lieux industriels, par exemple des usines et des ateliers de fabrication;
- commerces de détail, tels que des boutiques et des supermarchés;
- locaux commerciaux, tels que des bureaux et des banques;
- toutes utilisations autres que l'entretien domestique normal.

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

- les moteurs à combustion interne,
- les moteurs alimentés par le réseau avec une **tension assignée** maximale de 250 V pour les appareils monophasés et de 480 V pour les autres appareils,
- les 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 (IEC 60335-2-10);
- aux machines de traitement des sols à **usage commercial** (IEC 60335-2-67);

- aux machines de nettoyage par pulvérisation et aspiration à **usage commercial** (IEC 60335-2-68);
- aux aspirateurs fonctionnant 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, la norme 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 conçues pour prélever des poussières dangereuses (au sens de 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, de nombreuses 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 pouvoir être transportées sur la voie publique peuvent être soumises à des exigences supplémentaires (p. ex. relatives à l'éclairage, aux plaques d'immatriculation, etc.).

NOTE 105 Les exigences relatives aux piles à combustible sont à l'étude.

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 électriques, électroniques et électroniques programmables 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 – Granulométrie – Partie 2: Détermination de la distribution granulométrique des 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 60068-2-78:2012, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

3 Termes et définitions

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

3.1.9 Remplacement:

fonctionnement normal

conditions dans lesquelles la machine fonctionne en utilisation normale, telles qu'elles sont prévues par le fabricant

Elles indiquent la charge correspondant à la **puissance assignée** ou la charge la plus élevée susceptible de se présenter parmi toutes les charges particulières résultant des différentes fonctions qui peuvent être appliquées simultanément, conformément aux instructions du fabricant. Pour les machines munies d'un siège ou d'une plate-forme pour l'**opérateur**, l'**opérateur** est simulé par une masse de 75 kg, solidement maintenue en place à la hauteur appropriée, dans la position la plus défavorable. Les machines à moteur à combustion interne sont utilisées avec le combustible spécifié par le fabricant, sauf spécification contraire dans la présente norme.

Les socles de prise de courant destinés aux accessoires sont chargés avec une charge résistive conformément au marquage.

Les fonctions opérationnelles comprennent toutes les fonctions de traitement et de conduite.

Les conditions de **fonctionnement normal** relatives aux fonctions opérationnelles sont spécifiées en 3.1.9.101 à 3.1.9.103:

3.1.9.101 Les machines de brossage et de balayage sont disposées sur une surface de dalles de pavage en béton précontraint hydrauliquement (voir Annexe AA) et mises en fonctionnement par intermittence avec 30 min de marche au moins, suivies de 5 min d'arrêt.

En guise d'alternative, une surface en béton lisse d'une consistance comparable à celle des dalles de pavage en béton précontraint hydrauliquement est utilisable.

3.1.9.102 Les machines de polissage et de lustrage à sec sont mises en fonctionnement de la façon suivante.

Les surfaces en PVC et les surfaces de revêtement de sol similaires sont considérées comme étant appropriées pour établir les conditions de **fonctionnement normal**. La crête de puissance absorbée au cours du processus de séchage du produit chimique utilisé pour traiter la surface n'est pas considérée comme étant une condition de **fonctionnement normal**, mais une moyenne est établie en prolongeant les mesures pendant au moins 10 min.

3.1.9.103 Les shampoineuses pour tapis sont mises en fonctionnement sur une surface d'essai constituée d'un tapis, conformément à l'IEC 60312-1, ce tapis étant fixé au sol.

Avant l'essai, la brosse de la machine est conditionnée en étant mise en fonctionnement pendant 15 min sur une surface en béton propre et sèche. Après avoir été passée sur la surface en béton, la brosse est immergée dans une solution de shampoing pendant au moins 30 min.

Le réservoir de shampoing est rempli et la machine mise en fonctionnement pendant une durée de 10 min.

3.101

commande de dispositif de déplacement

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

Le déplacement par l'effet des brosses rotatives n'en fait pas partie.

3.102

machine à conducteur à pied

machine avec ou sans **commande de dispositif de déplacement**, conçue pour être commandée par l'**opérateur** en train de marcher derrière la machine.

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

3.103

machine à conducteur porté

machine comprenant une **commande de dispositif de déplacement** et un siège ou une plate-forme pour l'**opérateur**, sur lequel l'**opérateur** est assis ou debout durant le fonctionnement

3.104

sulky (remorque)

remorque amovible faisant siège ou plate-forme, équipée de roues ou de patins, conçue pour supporter un **opérateur** en position assise ou debout, pendant que celui-ci commande une **machine à conducteur à pied** avec **commande de dispositif de déplacement**

3.105

machine de nettoyage fonctionnant en présence d'eau

machine servant à appliquer et aspirer les liquides

3.106

machine de nettoyage à aspiration d'eau

machine servant à aspirer les liquides

3.107

tête de nettoyage à moteur

dispositif de nettoyage portatif ou à guidage manuel raccordé à la machine, 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 à moteur**.

3.108

trémie

conteneur servant à stocker les débris ramassés

3.109

frein de stationnement

moyen, actionné par l'**opérateur** dans la position de fonctionnement normal, pour empêcher une machine stationnaire de se déplacer

3.110

frein de service

moyen pour ralentir et arrêter une machine en déplacement sur le sol, équipée d'une **commande de dispositif de déplacement**

3.111

commande de présence de l'opérateur

OPC

dispositif de commande qui coupe automatiquement l'alimentation, p. ex. d'une commande ou d'un moteur, lorsque la force d'actionnement de l'**opérateur** est supprimée

Note 1 à l'article: Ces dispositifs peuvent être, par exemple, des commandes à action continue (commandes à maintenir enfoncées pour que la machine fonctionne) ou des contacts de siège.

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

3.112

protecteur

partie de la machine spécialement conçue pour fournir une protection à l'aide d'une barrière matérielle, telle qu'un boîtier, un blindage, un couvercle, un écran, une porte, une enceinte ou une clôture; d'autres parties de la machine remplissant dont la fonction est essentiellement opérationnelle, par exemple le cadre de la machine, peuvent également remplir une fonction de protection mais ne sont pas considérées comme des **protecteurs**

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

3.113

opérateur

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

3.114

poids total en charge

GVW

poids maximal admissible à pleine charge de la machine et de sa charge utile, la machine étant prête à l'emploi

Note 1 à l'article: Voir en 5.102 des conditions d'essais supplémentaires.

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

3.115

solution d'essai

solution qui contient 20 g de chlorure de sodium et 1 ml d'une solution contenant elle-même 28 % en 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 maximale est de 2 %

3.117

pente

plan incliné d'inclinaison supérieure à 2 %, mais ne dépassant pas 20 %

3.118

inclinaison maximale pour le nettoyage

inclinaison maximale selon les instructions du fabricant, telle qu'indiquée sur la machine, avec laquelle la machine peut être utilisée sans danger pour les besoins du nettoyage

3.119**inclinaison maximale pour le transport**

inclinaison maximale, selon les instructions du fabricant, avec laquelle la machine peut être utilisée sans danger pour les besoins du transport

3.120**chargeur intégré**

chargeur monté sur ou dans la machine et conçu pour ne fonctionner que sur ou dans la machine

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

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

composant conçu pour fournir une alimentation électrique pour la charge, le fonctionnement ou les deux

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 pouvant 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 les locaux publics ou commerciaux (c'est-à-dire les bureaux, les magasins, les hôtels, les hôpitaux, les écoles, etc.) ou dans les environnements industriels (usines, etc.) et dans l'industrie légère (ateliers, etc.).

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

3.123**basse tension de batterie****BLV**

tension de travail continue flottante fournie par une batterie dans la plage de > 42 et ≤ 60 V

Les batteries des systèmes **BLV** peuvent être chargées à des tensions allant jusqu'à 75 V en courant continu. Toutes les tensions sont considérées comme continues si la valeur crête à crête ne dépasse pas 10 % de la valeur moyenne.

Note 1 à l'article: Un circuit **BLV** n'est pas considéré comme étant de classe I, de classe II ou de classe III.

Note 2 à l'article: L'abréviation "BLV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "battery low voltage".

3.124**tension dangereuse**

tension entre les parties ayant une valeur moyenne supérieure à 60 V en courant continu ou 42 V en valeur de crête lorsque l'ondulation crête à crête dépasse 10 % de la valeur moyenne

3.125**connecteur de batterie**

connecteur à fiche utilisé pour le branchement de la batterie avec le système de charge ou avec la machine, qui peut être engagé et désengagé sans utiliser d'outils

3.126

isolation BLV

isolation appliquée aux **parties actives** pour fournir l'**isolation principale** contre les chocs électriques et qui est identique à l'isolation principale dans la plage de tensions définie par **BLV**

4 Exigences générales

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

Remplacement du premier alinéa par le suivant:

Les machines doivent être construites de façon à fonctionner en toute sécurité et ne présenter aucun danger pour les personnes ou leur environnement durant une utilisation normale, même en cas de négligence, et pendant l'installation, le réglage, l'entretien, le nettoyage, la réparation ou le transport.

Addition:

Pour les besoins de la présente norme, le terme "appareil", tel qu'il est 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.

5.8.1 Addition:

Lorsqu'une tension est mesurée, la valeur de crête de toute ondulation superposée supérieure à 10 % de la valeur moyenne doit être incluse. Les tensions transitoires sont ignorées, par exemple une augmentation temporaire de la tension, après avoir débranché la batterie du circuit de charge.

5.17 Modification:

*Les appareils alimentés par batteries rechargeables rechargées dans l'appareil par des **chargeurs de batterie intégrés** sont soumis à essai conformément à l'Annexe B.*

*Les **appareils alimentés par batteries** non rechargeables ou chargées par un chargeur séparé à l'intérieur ou à l'extérieur de la machine sont soumis à essai conformément à l'Annexe S.*

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

5.102 *Le **GVW** comprend, si applicable, les réservoirs d'eau propre pleins, les réservoirs d'eau sale vides (à moitié pleins pour les systèmes de recyclage), les sacs à poussière vides, la **trémie** chargée à sa capacité assignée, les plus grosses batteries recommandées, toutes les options telles que cordons, tuyaux, lances, produits de nettoyage, balais et brosses.*

*Pour les **machines à conducteur porté**, est inclus dans le **GVW** un **opérateur** normalisé d'un point de 75 kg.*

5.103 *Les réservoirs de liquide des machines de brossage en présence d'eau et de shampooinage sont remplis jusqu'au niveau le plus élevé indiqué par le fabricant.*

5.104 Les machines qui sont conçues pour avoir un **sulky** sont soumises à essai avec le **sulky** supportant le poids d'un **opérateur** normalisé (75 kg) ou sans le **sulky**, selon ce qui correspond à la situation la plus défavorable.

5.105 Les machines fonctionnant avec un moteur à combustion doivent être alimentées en combustible comme spécifié par le fabricant, sauf spécification contraire dans la présente norme.

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:

Tension de fonctionnement en courant continu	Tension de fonctionnement en courant alternatif	Classification
≤ 42 V (TBTS)	≤ 42 V (TBTS)	Classe III
≤ 42 V (TBT)	≤ 42 V (TBT)	Classe I ou II
> 42 et ≤ 60 V (≤ 75 V pendant le mode de charge) (BLV);		BLV; des conditions spéciales s'appliquent comme indiqué dans la présente norme.
> 60 V (> 75 V pendant le mode de charge)	> 42 V	Classe I ou II

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

6.2 Addition:

Les machines fonctionnant sur le réseau et alimentées par batteries, pour utilisation d'intérieur, destinées uniquement au nettoyage à sec, doivent être au moins IPX0. Les autres machines doivent être 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 par ce qui suit:

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

Addition:

Les machines doivent comporter en plus les éléments suivants:

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

NOTE 101 La désignation de la machine, la série ou le type incluent 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 durant 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 indiquant l'**inclinaison maximale pour le nettoyage**, avec la valeur de x.

NOTE 103 La machine peut également se déplacer sur une pente plus inclinée (inclinaison maximale pour le transport). Ces informations supplémentaires peuvent être données également dans les instructions d'utilisation.

Les machines destinées à être utilisées à l'intérieur et équipées de moteurs à combustion interne doivent porter en plus le symbole de la Figure 106. La présentation de ce symbole en noir et blanc est acceptable.

7.1.101 Les **têtes de nettoyage à moteur** doivent comporter les éléments suivants:

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

Les **têtes de nettoyage à moteur** pour machines de nettoyage à aspiration d'eau, à l'exception de celles du **matériel de la classe III** dont la **tension de service** atteint 24 V, doivent porter le symbole IEC 60417-5935 (2012-09).

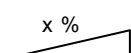
NOTE Ce symbole est un symbole d'information et, à l'exception des couleurs, les règles de l'ISO 3864-1 s'appliquent.

La vérification est effectuée par examen.

7.1.102 Les socles de prise de courant destinés aux accessoires doivent être marqués de la charge maximale en watts, soit sur le socle, soit à proximité de celui-ci.

La vérification est effectuée par examen.

7.6 *Addition:*



inclinaison maximale pour le nettoyage 'x'



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

tête de nettoyage à moteur pour le 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) possédant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites, ou ayant un manque d'expérience et de connaissance.

Addition:

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

AVERTISSEMENT Lire la notice d'instructions avant d'utiliser la machine.

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

Les instructions doivent au minimum comporter les informations suivantes:

- le nom commercial et l'adresse complète du fabricant et, le cas échéant, de son mandataire;
- la désignation de la série ou du type de la machine, telle qu'indiquée sur la machine elle-même, excepté pour le numéro de série;

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

- la description générale de la machine;
- le GVW de la machine en kilogrammes;
- le poids de la machine pour le transport en kilogrammes, qui comprend les batteries, mais exclut les options (p. ex. la cabine du conducteur, la structure de protection contre les chutes d'objets, les deuxième et troisième balais latéraux, la fixation de montage des brosses située à l'avant), l'eau propre (dans le cas de brosseuses ou de machines combinées), et le poids d'un opérateur normalisé (75 kg);
- l'usage prévu de la machine et de l'équipement auxiliaire relevant du domaine d'application de la présente norme;

NOTE 102 Les équipements auxiliaires sont par exemple les tuyaux d'aspiration, les barres de pulvérisation et les feux.

- la signification des symboles utilisés sur la machine et dans la notice d'instructions;
- les dessins, schémas, descriptions et explications nécessaires pour l'utilisation, l'entretien et la réparation en toute sécurité de la machine et pour la vérification de son bon fonctionnement;
- les données techniques, y compris les marquages figurant sur la machine;
- les informations concernant la mise en service, le fonctionnement dans de bonnes conditions de sécurité, la manipulation, le transport et le stockage de la machine, en tenant compte de son GVW;
- les instructions pour permettre l'exécution en toute sécurité des opérations de réglage et d'entretien, y compris les mesures préventives qu'il convient de prendre au cours de ces opérations;
- les conditions dans lesquelles la machine satisfait aux exigences de stabilité durant l'utilisation, le transport, l'assemblage, le démontage hors service, les essais ou les défaillances prévisibles;
- la procédure à suivre pour prévenir les situations dangereuses en cas d'accident (par exemple, contact ou déversement de détergents, d'acide de batterie, combustible ou huile) ou de panne d'un équipement (par exemple, pneu dégonflé ou défaillance d'un composant).
- le contenu de ce qui suit:

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 garantir une utilisation en toute sécurité, y compris les mesures d'entretien préventif. Les instructions doivent, le cas échéant, donner les spécifications des pièces de rechange si celles-ci ont une incidence sur la santé et la sécurité de l'**opérateur**.

De plus, les instructions doivent fournir les informations suivantes, le cas échéant:

- pour les machines alimentées par batteries, des instructions relatives aux précautions à prendre pour un chargement en toute sécurité;

- les précautions à prendre lors du remplacement des brosses ou d'autres accessoires;
- les informations sur les détergents ou d'autres liquides pouvant être utilisés, y compris le choix et l'utilisation d'un équipement de protection individuelle (EPI);
- les caractéristiques essentielles de l'équipement auxiliaire pouvant être installé sur la machine;
- les informations relatives à la mise au rebut des batteries en toute sécurité;
- les informations concernant le réglage du siège et les pièces associées;
- si des jantes en deux pièces sont utilisées pour les pneumatiques, des instructions doivent être données pour indiquer comment changer les pneus en toute sécurité.

Pour les machines ayant une **commande de dispositif de déplacement** et un **GVW** de plus de 100 kg, les instructions doivent également inclure, en substance, ce qui suit:

- pour éviter l'utilisation de la machine par des personnes non autorisées, la source d'alimentation doit être coupée ou verrouillée, par exemple, en retirant la clé de l'interrupteur ou la clé de contact.

Pour les machines ayant une **commande de dispositif de déplacement** et qui sont conçues pour être utilisées sur des surfaces en **pente**, les instructions doivent également inclure, en substance, ce qui suit:

- les machines laissées sans surveillance doivent être protégées contre tout déplacement accidentel.

7.12.101 Les instructions doivent comprendre des mises en garde concernant les façons dont la machine ne doit pas être utilisée et qui, d'après l'expérience du fabricant, sont possibles. Elles doivent au moins inclure en substance, si elles sont applicables, les mises en garde suivantes:

- **MISE EN GARDE** Les opérateurs doivent être informés de façon adaptée de l'utilisation de ces machines.
- **MISE EN GARDE** Avant de travailler sous la trémie, toujours s'assurer que le support de sécurité est installé.
- **MISE EN GARDE** Cette machine est uniquement destinée à une utilisation à sec.
- **MISE EN GARDE** Ne pas inhaler les gaz d'échappement. N'utiliser à l'intérieur que si une ventilation suffisante est présente et s'il a été demandé qu'une deuxième personne veille sur l'utilisateur.
- **AVERTISSEMENT** Cette machine est uniquement destinée à une utilisation à l'intérieur.
- **AVERTISSEMENT** Elle doit uniquement être stockée à l'intérieur.
- Une mise en garde indiquant que la machine doit être déconnectée de sa source d'alimentation lors du nettoyage et de l'entretien, du remplacement de pièces ou du passage de la machine à une autre fonction:
 - pour les machines fonctionnant sur le réseau, en retirant la fiche de la prise de courant;
 - pour les machines alimentées par batteries, en débranchant de façon sûre au moins le pôle de la batterie qui n'est pas relié au châssis, ou par une méthode équivalente (dispositif de sectionnement);
 - pour les machines fonctionnant avec un moteur à combustion interne, en retirant la clé de contact et en débranchant la batterie.

NOTE 1 S'il n'y a ni clé de contact ni batterie, la déconnexion peut s'effectuer par un moyen équivalent.

- **MISE EN GARDE** Ne pas utiliser pour nettoyer des surfaces dont l'inclinaison dépasse celle indiquée sur la machine.

NOTE 2 Si la machine comporte un marquage indiquant qu'elle est prévue pour une utilisation sur des surfaces d'inclinaison maximale de 2 %, cette mise en garde peut être remplacée par la suivante:

- MISE EN GARDE Ne pas utiliser sur des surfaces en **pente**.

Les instructions pour les **machines à conducteur porté** équipées de brosses latérales mobiles exposées dangereuses doivent également inclure, en substance, ce qui suit:

- MISE EN GARDE Toujours s'assurer que les feux d'avertissement sont allumés lorsque les brosses latérales exposées dangereuses sont en mouvement.

Les instructions pour les machines alimentées par le réseau doivent également inclure, en substance, les indications suivantes:

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

Les instructions pour les machines comportant un tuyau conducteur de courant pour l'aspiration à sec, fonctionnant à une tension autre que la très basse tension de sécurité, doivent également inclure, en substance, ce qui suit:

- MISE EN GARDE Ce tuyau contient des connexions électriques: ne pas l'utiliser pour recueillir de l'eau et ne pas l'immerger dans de l'eau en vue de le nettoyer.

S'il y a lieu, les instructions concernant les **machines à conducteur porté** doivent également comporter, en substance, ce qui suit:

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

Les instructions concernant les machines fonctionnant avec un moteur à combustion interne utilisant du gaz de pétrole liquéfié (GPL) doivent également inclure, en substance, ce qui suit:

- MISE EN GARDE Les machines doivent être rangées avec les précautions de sécurité nécessaires.
- La machine doit être examinée régulièrement par une personne qualifiée, en particulier en ce qui concerne le réservoir de GPL et ses raccordements, comme cela est exigé par les réglementations régionales ou nationales pour la sécurité du fonctionnement.

La vérification est effectuée par examen.

7.12.102 Informations relatives au bruit

NOTE Les instructions peuvent fournir des informations sur les émissions de bruit dans l'air, comme indiqué en DD.2.7.

7.12.103 Informations relatives aux vibrations

NOTE Les instructions peuvent fournir des informations sur les émissions de vibrations, comme indiqué à l'Article EE.2.

7.13 Addition:

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

7.14 Addition:

La hauteur du symbole IEC 60417-5935 (2012-09) doit être d'au moins 15 mm.

La vérification est effectuée par des mesures.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

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

8.1 *Addition:*

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

Addition après le premier alinéa:

Pour les circuits **BLV**, il est considéré qu'il existe un danger de choc électrique uniquement entre parties de polarité opposée.

Addition après le deuxième alinéa:

Les connecteurs de batterie ne sont pas soumis à essais conformément à 8.1.1 à 8.1.3, mais conformément à 8.1.101.

8.1.4 *Addition après le premier "ou":*

- la partie est alimentée en **BLV** et il doit être évité, au moins par une isolation principale, qu'elle ait deux parties conductrices, simultanément accessibles où la tension entre elles est dangereuse, à moins qu'elles ne soient équipées d'une impédance de protection, ou

8.1.101 **Connecteurs de batterie pour BLV**

Le calibre d'essai A de l'IEC 61032 est appliqué avec une force inférieure ou égale à 1 N, le connecteur de batterie étant débranché. Le calibre d'essai est appliqué à travers les ouvertures, à toute profondeur permise par le calibre pendant et après l'insertion à travers l'ouverture dans toute position. Les parties **BLV** ne doivent pas pouvoir être touchées avec le calibre.

Le calibre d'essai B de l'IEC 61032 est appliqué avec une force inférieure ou égale à 1 N, le connecteur de batterie étant débranché. Le calibre d'essai est appliqué à travers les ouvertures, à toute profondeur permise par le calibre et est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion à travers l'ouverture dans toute position. Si l'ouverture ne permet pas l'entrée du calibre, la force appliquée sur le calibre en position droite est portée à 20 N. Si le calibre passe alors par l'ouverture, l'essai est répété avec le calibre en position pliée. Les parties **BLV** ne doivent pas pouvoir être touchées que si la surface de contact touchable ne dépasse pas 5 cm².

Le calibre d'essai B de l'IEC 61032 est appliqué avec une force inférieure ou égale à 1 N, le connecteur de batterie étant branché. Le calibre d'essai est appliqué à travers les ouvertures, à toute profondeur permise par le calibre et est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion à travers l'ouverture dans toute position. Si l'ouverture ne permet pas l'entrée du calibre, la force appliquée sur le calibre en position droite est portée à 20 N. Si le calibre passe alors par l'ouverture, l'essai est répété avec le calibre en position pliée. Les parties **BLV** ne doivent pas pouvoir être touchées avec le calibre.

Les matériaux assurant l'isolation contre les chocs électriques doivent être appropriés.

La vérification est effectuée en soumettant le matériau isolant à un essai de rigidité électrique comme spécifié en 16.3. Cette disposition n'exclut pas l'essai du matériau situé à l'intérieur de la machine, sous réserve de veiller à ce que les matériaux qui ne sont pas à l'étude ne soient pas soumis à la tension d'essai.

Cet essai s'applique uniquement aux matériaux qui, en cas de défaillance de leur fonction d'isolation, soumettraient l'utilisateur à un danger de choc dû à une **tension dangereuse**. Cet

essai ne s'applique pas aux matériaux qui assurent uniquement une protection physique contre le contact. Ainsi, une partie active non isolée doit se situer à 1,0 mm au plus de la surface du matériau à l'étude pour cette exigence.

9 Démarrage des appareils à moteur

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

Le démarrage de la machine ne doit pouvoir être effectué que par l'actionnement volontaire d'un dispositif de commande prévu à cet effet. La même exigence s'applique dans le cas du 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 tels que les unités d'aspiration, les pompes, etc.

La vérification est effectuée par examen et par un essai.

10 Puissance et courant

L'article de la Partie 1 est applicable.

11 Échauffements

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

11.3 Addition:

Si la machine doit être démontée pour installer ces thermocouples et les câbles associés, la puissance doit être mesurée avant et après l'installation avec la charge la plus faible possible, par exemple avec les ouvertures d'aspiration fermées, les brosses non en contact avec le sol, la commande débrayée, etc., pour vérifier que le montage a été effectué correctement.

11.5 Addition:

*Les conditions de **fonctionnement normal** peuvent être simulées en appliquant un équipement de freinage approprié.*

11.7 Addition:

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

NOTE 101 Une température est considérée comme étant permanente lorsque les relevés effectués pendant une période d'1 h en continu de l'essai indiquent une augmentation de maximum 3 K, ou tant que les batteries n'ont pas été déchargées, selon l'événement qui survient en premier.

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

13.3 Ajouter c après **TBTS** dans la deuxième colonne du Tableau 4.

Addition d'une note au bas du Tableau 4:

c Pour les machines **BLV**, les valeurs d'isolation principale pour TBTS s'appliquent.

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 la suivante:

L'enveloppe de la machine doit assurer le degré de protection contre l'humidité correspondant à la classification de la machine, à l'exception des batteries.

Addition:

Pour les machines utilisées à l'extérieur et fonctionnant sur le réseau, les essais indiqués en 15.1.1 doivent être effectués avec les dispositifs d'aspiration en fonctionnement.

15.2 Addition:

Pour les essais suivants, les câbles non fixés à demeure doivent être retirés.

Les réservoirs contenant les liquides suivants sont exclus des essais:

- huile hydraulique;
- liquide de refroidissement;
- combustible (gazole, essence, GPL).

Les machines fonctionnant sur le réseau, équipées de réservoirs de liquide, et d'un **GVW** maximal de 100 kg sont retournées, avec les réservoirs pleins, dans la position horizontale la plus défavorable, et laissées dans cette position pendant 5 min.

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

Après ces essais:

- les **machines de nettoyage fonctionnant en présence d'eau**, à l'exception des **shampouineuses**, sont mises en fonctionnement pendant 10 min dans les conditions de **fonctionnement normal** sur un plancher de dalles de pavage à surface lisse, fixées au fond d'un bac. Au début de l'essai, le bac est rempli de la **solution d'essai** à un niveau de 5 mm environ au-dessus de la surface du plancher;

- les **shampouineuses** sont mises en fonctionnement pendant 20 min dans les conditions de **fonctionnement normal**;
- la **machine de nettoyage à aspiration d'eau** comprenant la **tête de nettoyage à moteur** est mise en fonctionnement jusqu'à ce que son réservoir de liquide soit entièrement rempli, puis pendant encore 5 min.

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

L'isolation ne doit présenter aucune trace de liquide susceptible d'entraîner une réduction des **distances d'isolement** et des **lignes de fuite** au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.

15.3 Addition:

Si la machine ne peut pas entrer en entier dans la chambre humide, il est également suffisant, pour satisfaire aux exigences de 4.1 de l'IEC 60068-2-78:2012, de surveiller les conditions climatiques exigées aux emplacements adéquats de la machine.

15.101 Les **têtes de nettoyage à moteur** des machines de nettoyage à aspiration d'eau doivent être capables de résister aux liquides pouvant entrer en contact avec elles dans les conditions d'utilisation normales.

L'essai suivant n'est pas applicable aux **têtes de nettoyage à moteur** de la **classe III** ayant une **tension de service** allant jusqu'à 24 V.

La vérification est effectuée par les quatre essais suivants.

La **tête de nettoyage à moteur** est soumise à un essai d'impact décrit dans l'IEC 60068-2-75, la valeur de l'impact étant de 2 J. La **tête de nettoyage à moteur** est fixée de façon rigide et trois coups sont appliqués en chaque point de l'enveloppe susceptible de présenter une faiblesse.

Elle est ensuite soumise à la procédure 1 de l'essai de chute libre de l'IEC 60068-2-31. Elle est lâchée 4 000 fois d'une hauteur de 100 mm sur une plaque en 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 à moteur** est ensuite soumise à l'essai décrit en 14.2.4 de l'IEC 60529:1989, à l'aide de la **solution d'essai**.

La **tête de nettoyage à moteur** doit être mise en fonctionnement dans un récipient à fond plat rempli d'une solution aqueuse saline contenant environ 1 % de NaCl de manière à maintenir une profondeur de 3,0 mm d'eau. La taille du récipient doit permettre à la **tête de nettoyage à moteur** de se déplacer librement. La **tête de nettoyage à moteur** doit être mise en fonctionnement:

- sans être raccordée à la machine de traitement des sols pendant 15 min, si applicable; et
- en étant raccordée à la machine de traitement des sols soit jusqu'à ce que la machine ait aspiré la quantité d'eau correspondant à sa capacité, soit pendant 5 min, selon celui de ces deux événements qui se produit le premier.

La tête de nettoyage à moteur doit ensuite satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension étant appliquée entre les parties actives et la solution d'essai. L'isolation ne doit présenter aucune trace de liquide susceptible d'entraîner une réduction des distances d'isolement et des 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 tuyaux conducteurs de courant, de construction autre que de classe III ou BLV, 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Tandis que le tuyau est toujours immergé, une tension de 2 000 V est appliquée pendant 5 min entre chaque conducteur et tous les autres connecteurs connectés ensemble. Une tension de 3 000 V est ensuite appliquée pendant 1 min entre tous les conducteurs et la solution saline.

Ajouter d'après TBTS dans la deuxième colonne du Tableau 7.

Addition d'une note au bas du Tableau 7:

d Pour les machines BLV, les valeurs d'isolation principale pour TBTS s'appliquent.

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la Partie 1 est applicable.

18 Endurance

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

19 Fonctionnement anormal

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

19.1 Addition:

Les machines sont également soumises aux essais de 19.101.

19.7 Addition:

Les moteurs des brosses et de la commande de dispositif de déplacement sont soumis à essai pendant 30 s.

Les pales de ventilateur ne sont pas considérées comme des pièces susceptibles d'être bloquées.

Les exigences sont considérées comme satisfaites si une protection contre les surintensités, un fusible, ou tout autre dispositif de sécurité ouvre le circuit avant que la température admise pour les enroulements ne soit atteinte.

Les têtes de nettoyage à moteur sont soumises à essai en verrouillant la brosse rotative ou un dispositif analogue pendant 30 s.

19.9 Non applicable.

19.13 Dans le deuxième alinéa, ajouter ", 22.105 et 22.115" après "20.2".

19.101 Les machines avec réservoirs munis de dispositif(s) d'arrêt ou de soupape(s) sont à nouveau soumises à l'essai de 15.2.

Les soupapes d'arrêt ou d'autres dispositifs d'arrêt de fluide sont rendus inopérants. S'il existe deux ou plusieurs dispositifs d'arrêt indépendants, un seul à la fois est rendu inopérant, à condition que chacun d'entre eux ait satisfait à l'essai des 3 000 manœuvres. Dans le cas contraire, tous les dispositifs n'ayant pas satisfait à l'essai sont rendus inopérants.

Afin d'éviter une surcharge du moteur de l'unité d'aspiration, un mélange air-liquide doit être aspiré. La puissance absorbée doit être observée pour éviter toute surcharge.

A l'issue de cet essai, la machine doit être soumise à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3. L'examen doit montrer que de l'eau n'a pas pénétré dans la machine dans des proportions dangereuses. En particulier, il ne doit pas y avoir de traces d'eau sur l'isolation électrique qui réduisent les **distances dans l'air** et des **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 et leurs composants et raccords doivent présenter une stabilité mécanique suffisante lorsqu'ils sont en fonctionnement.

L'essai suivant n'est pas applicable aux **têtes de nettoyage à moteur**.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant.

Les machines munies de portes ou de capots qui peuvent s'ouvrir sans l'aide d'un outil sont soumises à essai, les portes ou capots étant ouverts ou fermés selon le cas le plus défavorable. Les portes ou capots qui ne peuvent s'ouvrir qu'avec l'aide d'un outil sont maintenu(e)s en position fermée.

Les machines conçues pour être remplies d'un liquide par l'utilisateur en utilisation normale sont soumises à essai vides, puis à nouveau soumises à essai entièrement remplies d'eau.

La machine est placée, moteur à l'arrêt, à la position normale d'utilisation, soit sur une pente à 10 %, soit sur la pente maximale indiquée par la machine, selon ce qui correspond à la plus grande pente, dans la direction la plus défavorable. Pendant l'essai, les **freins de stationnement** éventuels doivent être appliqués, et les roues ou roulettes doivent être bloquées. Les cordons doivent être enroulés et positionnés sur la machine à leur endroit normal de rangement, si cela s'applique.

Aucun décollage de roue ni roulette ne doit se produire.

20.2 Remplacement:

Les parties mobiles des machines doivent, pour autant que cela soit compatible avec l'usage et le fonctionnement de la machine, et selon les risques, être positionnées et/ou protégées

et/ou enfermées et/ou équipées de **dispositifs de protection** afin d'offrir une protection suffisante contre les risques de blessures corporelles durant l'utilisation normale.

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

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

NOTE 102 Les enveloppes qui peuvent être ouvertes en débloquant un verrou par l'application du calibre d'essai sont considérées comme des **parties amovibles**.

La refermeture inopinée des coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique et des **dispositifs de protection** thermiques ne doit pas présenter de danger.

En particulier:

- les roues dentées, les roues à chaînes et les poulies à courroies doivent être enfermées, et les entrées de chaînes ou de courroies doivent être protégées;
- les fentes, les clés, les vis, etc., des parties mobiles ou en rotation doivent être enfermées ou protégées par des **protecteurs** lisses et arrondis;
- les extrémités d'arbres et les parties en rotation analogues doivent être protégées si elles débordent de plus d'un quart de leur diamètre, à l'exception des extrémités d'arbres arrondies de moins de 50 mm;
- les points où des écrasements ou des coupures pourraient se produire doivent être évités ou protégés;
- les coquilles et les **protecteurs** doivent être suffisamment éloignés des parties mobiles ou doivent être conçus de façon à éviter l'accès de la main ou du pied à ces parties.

Il n'est pas nécessaire de mettre en place des capots ou des **protecteurs** pour les poils des brosses rotatives ou des balais. Toutefois, toutes les parties solides des brosses rotatives accessibles pendant le fonctionnement doivent être protégées. Les capots et les **protecteurs** ne sont pas non plus nécessaires pour les brosses rotatives ou les dispositifs analogues, ni pour les parties mobiles des machines si ces parties deviennent accessibles lors de la conversion d'une machine sur une autre fonction en changeant les accessoires.

La fermeture accidentelle et le claquement des parois latérales, des couvercles, des portes, etc., susceptibles de provoquer des blessures doivent être évités.

Les roues ou roulettes utilisées pour la **commande de dispositif de déplacement** ou le transport de machines doivent être protégées ou placées de façon à ne pas blesser les pieds de l'**opérateur**.

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

La vérification est effectuée par examen ou par des mesures, par les essais de 21.1 et par l'application d'une force qui ne dépasse pas 5 N au moyen d'un calibre d'essai analogue au calibre d'essai B de l'IEC 61032, mais ayant une face d'arrêt circulaire de diamètre 50 mm au lieu d'une face non circulaire.

Pour les machines équipées de dispositifs mobiles tels que ceux prévus pour faire varier la tension des courroies, l'essai effectué avec le calibre d'essai sur ces dispositifs est effectué lorsque ceux-ci sont réglés à la position la plus défavorable de leur plage de réglage. Si nécessaire, les courroies sont retirées.

Les parties mobiles dangereuses ne doivent pas pouvoir être touchées avec ce calibre d'essai.

20.101 Les machines avec **commande de dispositif de déplacement** et un **GVW** de plus de 100 kg doivent être équipées:

- d'un dispositif empêchant un démarrage non autorisé de la conduite ou des fonctions opérationnelles, par exemple un interrupteur à clé, un dispositif de verrouillage mécanique ou des poignées de commande amovibles;
- d'un dispositif d'arrêt de la conduite qui, en cas de défaillance des commandes dans les conditions de **fonctionnement normal**, peut être actionné rapidement et sans danger depuis la position de l'**opérateur**. L'action de ce dispositif d'arrêt peut consister à couper l'entraînement mécanique ou électrique.

Ces dispositifs peuvent être combinés en un seul, par exemple un interrupteur à clé.

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

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

La vérification est effectuée par examen.

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

*La vérification est effectuée par des mesures sur une **surface horizontale**.*

20.104 Les **machines à conducteur à pied** avec **commande de dispositif de déplacement** qui sont conçues pour être utilisées sur des surfaces en **pente** d'inclinaison supérieure à 2 % doivent être équipées d'une fonction de **frein de stationnement**. Cette fonction peut être mise en œuvre par un **frein de stationnement** séparé ou par la coupure de la **commande de dispositif de déplacement**.

La fonction de **frein de stationnement** doit être capable d'immobiliser la machine sur une surface en **pente** ayant la plus grande des deux inclinaisons suivantes: 10 % ou l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

*La machine en train de monter une surface en pente est arrêtée. Le **frein de stationnement** est appliqué et/ou la **commande de dispositif de déplacement** est coupée.*

*La surface en **pente** est constituée de dalles de pavage sèches conformément à l'Annexe AA.*

*Le **frein de stationnement**, s'il y en a un, est appliqué avec une force n'excédant pas*

- 400 N, pour une commande manuelle, et
- 600 N, pour une commande au pied.

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

*Après que toutes les fonctions de frein de stationnement décrites dans les instructions d'utilisation ont été engagées, la machine ne doit pas descendre la surface en **pente** d'une distance supérieure à 50 mm, mesurée au point de la ou des fonction(s) de freinage.*

20.105 Les dispositifs d'adaptation et d'attelage d'un **sulky** à siège ou plate-forme doivent être conçus de façon à être facilement utilisables et à ne pas pouvoir se détacher accidentellement. Les barres de remorquage doivent être éloignées du sol.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

*La force de traction du raccord entre la machine tractrice et le **sulky**, chargé d'une masse additionnelle de 150 kg, doit être mesurée sur une **surface horizontale** lorsque la machine est accélérée jusqu'à la vitesse maximale. Ce raccord doit être capable de supporter cinq fois la force de traction mesurée.*

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

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

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

Elles doivent être fabriquées de telle façon que

- la **commande de dispositif de déplacement** ne puisse être actionnée qu'une fois que l'**opérateur** a pris place sur le siège ou la plate-forme fourni(e);
- la **commande de dispositif de déplacement** ne puisse être actionnée en l'absence d'action intentionnelle.

*La vérification est effectuée par examen, par des essais fonctionnels et par des mesures sur une **surface horizontale**.*

20.108 Les **machines à conducteur porté** doivent avoir un klaxon actionné par l'**opérateur**. Si elles sont équipées de brosses latérales mobiles exposées dangereuses, elles doivent également être munies de feux d'avertissement.

Les feux d'avertissement doivent être de la couleur appropriée (par exemple jaune), de façon à tenir compte de l'ISO 3864-1, des exigences de la réglementation nationale et de l'environnement dans lequel la machine est utilisée.

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

La vérification est effectuée par examen et par des essais fonctionnels.

20.109 Les **machines à conducteur porté** doivent être équipées d'une fonction de **frein de stationnement**. Cette fonction peut être réalisée par un **frein de stationnement** séparé ou par la coupure de la **commande de dispositif de déplacement**.

Lorsque cela est spécifié dans les instructions d'emploi, la ou les roue(s) motrice(s) ou directrice(s) peuvent être tournées perpendiculairement à la surface en **pente** pour assister le freinage.

La fonction de **frein de stationnement** doit être capable d'immobiliser la machine sur une surface en **pente** ayant la plus grande des deux inclinaisons suivantes: 10 % ou l'inclinaison maximale pour le nettoyage ou le transport.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

La machine en train de monter une surface en **pente** est arrêtée. Le **frein de stationnement** est appliqué et/ou la **commande de dispositif de déplacement** est coupée.

La surface en **pente** est constituée de dalles de pavage sèches conformément à l'Annexe AA.

Le **frein de stationnement**, s'il y en a un, est appliqué avec une force n'excédant pas

- 400 N, pour une commande manuelle, et
- 600 N, pour une commande au pied.

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

Après que toutes les fonctions de frein de stationnement décrites dans les instructions d'utilisation ont été engagées, la machine ne doit pas descendre la surface en **pente** d'une distance supérieure à 50 mm, mesurée au point de la ou des fonction(s) de freinage.

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

L'**opérateur** ne doit pas être en mesure de déconnecter les moteurs de la **commande de dispositif de déplacement** lorsque ceux-ci sont utilisés comme **freins de service**.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant.

La machine, chargée d'une masse correspondant à sa capacité maximale et comprenant l'**opérateur** (75 kg), est utilisée à sa vitesse maximale sur une **surface horizontale** de dalles de pavage sèches à surface lisse. La fonction de **frein de service** est appliquée.

Si elle est équipée d'un **frein de service**, celui-ci est appliqué avec une force n'excédant pas

- 400 N, pour une commande manuelle, et
- 600 N, pour une commande au pied.

La machine doit s'arrêter à une distance de moins de $(0,19 \times Y)$ mètres, où Y est la vitesse maximale de la machine en km/h.

Le résultat est considéré comme la moyenne de trois mesures, dans lesquelles le temps de réaction de l'**opérateur** est exclu.

20.111 Sur les machines à conducteur porté avec **commande de dispositif de déplacement** et dont les parties mobiles sont accessibles, les interrupteurs doivent être placés de façon à ce qu'aucune mise en marche accidentelle ne soit susceptible de se produire.

La vérification est effectuée par examen.

20.112 Les machines à conducteur porté équipées d'une plate-forme pour l'**opérateur** doivent être munies d'une protection adéquate à l'avant et latéralement pour l'**opérateur**, soit par la localisation et des dispositions de la plate-forme, soit par des **protecteurs**, etc. Les poignées des commandes doivent être situées à l'intérieur de la zone protégée, sauf si une protection spéciale est fournie pour les mains. La plate-forme doit être antidérapante et doit avoir une protection contre la chute.

La vérification est effectuée par examen.

20.113 Les **machines à conducteur porté** munies d'un siège pour l'**opérateur** doivent permettre à l'**opérateur** de garder une position stable sur le siège, doivent être munies de repose-pieds robustes et, si nécessaire, d'une marche d'accès.

Si la machine a une marche d'accès, elle doit présenter des prises suffisantes pour permettre à l'**opérateur** d'accéder facilement à son siège.

La vérification est effectuée par examen.

20.114 Trémie

L'équipement de levage doit être fabriqué ou conçu de façon à prévenir tout abaissement accidentel de la **trémie**. Tout abaissement accidentel dû à une coupure de l'alimentation électrique doit également être empêché.

Cette exigence est satisfaite au moyen

- de clapets antiretour ou de fonctions analogues, mis en place dans les vannes de commande de l'équipement de levage hydraulique ou pneumatique;
- d'actionneurs autobloquants ou de verrous à engagement automatique;
- de mécanismes de sécurité mécaniques.

Dans les conditions de **fonctionnement normal**, la **trémie** ne doit pas tomber à plus de 0,6 m/s.

Si des personnes doivent intervenir au-dessous d'une **trémie** relevée ou basculée lorsqu'elle est utilisée de la façon prévue et dans les conditions définies par le fabricant (p. ex. pour entretien, nettoyage, examen), un dispositif de sécurité doit être fourni pour prévenir tout abaissement accidentel.

Cette exigence est considérée comme étant satisfaite par les éléments suivants:

- vannes antiretour pilotées, intégrées dans le vérin de levage;
- mécanismes de sécurité mécaniques pouvant être actionnés depuis l'extérieur de la zone dangereuse.

Des mesures doivent être prises pour éviter les projections d'objets par le balai principal lorsque la **trémie** est relevée. Les objets éjectés par les brosses latérales ne sont pas considérés comme représentant un risque.

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

*La vérification est effectuée par 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 se trouve à l'intérieur du compartiment moteur ou à une position contiguë à celui-ci et que des températures excessivement élevées risquent d'être présentes, le réservoir et/ou le dispositif de remplissage doivent être isolés du système électrique et du système d'échappement au moyen d'une protection appropriée, p. ex. une enveloppe séparée ou des chicanes.

L'emplacement du réservoir et les dispositifs servant au remplissage doivent être conçus de façon à ce que les déversements ou les fuites de carburant évitent les parties du système électrique et du système d'échappement.

Les déversements de carburant ne doivent pas être possibles dans les conditions de **fonctionnement normal**.

La vérification est effectuée par examen.

20.116 Machines fonctionnant avec un moteur à combustion interne utilisant du gaz de pétrole liquéfié

Les machines fonctionnant avec un moteur à combustion interne utilisant du gaz de pétrole liquéfié (GPL) doivent être fabriquées conformément aux exigences supplémentaires spécifiées à l'Annexe BB. Les exigences relatives au réservoir de GPL lui-même ne font pas partie de la présente norme.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

21 Résistance mécanique

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

21.1 Remplacement du premier alinéa:

Les machines, ainsi que leurs composants et accessoires, doivent présenter une résistance mécanique adéquate et être construites de manière à résister à une manutention vigoureuse qui peut être envisagée pendant l'utilisation normale, du transport, de l'assemblage, du démontage, de la mise au rebut et de toute autre action impliquant la machine.

Modification du troisième alinéa:

La valeur d'impact est augmentée à $1,0 J \pm 0,04 J$.

21.101 Les parties de la machine qui, en utilisation normale, sont exposées à des chocs, sont soumises à essai comme suit.

*Si la défaillance d'une pièce soumise à un impact est susceptible d'entraîner la non-conformité à la présente spécification, tout point de la machine qui, dans les conditions de **fonctionnement normal**, peut être exposé à des chocs ou des impacts est soumis à un choc unique ayant une énergie d'impact de 6,75 J. La contrainte d'impact sur les machines indépendantes est exercée par une boule d'acier de diamètre 50,8 mm et de masse 0,535 kg, jetée d'une hauteur de 1,3 m ou suspendue à un fil agissant comme un pendule, tombant d'une hauteur de 1,3 m.*

21.102 Les tuyaux conducteurs de courant doivent être résistants à l'écrasement.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Le tuyau est placé entre deux plaques d'acier parallèles, mesurant chacune 100 mm de long et 50 mm de large et dont les bords des côtés longs sont arrondis avec un rayon de 1 mm. Le tuyau est placé de telle sorte que son axe soit à angle droit par rapport aux côtés longs des plaques. Les plaques sont placées à une distance d'environ 350 mm d'une extrémité du tuyau.

Les plaques en acier sont serrées l'une contre l'autre à une vitesse de 50 mm/min $\pm$ 5 mm/min jusqu'à ce que la force exercée soit de 1,5 kN. La force est ensuite relâchée et l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 est effectué entre les conducteurs reliés entre eux et la solution saline.

21.103 Les tuyaux conducteurs de courant doivent être résistants à l'abrasion.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Une extrémité du tuyau est attachée à la tige de raccordement du mécanisme à bielle représenté à la Figure 102. Le mécanisme à bielle tourne à 30 tours par minute ce qui a pour résultat de mouvoir l'extrémité du tuyau horizontalement d'arrière en avant sur une distance de 300 mm.

Le tuyau est supporté par un rouleau lisse tournant régulièrement, au-dessus duquel une sangle de tissu abrasif se déplace à la vitesse de 0,1 m/min. Le tissu abrasif est du grain de corindon de taille P100, tel que spécifié dans l'ISO 6344-2.

Une masse de 1 kg est suspendue par l'autre extrémité du tuyau, qui est guidée pour éviter la rotation.

Dans la position la plus basse, la masse est à une distance maximale de 600 mm du centre du rouleau.

L'essai est effectué pendant 100 révolutions du mécanisme à bielle.

*Après l'essai, l'**isolation principale** ne doit pas être exposée et l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 est effectué entre les conducteurs reliés entre eux et la solution saline.*

21.104 Les tuyaux conducteurs de courant doivent être résistants à la flexion.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

*L'extrémité du tuyau destinée à être connectée à la **tête de nettoyage à moteur** est attachée au bras pivotant de l'équipement d'essai représenté à la Figure 103. La distance entre l'axe du pivot du bras et le point où le tuyau pénètre dans la partie rigide est de $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Le bras peut être élevé de la position horizontale d'un angle de $40^\circ \pm 1^\circ$. Une masse de 5 kg est suspendue par l'autre extrémité du tuyau ou par un point commode le long du tuyau de telle manière que, lorsque le bras est dans la position horizontale, la masse soit supportée et que le tuyau ne subisse aucune tension.*

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

La masse glisse le long d'un plan incliné de telle sorte que le tuyau ne fasse pas avec la verticale un angle supérieur à 3° .

Le bras est élevé et abaissé au moyen d'un mécanisme à bielle qui tourne à la vitesse de $(10 \pm 1) \text{ r/min}$.

L'essai est effectué pendant 2 500 tours du mécanisme à bielle, puis l'extrémité fixe du tuyau est tournée de 90° et l'essai est poursuivi pendant 2 500 tours supplémentaires. L'essai est répété dans chacune des deux autres positions à 90° .

Au bout de 10 000 révolutions, le tuyau doit supporter l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.

Si le tuyau se rompt avant les 10 000 tours, l'essai de flexion est terminé. Le tuyau doit encore satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.

21.105 Les tuyaux conducteurs de courant doivent être résistants à la torsion.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Une extrémité du tuyau est maintenue dans une position horizontale avec la partie restante du tuyau en suspension libre. L'extrémité libre subit une rotation en cycles, chaque cycle comprenant cinq tours dans un sens et cinq tours dans le sens opposé, à une vitesse de 10 tours par minute.

L'essai est effectué pendant 2 000 cycles.

Après l'essai, le tuyau doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 et ne doit pas être endommagé à un point tel que la conformité à la présente norme en soit affectée.

21.106 Les tuyaux conducteurs de courant doivent être résistants au froid.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Un morceau de 600 mm de tuyau est plié comme représenté à la Figure 104 et les extrémités sont liées ensemble sur une longueur de 25 mm. Le tuyau est alors placé pendant 2 h dans une enceinte dont la température est de $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Immédiatement après, le tuyau est retiré de l'enceinte et est plié trois fois, comme représenté à la Figure 105, à la cadence d'une flexion par seconde.

L'essai est effectué trois fois.

Il ne doit apparaître aucune fissure ni rupture dans le tuyau et il doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3. Une modification de couleur du tuyau 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 manière que ni l'eau ni la mousse provenant des détergents ne puissent pénétrer dans le moteur ou venir en contact avec les parties actives.

Remplacement de la deuxième phrase:

L'isolation électrique des appareils de la classe II, des constructions de la **classe II** et des circuits **BLV** ne doit pas être affectée en cas de rupture de tuyau ou de fuite de joint.

22.7 Remplacement:

Les tuyaux, conduites et composants sous pression doivent être positionnés et blindés de telle manière qu'en cas de rupture, le fluide ne puisse pas se décharger directement sur l'**opérateur** lorsque celui-ci se trouve à la position d'utilisation, ni le mettre en danger.

La vérification est effectuée par examen.

22.32 Addition:

Les machines de nettoyage par aspiration doivent être construites de façon telle que les enroulements, les conducteurs internes et les raccordements électriques ne soient pas soumis à la poussière ou aux impuretés qui pénètrent avec l'air aspiré.

La vérification est effectuée par examen.

22.35 *Modification:*

*Ajouter à "Pour les constructions autres que celles de la **classe III**," la formulation "ou **BLV**".*

Addition après le deuxième alinéa:

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

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

Un examen doit montrer que le matériau de recouvrement n'a pas rétréci à un point tel que l'isolation exigée n'est plus assurée ou que le matériau de recouvrement ne s'est pas détaché de sorte qu'il puisse se déplacer longitudinalement.

Après cela, l'échantillon est maintenu pendant 4 h à une température de $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Alors qu'il est maintenu à cette température, l'échantillon est soumis à des impacts appliqués au moyen de l'appareil représenté à la Figure 101. Le poids "A", d'une masse de 0,3 kg, tombe d'une hauteur de 350 mm sur le burin "B" en acier trempé, dont le bord est placé sur l'échantillon.

*Un choc est appliqué à chaque endroit où l'isolation est présumée faible ou susceptible d'être endommagée en **fonctionnement normal**, la distance entre les points d'impact étant d'au moins 10 mm.*

Après cet essai, un examen doit montrer que l'isolation ne s'est pas détachée et un essai de rigidité diélectrique tel que spécifié en 16.3 est effectué entre les parties métalliques et une feuille métallique enroulée autour de l'isolation dans le secteur exigé.

22.36 *Modification:*

*Ajouter à "Pour les appareils autres que les **appareils de la classe III**," la formulation "ou **BLV**".*

22.40 *Modification:*

Supprimer le 2^e alinéa et la note.

22.54 *Ce paragraphe n'est pas applicable.*

22.101 Les machines doivent être construites de façon à empêcher la pénétration d'objets à partir du sol pouvant compromettre la sécurité de la machine.

Les parties actives doivent être à au moins 30 mm du sol, la mesure étant effectuée verticalement à travers les trous existants.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

22.107 Les appareils de **classe I** et **classe II** doivent être équipés d'un interrupteur d'isolement du réseau qui garantisse la coupure omnipolaire, conformément aux conditions de surtension de catégorie III.

Pour les **chargeurs intégrés avec fonction d'alimentation électrique**, cette coupure omnipolaire peut être réalisée en tirant la fiche.

Les autres interrupteurs peuvent être de construction unipolaire.

Les circuits suivants peuvent ne pas être déconnectés par le dispositif de sectionnement d'alimentation:

- prises et socles d'alimentation;
- circuits de protection contre les sous-tensions uniquement fournis pour un déclenchement automatique en cas de défaillance de l'alimentation;
- indicateurs de rotation de phases;
- circuits de commande de verrouillage.

Il est cependant recommandé de munir ces circuits de leur propre dispositif de sectionnement.

La vérification est effectuée par examen.

22.108 Les machines doivent être construites de telle façon que les parties liées à la conduite, telles que le siège, le volant et les commandes, soient en conformité avec les principes ergonomiques applicables de l'ISO 3411. La distance entre le siège, s'il y en a un, et les dispositifs de commande doit être adaptée ou pouvoir être adaptée à l'**opérateur**.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

22.109 Les machines doivent être construites de telle façon que la cabine de l'**opérateur** soit convenablement ventilée afin d'éviter l'accumulation de gaz d'échappement ou le manque d'oxygène. La cabine doit pouvoir être évacuée rapidement. Une sortie de secours doit également être aménagée dans une direction appropriée, différente de celle de la sortie normale.

NOTE Des exemples de sorties appropriées sont une deuxième porte, une fenêtre spécialement conçue à cet effet ou une ouverture dans le toit de la cabine.

L'ouverture permettant le passage d'une personne doit avoir des dimensions d'au moins 400 mm sur 600 mm.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

22.110 Aux endroits où l'**opérateur** risque d'être blessé par des chutes d'objets, les **machines à conducteur porté** doivent être dotées d'un système de protection contre les chutes d'objets (FOPS). Ce système doit avoir un volume limite de déformation (DLV) suffisant.

La vérification est effectuée selon les indications de l'Annexe CC.

NOTE La présente norme ne cherche pas à rendre les FOPS obligatoires. L'utilisation de ces systèmes dépend de l'utilisateur et de l'endroit où la machine est utilisée.

22.111 Si des jantes en deux pièces sont utilisées pour les pneumatiques, la machine doit être équipée de dispositifs destinés à empêcher l'utilisateur de séparer les jantes de la roue avant d'avoir retiré la roue de l'essieu, p. ex. des écrous soudés ou des vis qu'il n'est possible de retirer qu'au moyen d'un outil spécial.

La vérification est effectuée par examen.

22.112 Protectors

Les **protecteurs** fixes doivent être maintenus par des systèmes qui ne peuvent être ouverts ou déposés qu'à l'aide d'outils, et ne doivent pas avoir la possibilité de rester en place sans leurs fixations, le cas échéant.

Ces systèmes doivent rester fixés aux **protecteurs** ou à la machine lorsque les **protecteurs** sont retirés, à l'exception des systèmes de fixation qui peuvent rester détachés sans que cela ne compromette la sécurité. Cela n'est également pas applicable si, après la dépose des systèmes de fixation ou si le composant n'est pas correctement repositionné, la machine devient inopérante ou est manifestement incomplète.

NOTE Cette exigence ne s'applique pas nécessairement aux **protecteurs** fixes qui sont uniquement susceptibles d'être déposés, par exemple, lorsque la machine est soumise à une révision générale, à des réparations importantes ou à un démontage en vue de son transfert sur un autre site. Pour la même raison, il n'est pas nécessaire d'appliquer l'exigence aux enveloppes des machines destinées à être utilisées par des personnes inexpérimentées, lorsque les instructions du fabricant spécifient que les réparations exigeant la dépose de ces enveloppes ne doivent être effectuées que dans un atelier de réparation spécialisé. Dans ce cas, des systèmes de fixation qui ne sont pas faciles à déposer peuvent être utilisés.

Si les **protecteurs** mobiles sont verrouillés, les dispositifs de verrouillage doivent empêcher le démarrage des fonctions dangereuses de la machine tant que les **protecteurs** ne sont pas fixés dans leur position, et doivent déclencher une commande d'arrêt dès lors qu'ils ne sont plus verrouillés.

Les **protecteurs** mobiles avec dispositif de verrouillage doivent, dans la mesure du possible, rester fixés à la machine lorsqu'ils sont ouverts, et ils doivent être conçus et fabriqués de façon à ne pouvoir être réglés que par une action volontaire.

Les **protecteurs** amovibles à verrouillage doivent être conçus de telle façon que l'absence ou la défaillance de l'un de leurs composants interdise le démarrage des fonctions dangereuses de la machine ou les arrête.

Les **protecteurs** réglables peuvent être uniquement utilisés pour que l'accès aux zones des parties mobiles soit strictement limité aux interventions nécessaires pour le travail. Ils doivent être réglables manuellement ou automatiquement, selon le type de travail envisagé, et ne doivent pas être réglables sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen.

22.113 Les machines doivent être conçues de façon à éviter le montage incorrect, si celui-ci peut conduire à une situation dangereuse. Si cela n'est pas possible, des informations relatives au montage correct doivent figurer directement sur la partie et/ou sur l'enveloppe.

La vérification est effectuée par examen.

22.114 Pour les machines avec lesquelles l'**opérateur** doit utiliser un équipement de protection individuelle (EPI), les commandes doivent être conçues de façon à pouvoir fonctionner en toute sécurité.

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

22.115 Sur les machines à moteur 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 l'arrivée d'air de la cabine.

La vérification est effectuée par examen.

22.116 Si les machines sont équipées de dispositifs d'arrêt, ces dispositifs doivent empêcher que le niveau de liquide ne dépasse le niveau maximal autorisé.

La vérification est effectuée par examen.

22.117 Les machines avec **commande de dispositif de déplacement** doivent être munies d'une **OPC** pour prévenir tout mouvement accidentel de la machine.

La vérification est effectuée par 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 contrôlée par une OPC, l'essai fonctionnel est répété dans les conditions suivantes, appliquées séparément:

- conditions de défaut a) à g) de 19.11.2 appliquées une à la fois au **circuit électronique**;
- essais de phénomènes électromagnétiques de 19.11.4.2 et 19.11.4.5 appliqués à l'appareil.

La commande de dispositif de déplacement ne doit pas pouvoir être activée involontairement.

*Si le **circuit électronique** est programmable, le logiciel doit contenir des mesures pour commander les conditions de défaut/d'erreur spécifiées dans le Tableau R.1 et il est évalué conformément aux exigences pertinentes de l'Annexe R.*

*En guise d'alternative, l'**OPC** doit fournir 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 vérification est effectuée par examen et par un essai fonctionnel, sans la répétition comme cela est exigé ci-dessus. La commande de dispositif de déplacement ne doit pas pouvoir être activée involontairement.*

22.124 Les parties actives doivent être encastrées à partir de la face d'un connecteur de batterie pour réduire la possibilité de court-circuit.

La vérification est effectuée par examen.

23 Câblage interne

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

23.102 Les conducteurs individuels avec des brins flexibles et placés dans les tuyaux souples peuvent être utilisés à la place du câble souple. Les tuyaux ne sont pas exigés sur des conducteurs mobiles exposés qui sont facilement visibles par l'opérateur et sont ainsi soumis au remplacement lorsqu'ils sont endommagés.

La vérification est effectuée par examen.

24 Composants

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

24.1.3 Addition:

Les interrupteurs pour manœuvres fréquentes, par exemple l'interrupteur général si le circuit principal n'est pas aussi commandé par une OPC et l'OPC (commande de présence de l'opérateur) doivent être soumis à des essais pendant 50 000 cycles de fonctionnement.

24.101 Les composants des machines avec **commande de dispositif de déplacement** doivent être construits de façon à pouvoir résister à tous les chocs ou aux vibrations qui se produisent pendant le fonctionnement sans compromettre leurs caractéristiques. Les interrupteurs et autres organes de commande ne doivent pas changer de position sous l'effet de chocs ou de vibrations.

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

24.102 Les contacts des interrupteurs, les contacteurs des circuits du système de freinage, etc., qui fonctionnent à une **tension assignée** inférieure ou égale à **BLV**, ainsi que les contacts des circuits de freinage à autoexcitation électrique doivent avoir une conductivité très fiable (par exemple des contacts autonettoyants).

La vérification est effectuée par examen.

24.103 Rupture d'arc – Les régulateurs de moteur et les contacteurs dans les circuits motorisés doivent pouvoir résister à des conditions de surcharge de rotor bloqué.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Si applicable, une batterie entièrement chargée à la tension nominale et à la capacité en ampère-heure maximale doit être utilisée comme source d'alimentation.

Un commutateur et un dispositif de rupture de courant connecté dans le circuit du moteur, comme un contacteur et un régulateur de vitesse, ne doivent pas présenter de soudure ou de désintégration complète du matériau de contact, et le dispositif doit former le circuit de charge.

Lors d'un essai de 100 cycles d'établissement et de coupure du courant de rotor calé du moteur qu'il commande, il ne doit pas y avoir de formation d'arc sur le cadre ou l'enveloppe ou d'autre manifestation d'un risque d'incendie, comme la combustion ou la fusion de l'isolation en plomb. Les dispositifs limiteurs de température et les dispositifs limiteurs de courant (comme les circuits de surveillance électroniques) d'un régulateur de puissance doivent pouvoir être utilisés dans le circuit de puissance pour limiter le courant ou ouvrir le circuit pour empêcher un risque d'incendie et de choc électrique dans les conditions d'essais. Lorsque l'un de ces dispositifs entraîne une interruption de l'alimentation (à savoir réduction de vitesse), l'essai doit être poursuivi.

Si deux dispositifs de rupture de courant ou plus sont connectés en série et fonctionnent en séquence de sorte que normalement un dispositif est destiné à établir et couper le circuit, ils doivent tous être shuntés du circuit sauf ce dernier pour que, à leur tour, tous les commutateurs du circuit puissent être soumis à des essais dans des conditions de rotor calé.

Si le cadre de la machine de nettoyage n'est pas normalement connecté aux parties conductrices de courant, le cadre doit être connecté à l'aide d'un fusible à cartouche 30 A ordinaire – non temporisé – sur le pôle positif de la batterie pour les 50 premiers cycles de fonctionnement et sur le pôle négatif pour les 50 cycles restants. La vitesse de fonctionnement doit être une opération complète d'établissement-coupure toutes les 10 s, avec le dispositif restant sous tension pendant environ 1 s par cycle.

Si le cadre de la machine de nettoyage est normalement connecté aux parties conductrices de courant, l'essai suivant doit être réalisé. La vitesse de fonctionnement et la durée de la période d'activation doivent être comme spécifié ci-dessus. Si la batterie est protégée par un fusible avec un courant assigné inférieur ou égal à 125 % du courant appelé par le moteur dans des conditions de rotor bloqué, la performance n'est pas acceptable si le fusible s'ouvre.

L'essai peut être interrompu à 25 opérations au minimum pour permettre le refroidissement du moteur.

Un contacteur qui n'est pas soumis à essai dans la machine doit être monté dans une enveloppe métallique de taille minimum dans laquelle il est destiné à être utilisé. L'impédance limite pour l'essai peut être composée de résistances ou de moteurs à courant continu.

Pour un régulateur de vitesse, l'essai doit être réalisé avec la manette de régulation de vitesse déplacée de la position d'arrêt dans toutes les positions de fonctionnement à la position pleine vitesse puis de nouveau à la position d'arrêt. Cela doit être comptabilisé comme 1 cycle d'opération.

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 munies d'un socle de connecteur.

Les machines classées IPX4, IPX5 ou IPX6 ne doivent pas comporter de socle de connecteur, à moins que le socle et la prise mobile de connecteur ne soient tous deux de la même classe que la machine, qu'ils soient séparés ou raccordés, ou à moins que le socle et la prise mobile de connecteur ne puissent être séparés qu'à l'aide d'un outil et aient la même classe que la machine lorsqu'ils sont raccordés.

Les machines munies d'un socle de connecteur doivent également être équipées d'un cordon-connecteur approprié.

25.7 Remplacement:

Les **câbles d'alimentation** doivent appartenir à l'un des types suivants:

- Sous gaine de polychloroprène
Leurs propriétés doivent être au moins celles de câbles sous gaine ordinaire de polychloroprène (désignation 60245 IEC 57);
- Sous gaine de chlorure de polyvinyle
Ces câbles ne doivent pas être utilisés s'ils sont susceptibles de toucher des parties métalliques présentant un échauffement supérieur à 75 K lors de l'essai de l'Article 11. Leurs propriétés doivent être au moins celles de câbles sous gaine ordinaire de chlorure de polyvinyle (désignation 60227 IEC 53);
- Sous gaine de chlorure de polyvinyle résistant à la chaleur
Ces câbles ne doivent pas être utilisés pour des **fixations du type X** autres que des câbles spécialement préparés. Leurs propriétés doivent être au moins celles de câbles sous gaine ordinaire de chlorure de polyvinyle résistant à la chaleur (désignation 60227 IEC 57).

La vérification est effectuée par examen.

25.14 Addition:

Pour des machines incorporant des **fixations du type X** ou 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 appliqué au cordon dans le cordon-connecteur pour les machines classées IPX4 ou au-delà qui sont munies d'un socle de connecteur. Le cordon-connecteur est fixé au socle de connecteur avant le commencement 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 avec l'exception suivante.

28.101 Une borne utilisant une vis fileté ou un boulon fileté pour fixer la cosse de raccordement sur une plaque à bornes doit fournir au minimum deux filetages complets dans le métal.

29 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide

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

29.2 *Addition:*

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

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 accessoires sont considérés comme des pièces externes.

30.2 *Addition:*

Le Paragraphe 30.2.2 est applicable

- aux machines alimentées par le réseau électrique;
- aux parties des machines alimentées par batteries, qui ne sont pas sous tension durant le processus de recharge;
- aux appareils qui doivent être maintenus sous tension à la main ou au pied ou sont contrôlés par une OPC.

Le Paragraphe 30.2.3 est applicable

- aux parties des machines alimentées par batteries, qui sont sous tension durant le processus de recharge.

30.2.2 *Remplacer le deuxième tiret après la Note 5 par:*

- aux appareils qui doivent être maintenus sous tension à la main ou au pied ou sont contrôlés par une OPC;

31 Protection contre la rouille

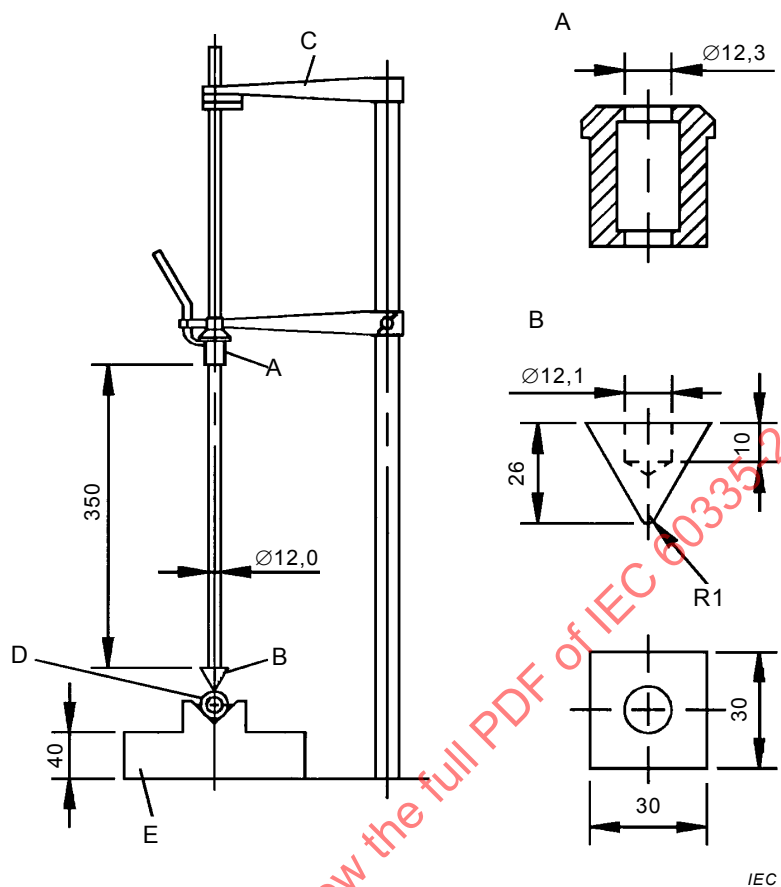
L'article de la Partie 1 est applicable.

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la Partie 1 est applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

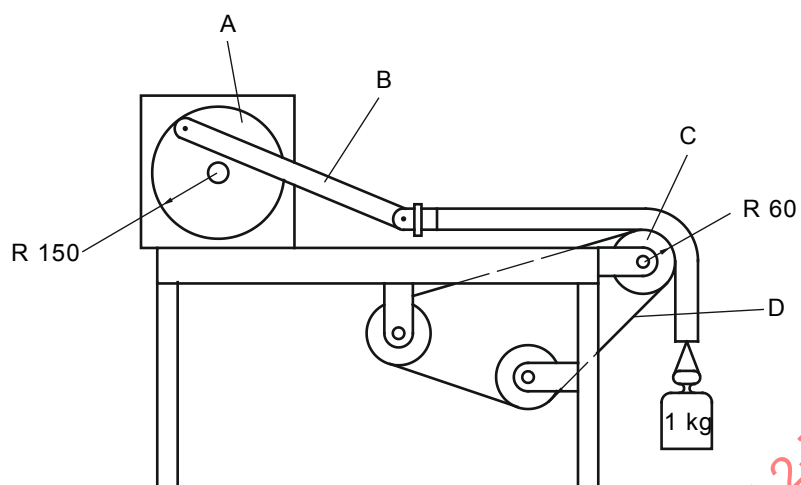
Dimensions en millimètres



Légende

- A poids
- B burin
- C bras de fixation
- D échantillon
- E socle ayant une masse de 10 kg

Figure 101 – Équipement pour les essais d'impacts

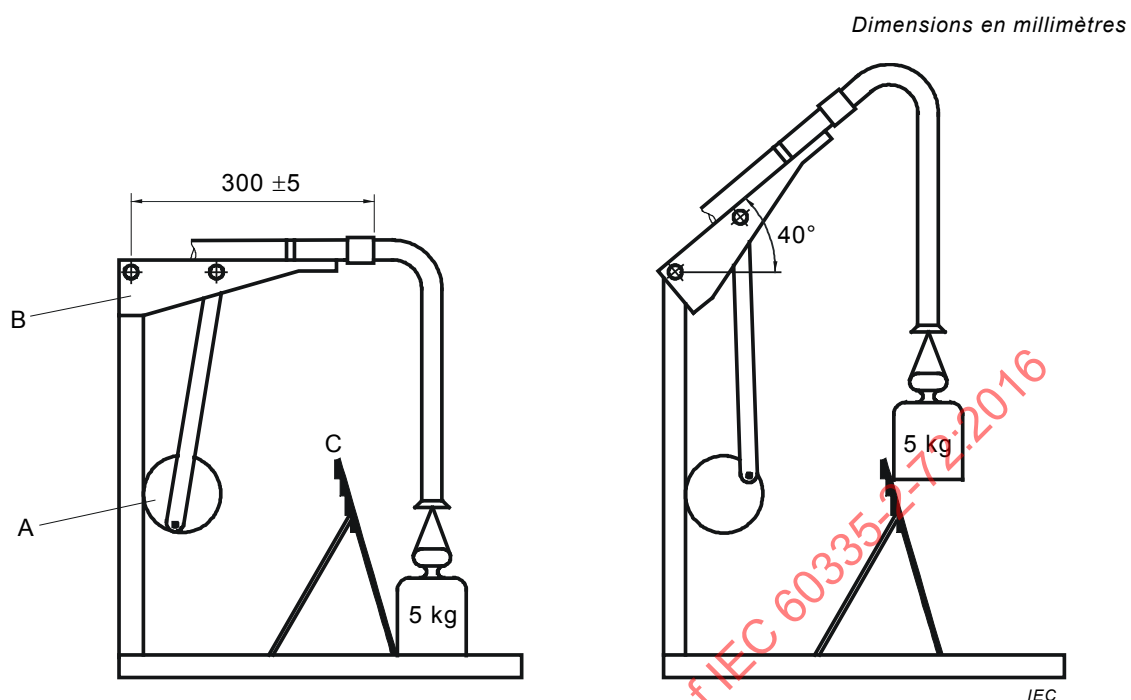
Dimensions en millimètres

IEC

Légende

- A mécanisme à bielle
- B tige de raccordement
- C rouleau, diamètre 120 mm
- D courroie en tissu abrasif

Figure 102 – Équipement pour les essais de résistance à l'abrasion des tuyaux conducteurs de courant



Légende

- A mécanisme à bielle
- B bras
- C plan incliné

Figure 103 – Équipement pour les essais de résistance à la flexion des tuyaux conducteurs de courant

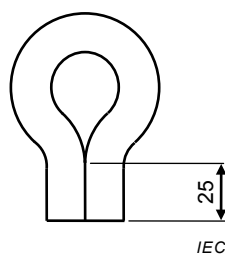
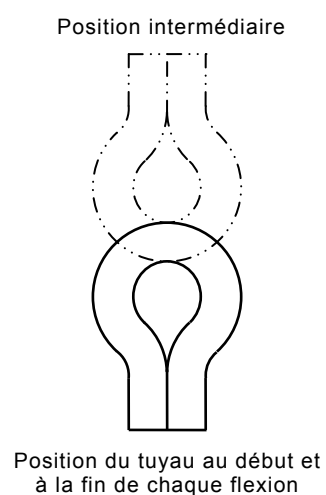


Figure 104 – Configuration du tuyau pour le traitement à basse température



IEC

**Figure 105 – Positions de flexion pour le tuyau
après retrait de l'armoire de congélation**



IEC

**Figure 106 – Symbole de mise en garde:
Ne pas inhaler les gaz d'échappement**

Annexes

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-72:2016

Annexe A (informative)

Essais de série

A.2 Essai de rigidité diélectrique

Tableau A.1 – Tensions d'essai

Ajouter la note de bas de tableau c dans la première colonne, deuxième point, après "isolation principale": "c Pour les machines **BLV**, les valeurs d'**isolation principale** s'appliquent."

A.101 Chaque machine fonctionnant avec un moteur à combustion interne utilisant du gaz de pétrole liquéfié doit être soumise à un essai de détection de fuites d'un système à gaz de pétrole liquéfié.

Tous les raccords du système de carburant, notamment le réservoir avec vannes et raccords associés, doivent être soumis à un essai de détection de fuites avec du savon et de l'eau ou une solution équivalente lorsque le système est sous pression de gaz de pétrole liquéfié supérieure ou égale 621 kPa. Toutes les fuites détectées doivent être réparées.

Le réservoir de carburant ainsi que les vannes et raccords associés peuvent être soumis à des essais séparés à l'aide de pression d'air.

Annexe B (normative)

Appareils alimentés par batteries rechargeables qui sont rechargés dans l'appareil

Remplacer l'Annexe B de la Partie 1 par la suivante:

Les modifications suivantes apportées à la présente norme sont applicables aux appareils fonctionnant sur des batteries qui sont rechargées dans la machine par des **chargeurs de batteries intégrés**.

NOTE 101 La présente annexe ne s'applique pas aux chargeurs de batterie autonomes (IEC 60335-2-29).

Ces chargeurs ont l'une des deux formes de construction suivantes:

Scénario 1: Le chargeur peut être alimenté directement par le réseau électrique, le circuit de recharge de batterie et tout autre circuit d'alimentation étant incorporé à la machine.

Scénario 2: Le chargeur peut être alimenté directement par le réseau électrique, le chargeur de batterie n'étant pas incorporé à la machine, mais monté sur la machine et incorporé dans l'enveloppe de la machine. Le circuit de recharge est électroniquement indépendant du système électrique de la machine.

NOTE 102 Les formes de construction couvertes par la présente annexe sont représentées à la Figure B.101.

NOTE 103 Si la machine comporte une batterie qu'il est nécessaire de retirer de la machine pour sa recharge, l'Annexe S n'est pas applicable. Dans ce cas, il s'agit simplement d'une machine alimentée par batteries, et les exigences de sécurité concernant le chargeur de batterie et la recharge des batteries se trouvent dans l'IEC 60335-2-29.

NOTE 104 Du fait que les **chargeurs de batteries intégrés** ont respecté les exigences de l'IEC 60335-2-29 en tant que composants, puis ont été intégrés aux machines couvertes par l'IEC 60335-2-72, les essais de la présente annexe ne sont pas répétés, sauf ceux des Articles 6, 7, 11, 15, 19 et 22.

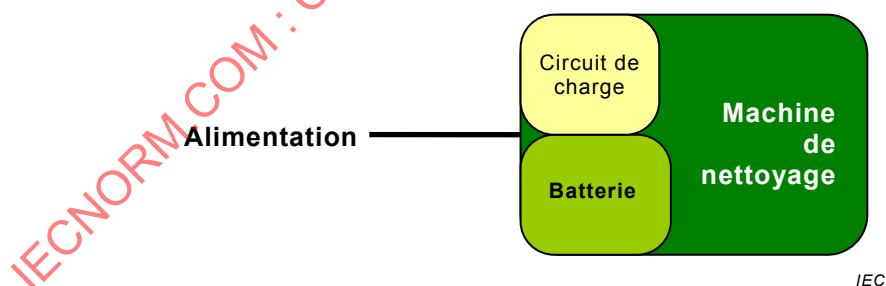


Figure B.101a – Scénario 1

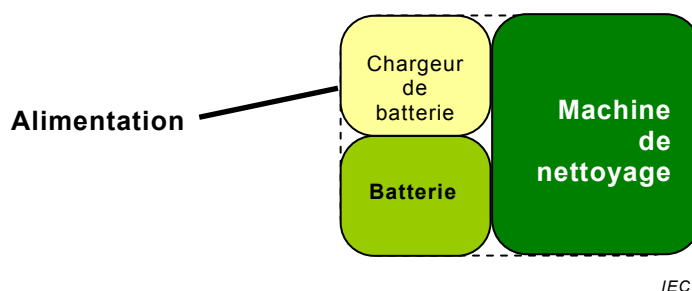


Figure B.101b – Scénario 2