

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use –

Part 2-120: Particular safety requirements for machinery aspects of equipment

Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire –

Partie 2-120: Exigences de sécurité particulières pour les aspects des appareils relatifs aux machines



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



GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use –
Part 2-120: Particular safety requirements for machinery aspects of equipment**

**Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire –
Partie 2-120: Exigences de sécurité particulières pour les aspects des appareils relatifs aux machines**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.080

ISBN 978-2-8322-3643-7

**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	3
INTRODUCTION	5
1 Scope and object	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Tests	9
5 Marking and documentation	9
6 Protection against electric shock	11
7 Protection against mechanical HAZARDS	11
8 Resistance to mechanical stresses	14
9 Protection against the spread of fire	15
10 Equipment temperature limits and resistance to heat	15
11 Protection against HAZARDS from fluids	15
12 Protection against radiation, including laser sources, against sonic and ultrasonic pressure and vibrations	15
13 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion	17
14 Components and subassemblies	18
15 Protection by interlocks	19
16 HAZARDS resulting from application	19
17 RISK assessment	20
101 Requirements for CONTROL SYSTEMS and devices related to safety	20
102 Operating conditions of equipment	25
103 Protection against HAZARDS during maintenance and service	26
Annex J (informative) RISK assessment	29
Annex L (informative) Index of defined terms	31
Bibliography	32
Figure J.101 – Risk reduction using functional safety standards	29
Table 101 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe	16
Table 102 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe under certain conditions	16
Table J.101 – Risk ranking matrix	30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR
MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –****Part 2-120: Particular safety requirements
for machinery aspects of equipment**

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.

This part of International Standard IEC 61010 has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

FDIS	Report on voting
66/601/FDIS	66/606/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61010 series, under the general title: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*, may be found on the IEC website.

This Part 2-120 is intended to be used in conjunction with IEC 61010-1. It was established on the basis of the third edition (2010).

This Part 2-120 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61010-1, so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular safety requirements for machinery aspects of equipment*.

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

In this standard,

- a) the following print types are used:
- requirements and definitions: in roman type;
 - NOTES: in smaller roman type;
 - *conformity and tests: in italic type*;
 - terms used throughout this standard which have been defined in Clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.
- b) subclauses, figures, tables and notes which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101 and additional list items are numbered from aa). Additional annexes are numbered AA and BB.

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.

INTRODUCTION

IEC 61010-1 specifies the safety requirements that are generally applicable to all equipment within its scope. For certain types of equipment, the requirements of IEC 61010-1 and its amendments will be supplemented or modified by the special requirements of one, or more than one, particular Part 2s of the standard which are to be read in conjunction with the Part 1 requirements.

This Part 2-120 specifies the safety requirements for equipment that may present HAZARDS from the power driven moving parts incorporated in the equipment.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61010-2-120:2016

Withdawn

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –

Part 2-120: Particular safety requirements for machinery aspects of equipment

1 Scope and object

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

1.1.1 Equipment included in scope

Addition:

Add the following new paragraph before the first paragraph:

This group safety publication is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but shall also be used by technical committees in the preparation of their publications for products similar to those mentioned in the scope of this standard, in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

Replacement:

Replace the first paragraph with the following:

This Part 2 of IEC 61010 specifies particular safety requirements for the following types of electrical equipment and their accessories, wherever they are intended to be used, which fall under a), b), or c) below and present HAZARDS from the power driven moving parts according to one or more of the items 1) to 5) used by the equipment for a specific application.

- 1) An assembly, fitted with or intended to be fitted with a drive system other than directly applied human or animal effort, consisting of linked parts or components, at least one of which moves, and which are joined together for a specific application.
- 2) An assembly referred to in item 1), missing only the components to connect it on site or to sources of energy and motion.
- 3) An assembly referred to in items 1) and 2), ready to be installed and able to function as it stands only if mounted on a means of transport, or installed in a building or a structure.
- 4) Assemblies referred to in items 1), 2) and 3) or partly completed assemblies which, in order to achieve the same end, are arranged and controlled so that they function as an integral whole.

A partly completed assembly is equipment which cannot perform a specific application by itself. A partly completed assembly is only intended to be incorporated into, or assembled with, other equipment, thereby forming equipment to which this standard applies.

- 5) An assembly of linked parts or components, at least one of which moves and which are joined together, intended for lifting loads and whose only power source is directly applied human effort.

Addition:

Add the following paragraph at the end of the subclause:

If all or part of the equipment falls within the scope of one or more other part 2 standards of IEC 61010 as well as within the scope of this standard, it will also need to meet the requirements of those other Part 2 standards.

1.2.1 Aspects included in scope

Replacement:

Replace the first sentence with:

The purpose of the requirements of this standard is to ensure that HAZARDS to the OPERATOR, SERVICE PERSONNEL and the surrounding area are reduced to a tolerable level.

Addition:

Add the following new paragraphs before the note:

Requirements for CONTROL SYSTEMS and devices related to safety are specified in Clause 101.

Protection against HAZARDS during specific operating conditions of equipment are specified in Clause 102.

Protection against HAZARDS during maintenance and service are specified in Clause 103.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

Add the following new normative references:

IEC 60947-5-5, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-5: Control circuit devices and switching elements – Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

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

IEC 62471, *Photobiological safety of lamps and lamp systems*

IEC TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety*

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

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*

ISO 12100, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*

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

ISO 13850, *Safety of machinery – Emergency stop function – Principles for design*

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

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

3.1 Equipment and states of equipment

Addition:

Add the following new terms and definitions:

3.1.101

TRANSPORTABLE EQUIPMENT

equipment that is intended to be moved from one place to another whether or not connected to a supply and without an appreciable restriction of range

Note 1 to entry: An example for TRANSPORTABLE EQUIPMENT is equipment considered as MOBILE EQUIPMENT and PORTABLE EQUIPMENT.

3.1.102

MOBILE EQUIPMENT

TRANSPORTABLE EQUIPMENT intended to be moved, or capable of moving, from one location to another while supported by its own wheels or equivalent means

3.1.103

CONTROL POSITION

OPERATING POSITION

position where the operator will be located when using the equipment controls

Note 1 to entry: There may be one or more CONTROL POSITIONS. The CONTROL POSITION is outside of the equipment.

Note 2 to entry: There may be one or more OPERATING POSITIONS. The OPERATING POSITION is an integral part of the equipment.

3.1.104

CONTROL SYSTEM

all the parts of the equipment forming a system to provide, for example, operational control, monitoring, interlocking, communications, protection or safety-related control functions

Note 1 to entry: These parts include electrical, electronic and programmable electronic parts and devices as well as the mechanical parts.

Note 2 to entry: Safety-related control functions can be performed by a CONTROL SYSTEM that is either integral to or independent of those parts of a CONTROL SYSTEM that performs non-safety-related functions.

3.2 Parts and accessories

3.2.5

PROTECTIVE BARRIER

Replacement:

Replace the definition of 3.2.5 with the following new definition:

part of equipment specifically used to provide protection from a HAZARD by means of a physical barrier

Addition:

Add the following new terms and definitions:

3.2.101

CHAMBER

part of the equipment which contains the material to be processed

Note 1 to entry: Vessels, tube holders and similar containing material are not considered CHAMBER.

3.5 Safety terms

Addition:

Add the following new terms and definitions:

3.5.101

SERVICE PERSONNEL

persons having appropriate technical training and experience necessary to be aware of HAZARDS to which they are exposed when performing a task and of measures to minimize the danger to themselves or other persons

3.5.102

OPERATING CYCLE

complete set of stages of a process that is carried out in a specified sequence

4 Tests

This clause of Part 1 is applicable.

5 Marking and documentation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

5.1.3 MAINS supply

Table 1 – Symbols

Addition:

Add the following new symbol:

Number	Symbol	Reference	Description
101		Symbol ISO 7010-W010	Warning; Low temperature/freezing conditions

5.1.5.1 General

Replacement:

Replace the second paragraph with the following:

Push-buttons and actuators of emergency stop devices shall comply with 14.101. Indicators used only to indicate a warning of danger or the need for urgent action shall be coloured red and coded as specified in IEC 60073. If the meaning of colour relates to the safety of persons or the environment, supplementary means of coding shall be provided (see IEC 60073).

5.2 Warning markings

Replacement:

Replace the first paragraph with the following:

Warning markings as required by this standard shall meet the following requirements.

5.4 Documentation

5.4.1 General

Replacement:

Replace item h) with the following:

h) instructions for moving, lifting and carrying (see 7.4.101 and 7.5).

5.4.3 Equipment installation

Addition:

Add the following new items after item g):

- aa) instructions relating to installation and assembly for reducing vibration generated by equipment;
- bb) where equipment is likely to emit non-ionizing radiation which may cause harm to persons, in particular persons with active or non-active implantable medical devices, information concerning the radiation emitted for the operator and exposed persons;
- cc) if the equipment is intended to be used in a hazardous environment, presenting risks to the health and safety of the operator, instructions for protective measures.

5.4.4 Equipment operation

Addition:

Add the following new items after item j):

- aa) details of methods of reducing the RISKS of pain, numbness and frostbite from easily ACCESSIBLE, cold, touchable surfaces in 10.101.

NOTE Examples of methods of reducing RISKS are given in ISO 13732-3:2005, Annex E.

- bb) information to protect the OPERATOR and other persons if in NORMAL USE the hand-transmitted frequency-weighted r.m.s. acceleration generated by the equipment exceeds the level of 12.101;
- cc) the operating method to be followed in case of emergency, malfunction or breakdown; if a blockage of moving parts is likely to occur, the operating method to be followed so as to enable the equipment to be safely unblocked.

5.4.5 Equipment maintenance and service

Addition:

Add a new note before the conformity statement:

NOTE 101 For further information, see Clause 103.

6 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable.

7 Protection against mechanical HAZARDS

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.3.1 General

Replacement:

Replace the second and third sentences of the first paragraph with the following:

The conditions specified in 7.3.4, 7.3.5 and 7.3.101 are considered to represent a tolerable level. If these conditions are not met, a RISK assessment shall be carried out according to 7.3.3 or Clause 17.

Replace the conformity statement with the following:

Conformity is checked as specified in 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.101 and Clause 17, as applicable.

7.3.3 Risk assessment for mechanical HAZARDS to body parts

Replacement:

Replace, in Table 12, footnote d, item "B" with:

B = Moderate measures; emergency switches (see ISO 13850), PROTECTIVE BARRIERS or covers removable only with a TOOL, distances (see ISO 13857), or separations (see ISO 13854 or EN 349).

Addition:

Add the following new subclauses:

7.3.101 Limitation of HAZARDS from moving parts

7.3.101.1 General

Protective measures shall be designed and incorporated into the equipment so that:

- 1) moving parts that could cause a HAZARD cannot start to move while they are in the reach of an OPERATOR or bystander (see ISO 13857 for safety distances); and
- 2) once the equipment has started to operate, the moving parts that could cause a HAZARD cannot be reached by the OPERATOR or bystander; and
- 3) during maintenance or set-up operations, movement cannot create a HAZARD for any person within reach of the moving parts.

The equipment is considered to be adequately safe against HAZARDS from moving parts if:

- a) it has PROTECTIVE BARRIERS and protective measures against gaining access to hazardous moving parts meeting all the applicable requirements specified in 7.3.101.2 to 7.3.101.7; and

- b) where it is impractical to make the moving parts inaccessible:
 - i) the movement is in the OPERATOR's field of view; and
 - ii) movement of the equipment or its parts is possible only by the continuous activation of the control by the OPERATOR as long as the response of the OPERATOR to deactivate the device can be relied upon to prevent a HAZARD; and
 - iii) if there is a SINGLE FAULT CONDITION resulting in an intolerable HAZARD due to continuous system activation one or more emergency stopping device(s) is/are provided in the equipment within reach of the OPERATOR.

Conformity is checked by inspection and as specified in 7.3.101.2 to 7.3.101.7.

7.3.101.2 PROTECTIVE BARRIERS and ENCLOSURES

If a PROTECTIVE BARRIER or ENCLOSURE is provided that prevents access to the hazardous moving parts, and if it meets the following requirements, then the hazardous moving parts are not considered to present a mechanical HAZARD.

- a) It is of robust construction; and
- b) it cannot be bypassed or rendered non-operational without the use of a TOOL; and
- c) it does not introduce any additional intolerable RISK.

Conformity is checked by inspection, and as applicable by the requirements of 7.3.102 and by the tests of 8.2.

7.3.101.3 Safety distances

If the hazardous moving parts are located so the OPERATOR or a bystander cannot reach them, then they are not considered to present a mechanical HAZARD. Referenced standards give dimensions that shall be used for determining the distance to prevent the OPERATOR or bystander from reaching hazardous moving parts.

NOTE Information on the aspects of safety distances is given in ISO 13855 and ISO 13857.

Conformity is checked by inspection.

7.3.101.4 Speed of movement

Where contact with moving parts of the equipment or the material being handled by the equipment could result in a HAZARD, the speed of such movement shall be limited safely and sufficiently so that an OPERATOR is able to avoid the HAZARD without introducing an additional intolerable RISK. Where the speed of motion does not exceed 33 mm/s and there is no other condition that would prevent avoidance, this requirement is presumed to be met. The force and mass of the moving part should be considered to determine whether a HAZARD exists. Otherwise, RISK assessment is required.

NOTE Information on the aspects of safely limited speed is given in ISO 11161.

Conformity is checked by inspection and by inspection of the RISK assessment documentation, if applicable.

7.3.101.5 Unintended movement

Controls whose accidental actuation may result in a HAZARD shall be so positioned, recessed, or protected by other means so that they cannot be accidentally actuated.

Conformity is checked by inspection.

7.3.101.6 Over-travel

The RISK due to over-travel (past range limits) of equipment parts shall be reduced to an acceptable level. End stops or other stopping means shall be provided to act as the ultimate travel limiting measure.

Such means shall have the mechanical strength to withstand the foreseeable overload.

Expelled parts in the event of over-travel are covered in 7.7.

Conformity is checked by inspection.

7.3.101.7 Risks of uncontrolled movement

If a HAZARD could result, an equipment part shall not drift from one position to another when it is intended to be stopped.

Conformity is checked by inspection and by inspection of the RISK assessment documentation, if applicable.

7.3.102 Requirements for PROTECTIVE BARRIERS

7.3.102.1 Fixed PROTECTIVE BARRIERS

Fixed PROTECTIVE BARRIERS shall be of robust construction, shall be securely held in place, and shall not be removable without the use of a TOOL.

Their fixing means shall remain attached to the PROTECTIVE BARRIERS or to the equipment when the PROTECTIVE BARRIERS are removed. The requirement applies to any fixed PROTECTIVE BARRIERS that are liable to be removed by the SERVICE PERSONNEL during routine cleaning, setting or maintenance operations carried out at the place of use.

Conformity is checked by inspection.

7.3.102.2 Movable PROTECTIVE BARRIERS

Movable PROTECTIVE BARRIERS that can be opened without the use of a TOOL shall meet the following requirements:

- a) they shall remain attached to the equipment when opened;
- b) they shall be associated with an interlock complying with the requirements of Clause 15 that maintains the equipment in a safe state while the PROTECTIVE BARRIERS are open;
- c) gaining access to moving parts for maintenance shall not cause a HAZARD.

Conformity is checked by inspection and by opening the movable PROTECTIVE BARRIER while the equipment is operating to determine whether a HAZARD occurs.

7.4 Stability

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

Add the following new title for the existing text:

7.4.1 General

Addition:

Add the following new subclauses:

7.4.101 Manually-moved MOBILE EQUIPMENT

MOBILE EQUIPMENT that is intended to be moved by manual effort shall not require a force greater than 200 N per person along a hard, flat, horizontal surface. The initial force for movement is included. If more than one person is required to move the equipment, the instructions shall include such information (see 5.4.1h)).

Conformity is checked by inspection and, in case of doubt, by test.

7.4.102 Unwanted movement

Equipment that is intended to be used on the floor shall not result in a HAZARD due to unwanted lateral movement.

Brakes of power driven MOBILE EQUIPMENT shall be designed so that they are normally activated and can only be released by continuous actuation of a control.

MOBILE EQUIPMENT shall be fitted with means (such as locking devices) intended to prevent any unwanted movement of the equipment or its parts in the transport position.

MOBILE EQUIPMENT shall be provided with wheel locks or with a braking system appropriate to the intended modes of use and sufficient to ensure that unintended movement is prevented on an incline of 5°.

Conformity is checked by inspection and, in case of doubt, by test.

Addition:

Add the following new subclause:

7.101 Access to a CHAMBER

Access to a CHAMBER during an OPERATING CYCLE shall not be possible if this could cause a mechanical HAZARD.

Conformity is checked by inspection of the door design. In case of doubt a test is made simulating an attempt to open the door using reasonable force.

Means shall be provided to prevent:

- a) inadvertent operation of the OPERATING CYCLE while an OPERATOR is completely inside a CHAMBER, and
- b) a door (if fitted) closing while an OPERATOR is completely inside a CHAMBER.

The means shall be lockable by a dedicated TOOL or other mechanism and the manufacturer's instructions shall specify that the OPERATOR must retain the TOOL while inside a CHAMBER. A warning marking (see 5.2) shall instruct the OPERATOR to lock the means before entering a CHAMBER and to retain the TOOL at all times while in a CHAMBER.

Conformity is checked by inspection.

8 Resistance to mechanical stresses

This clause of Part 1 is applicable.

9 Protection against the spread of fire

This clause of Part 1 is applicable.

10 Equipment temperature limits and resistance to heat

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

Add the following new subclause:

10.101 Risks from easily accessible cold surfaces

If the temperature of easily touched cold surfaces is below $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, the cold surface shall be marked with symbol 101 of Table 1 to warn the OPERATOR against HAZARD of frostbite (see 5.2).

11 Protection against HAZARDS from fluids

This clause of Part 1 is applicable.

12 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Replacement:

Replace the title with the following:

12 Protection against radiation, including laser sources, against sonic and ultrasonic pressure and vibrations

12.3 Ultraviolet (UV) radiation

Replacement:

Replace the title and text with the following:

12.3 Optical radiation

Equipment with lamp and lamp systems emitting ultraviolet, visible, or infrared radiation, including light emitting diodes, shall not permit unintentional escape of radiation that could cause a HAZARD. The radiation sources shall be assessed in accordance with IEC 62471 except for sources considered to be safe (Table 101), or conditionally safe (Table 102). Lamp and lamp systems assessed to be in risk groups 1, 2 or 3 of IEC 62471 shall be labelled in accordance with IEC TR 62471-2. Protective measures, restrictions on use and operating instructions that may be necessary shall be provided, including the applicable conditions of use of Table 102.

NOTE Attention is drawn to the possible existence of additional guidelines or requirements which may be specified by national or other authorities.

Conformity is checked by inspection, by review of the technical specifications of the lamp manufacturer, and if necessary by measurement of the optical radiation, followed by determination of the applicable risk groups according to IEC 62471.

Table 101 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe

Lamp or lamp system
Indicator LEDs
Personal digital device screens
LCD screens
Computer displays
Photographic flash lamps
Interactive whiteboard presentation equipment
Task lighting with tungsten filament lamps, compact fluorescent tubes, or fluorescent tubes with diffusers

Table 102 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe under certain conditions

Lamp or lamp system	Conditions of use
Fluorescent tubes without diffusers	Safe at normal illumination levels
Metal halide, or high-pressure mercury flood lights	Safe if the front cover glass is intact and if the lamp is not in line of sight
Desktop projectors	Safe if the beam is not looked into
Low-pressure UVA black lights	Safe if not in line of sight and hands are not irradiated while holding the black light

12.5.1 Sound level

Replacement:

Replace the text with the following:

If equipment produces noise at a level which could cause a HAZARD, the manufacturer shall measure the maximum sound pressure level which the equipment can produce (except for sound from alarms and sound from parts remote from the equipment).

Installation instructions shall specify how the RESPONSIBLE BODY can ensure that the sound pressure level from equipment, at its point of use after installation, will not reach a value which could cause a HAZARD. These instructions shall identify readily available and practicable protective materials or measures which may be used, including the fitting of noise-reducing baffles or hoods. The instructions for use shall recommend that the sound pressure level be measured or calculated by the RESPONSIBLE BODY both at the OPERATOR'S position in NORMAL USE and at whichever point 1 m from the enclosure of the equipment has the highest sound pressure level.

The following information on airborne noise emissions shall be given:

- 1) If the A-weighted emission sound pressure level(s) at the OPERATOR's position or the bystander positions exceed 70 dB(A) above a reference sound pressure of 20 μ Pa, this fact along with the corresponding position(s) shall be stated in the instructions. If no level exceeds 70 dB(A) above a reference sound pressure of 20 μ Pa, this fact shall be stated in the instructions.

- 2) If any peak C-weighted instantaneous sound pressure value at the OPERATOR's position or the bystander positions exceeds 63 Pa (130 dB in relation to 20 μ Pa), this/these value(s) along with the corresponding position(s) shall be stated in the instructions. This value is typically only relevant for machinery that emits strong impulsive noise (e. g. a stamping machine).
- 3) If the A-weighted emission sound pressure level at the OPERATOR's position or bystander positions exceeds 80 dB(A) above a reference sound pressure of 20 μ Pa, the level(s) of the A-weighted sound power level emitted by the equipment along with the corresponding positions shall be stated in the instructions and marked on the equipment.

NOTE A sound pressure level of 80 dB(A) above a reference sound pressure of 20 μ Pa is at present regarded by many authorities as the threshold at which a HAZARD may be caused. Special means, such as the use of protective earpieces, can make a higher level non-hazardous to an OPERATOR.

Conformity is checked by inspection and, if necessary, by measuring the maximum A-weighted sound pressure level and the peak C-weighted instantaneous sound pressure value at the OPERATOR's position and at bystander positions and, if necessary, calculating the maximum A-weighted sound power level produced by the equipment, as specified in either ISO 3746 or ISO 9614-1. The following conditions apply:

- a) *During measurement, any part necessary for the correct operation of the equipment and supplied by the manufacturer as an integral part of such equipment, for example, a pump, is fitted and operated as in NORMAL USE.*
- b) *Sound level meters used in the measurement conform either to type 1 of IEC 61672-1 or, if an integrating sound level meter, to type 1 of IEC 61672-2.*
- c) *Where the available standards are not applied, the sound pressure levels shall be measured using the most appropriate method for the equipment.*
- d) *The equipment is tested with the combination of load and other operating conditions (for example, pressure, flow, temperature) which creates the maximum sound pressure level.*
- e) *Bystander position is considered to be at a distance of 1 m from the surface of the machinery and at a height of 1,6 m from the floor or access platform. The position and value of the maximum sound pressure is to be indicated.*

Addition:

Add the following new subclause:

12.101 Hand-transmitted vibration

Information shall be provided to protect the OPERATOR and other persons if in NORMAL USE the hand-transmitted frequency-weighted r.m.s. acceleration generated by the equipment exceeds the values below:

- 2,5 m/s² for a cumulative time of 8 h during a 24 h period; and
- 5,0 m/s² for a cumulative time of 2 h during a 24 h period.

NOTE Interpolation or extrapolation is possible for allowable acceleration in accordance with the following formula: $2,5 \times \sqrt{(8 \text{ h} / t)}$, in m/s², where t is the cumulative time over a 24 h period. (Example for 4 h instead of 8 h: $= 2,5 \text{ m/s}^2 \times \sqrt{(8 \text{ h} / 4 \text{ h})} = 3,54 \text{ m/s}^2$).

Conformity is checked by inspection and, in case of doubt, by measurements at points of equipment in hand contact with the OPERATOR or other persons. Measurements shall be made in accordance with ISO 5349-1.

13 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.1 Poisonous and injurious gases and substances

Replacement:

Replace the title and the text with the following:

13.1 Hazardous substances

Equipment shall not liberate dangerous amounts of hazardous substances in NORMAL CONDITION and in SINGLE FAULT CONDITION.

If potentially-hazardous substances are liberated, the OPERATOR shall not be directly exposed to a quantity of the substance that could cause harm.

If normal operation of the equipment requires the discharge of hazardous substances, and if that discharge is intended to be managed by the RESPONSIBLE BODY in accordance with the manufacturer's instructions, then such discharge is not considered to be liberation of hazardous substances.

NOTE Chemical exposure limits and handling and disposal regulations can be found in Occupational Safety and Health Administration (OSHA) publications or national regulatory documentation. Local, national or regional regulations can apply.

The manufacturer's documentation shall state which potentially hazardous substances can be liberated, and the quantities.

Where a HAZARD cannot be eliminated, the equipment shall be so equipped that hazardous substances can be contained, evacuated, precipitated by water spraying, filtered, or treated by another equally effective method.

Equipment shall not expose the OPERATOR to a lack of oxygen.

If a HAZARD could result from the OPERATOR's exposure to the residue of hazardous materials being processed, means shall be provided to purge a CHAMBER of such residue before the OPERATOR can access a CHAMBER.

Conformity is checked by inspection of the manufacturer's documentation. The wide variety of gases and substances makes it impossible to specify conformity tests based on limit values, so reference should be made to tables of occupational threshold limit values.

14 Components and subassemblies

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

Add the following new subclause:

14.101 Emergency stopping devices

Where it is considered necessary to have one or more emergency stopping device(s) to prevent a HAZARD caused by the equipment, the emergency stopping device(s) shall comply with the following requirements:

- a) the push-button of emergency stop devices shall be coloured red. If a background exists immediately around the push-button, then this background shall be coloured yellow (see also ISO 13850);

- b) emergency stopping devices shall meet the requirements of IEC 60947-5-5 and shall be rated for the energy levels to be encountered in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION.

The types of device for emergency stop include:

- 1) a push-button operated switch with a palm or mushroom head type;
- 2) a pull-cord operated switch;
- 3) a pedal-operated switch.

The devices shall have direct opening operation (achievement of contact separation as the direct result of a specified movement of the switch actuator through non-resilient members, for example not dependent upon springs).

Push-button operated emergency stopping devices may be in a break-glass cover.

Conformity is checked by inspection.

15 Protection by interlocks

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

15.1 General

Addition:

Add the following new paragraph after the first paragraph:

Interlocks used to protect OPERATORS from HAZARDS shall be evaluated by a RISK reduction method. As a result of this they may have an appropriate safety integrity level (SIL) or performance level (PL) (see Annex J, IEC 62061, ISO 12100 or ISO 13849-1)

16 HAZARDS resulting from application

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

16.2 Ergonomic aspects

Addition:

Add the following items to the list:

- aa) variability of the OPERATOR's physical strength and endurance,
- bb) space for movements of the parts of the OPERATOR's body,
- cc) equipment-determined work rate,
- dd) monitoring that requires lengthy concentration,
- ee) characteristics of the human/equipment interface in relation to the foreseeable characteristics of the OPERATORS.

Addition:

Add the following new subclauses:

16.101 Multiple operations

If the equipment is intended to carry out several different operations with manual removal of the material being processed between each operation, it shall be designed and constructed in such a way as to enable each element to be used separately without the other elements constituting a HAZARD for exposed persons.

For this purpose, it shall be possible to start and stop each element separately, if a HAZARD could otherwise result.

Conformity is checked by inspection.

16.102 Static electricity

Equipment shall be designed and constructed to prevent or limit the build-up of electrostatic charges which could cause a HAZARD or be fitted with a discharging system.

Limit values for charges present on ACCESSIBLE parts are given in 6.3.1 c) and 6.3.2.

Conformity is checked by inspection and/or review of RISK assessment documentation.

17 Risk assessment

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

Add the following new subclause:

17.101 Warning of residual risk

Where RISKS remain despite the inherent safe design measures, safeguarding and complementary protective measures adopted, the necessary warnings, including warning devices, shall be provided.

If a warning device is provided, it shall give an appropriate acoustic or light signal as a warning which shall be unambiguous and easily perceived. The OPERATOR shall have facilities to check the operation of such warning devices at all times.

Warning devices shall comply with IEC 60073.

Conformity is checked by inspection.

Addition:

Add the following new clauses:

101 Requirements for CONTROL SYSTEMS and devices related to safety

101.1 General

CONTROL SYSTEMS shall be designed and constructed in such a way as to prevent HAZARDS from arising.

Above all, they shall be designed and constructed in such a way that:

- a) they can withstand the intended operating stresses and external influences,
- b) a fault in the hardware or the software of the control system does not lead to a HAZARD,
- c) errors in the control system logic do not lead to HAZARDS,
- d) reasonably foreseeable human error during operation does not lead to HAZARDS.
- e) The interruption, the re-establishment after an interruption or the fluctuation in whatever manner of the power supply to the equipment shall not cause a HAZARD. See 101.2.4.

Particular attention shall be given to the following points:

- 1) the equipment shall not start or move unexpectedly; automatic start is allowed if the equipment is configured to do so. See 101.2.1
- 2) the parameters of the equipment shall not change in an uncontrolled way, where such change may lead to HAZARDS,
- 3) the equipment shall not be prevented from stopping if the stop command has already been given,
- 4) no moving part of the equipment or piece held by the equipment shall fall or be ejected,
- 5) automatic or manual stopping of the moving parts, whatever they may be, shall be unimpeded,
- 6) protective devices, the failure of which could cause a HAZARD shall be selected and incorporated in the system design in a way that only TOLERABLE RISKS remain.

Control devices shall be:

- i) clearly visible and identifiable, using pictograms where appropriate,
- ii) positioned in such a way as to be safely operated without hesitation or loss of time and without ambiguity,
- iii) designed in such a way that the movement of the control device is consistent with its effect,
- iv) located outside the hazardous areas, except where necessary for certain control devices such as an emergency stop or a teach pendant,
- v) positioned in such a way that their operation cannot cause additional RISK,
- vi) designed or protected in such a way that the desired effect, where a HAZARD is involved, can only be achieved by a deliberate action,
- vii) made in such a way as to withstand foreseeable forces; particular attention shall be paid to emergency stop devices liable to be subjected to considerable forces.

For remote control, an automatic system response shall be activated to put the system in a safe state when correct control signals are not received, including loss of communication.

Where a control device is designed and constructed to perform several different actions, namely where there is no one-to-one correspondence, the action to be performed shall be clearly displayed and subject to confirmation, where necessary.

The equipment shall be fitted with indicators as required for safe operation. The OPERATOR shall be able to read them from the CONTROL POSITION.

From each CONTROL POSITION, the OPERATOR shall be able to ensure that no one is in the hazardous areas, or the CONTROL SYSTEM shall be designed and constructed in such a way that starting is prevented while someone is in the hazardous areas.

If neither of these possibilities is applicable, before the equipment starts, an acoustic and/or visual warning signal shall be given. The exposed persons shall have time to leave the hazardous area or prevent the equipment starting up.

If necessary, means shall be provided to ensure that the equipment can be controlled only from CONTROL POSITIONS located in one or more predetermined zones or locations.

Where there is more than one CONTROL POSITION, the CONTROL SYSTEM shall be designed in such a way that the use of one of them precludes the use of the others, except for stop controls and emergency stops.

When equipment has two or more OPERATING POSITIONS, each position shall be provided with all the required control devices without the OPERATORS hindering or exposing each other to a HAZARD.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

101.2 CONTROL SYSTEMS

101.2.1 Starting

It shall be possible to start equipment only by intentional operation of a control device provided for the purpose.

The same requirement applies when:

- a) restarting the equipment after a stoppage, whatever the cause,
- b) effecting a significant change in the operating conditions.

However, the restarting of the equipment or a change in operating conditions may be effected by voluntary actuation of a device other than the control device provided for the purpose, on condition that this does not lead to a HAZARD.

For equipment functioning in automatic mode, the starting of the equipment, restarting after a stoppage, or a change in operating conditions may be possible without OPERATOR intervention, provided this does not lead to a HAZARD.

Where equipment has several starting control devices and the OPERATORS can therefore put each other in danger, additional devices shall be fitted to rule out such RISKS. If safety requires that starting and/or stopping shall be performed in a specific sequence, there shall be devices which ensure that these operations are performed in the correct order.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

101.2.2 Stopping functions

101.2.2.1 Normal stop

Equipment shall be fitted with a control device whereby the equipment can be brought safely to a complete stop.

Each workstation shall be fitted with a control device to stop some or all of the functions of the equipment, depending on the existing HAZARDS, so that the equipment is rendered safe.

The equipment's stop control shall have priority over the start controls.

Once the equipment or its hazardous functions have stopped, the energy supply to the actuators concerned shall be cut off.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

101.2.2.2 Operational stop

Where, for operational reasons, a stop control that does not cut off the energy supply to the actuators is required, the stop condition shall not lead to a HAZARD.

Conformity is checked by inspection.

101.2.2.3 Emergency stop function

Where there is a HAZARD, equipment shall be fitted with one or more emergency stop devices or functions to prevent actual or impending HAZARD unless:

- 1) an emergency stop device would not lessen the RISK, either because it would not reduce the stopping time or because it would not enable the special measures required to deal with the RISK to be taken, or
- 2) for HAND-HELD EQUIPMENT.

Emergency stop function shall meet the following requirements:

- a) The design of emergency stopping safety functions shall:
 - i) stop the hazardous process as quickly as possible without creating additional intolerable RISKS, taking into account single fault conditions and reasonably foreseeable misuse,
 - ii) operate in such a way as to ensure the equipment proceeds to a safe state without any further HAZARD arising,
 - iii) have clearly identifiable, visible and quickly accessible controls,
 - iv) operate as a result of one single action,
 - v) be available and operational at all times, regardless of the operating mode,
 - vi) not be part of the normal operation of the equipment,
 - vii) be a back-up to other safeguarding measures and not a substitute for them,
 - viii) where necessary, trigger or permit the triggering of certain safeguard movements.

An emergency stop system that complies with ISO 13850 is considered to meet the requirements of i) to viii) above.

- b) Once active operation of an emergency stop actuator has ceased following a command, the effect of this command shall be sustained until it is reset. This reset shall be possible only by a manual action at that location where the command has been initiated. The reset of the command shall not restart the equipment but only permit restarting. It shall not be possible to restart the equipment until all emergency stop commands have been reset.
- c) Devices for emergency stop shall be readily accessible and shall be located at each operator control station and at other locations where the initiation of an emergency stop can be required.

The number and the location of the devices to be fitted shall be decided taking account of the size and configuration of the machinery, the number of operators, the location of the danger zones and the location of the workstations and maintenance points.

- d) Emergency stop functions used to protect operators from HAZARDS shall be evaluated by a RISK reduction method. Some examples of RISK reduction methods are identified in Annex J.

NOTE 1 Information on the safety-related aspects of control functions is given in ISO 13849-1, ISO 13849-2, and IEC 62061.

NOTE 2 Subclause 101.2.2.3 does not specify requirements for the equipment used to implement control functions. Examples of such requirements are given in 14.101.

Conformity is checked by inspection.

101.2.2.4 Stop control of related equipment

In the case of equipment or parts of equipment designed to work together, the equipment shall be designed and constructed in such a way that the stop controls, including the emergency stop devices, can stop not only the equipment itself but also all related equipment, if its continued operation may be hazardous.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

101.2.3 Selection of control or operating modes

The control or operating mode selected shall override all other control or operating modes, with the exception of the emergency stop.

If equipment has been designed and constructed to allow its use in several control or operating modes requiring different protective measures and/or work procedures, it shall be fitted with a mode selector which can be locked in each position. Each position of the selector shall be clearly identifiable and shall correspond to a single operating or control mode.

The selector may be replaced by another selection method which restricts the use of certain functions of the equipment to certain categories of user, such as SERVICE PERSONNEL

If, for certain operations, the equipment is intended to be able to operate with a PROTECTIVE BARRIER displaced or removed and/or a protective device disabled, the control or operating mode selector shall simultaneously:

- a) disable all other control or operating modes,
- b) permit operation of hazardous functions only by control devices requiring sustained action,
- c) permit the operation of hazardous functions only in reduced RISK conditions while preventing HAZARDS from linked sequences,
- d) prevent any operation of hazardous functions by voluntary or involuntary action on the equipment's sensors.

If these four conditions cannot be fulfilled simultaneously, the control or operating mode selector shall activate other protective measures designed and constructed to ensure a safe intervention zone.

In addition, the OPERATORS shall be able to control the operation of the parts they are working on from the adjustment point.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

101.2.4 Failure of the energy supply

The interruption, re-establishment after an interruption or fluctuation in whatever manner of the energy supply to the equipment shall not lead to a HAZARD.

Particular attention shall be given to the following points:

- a) the equipment shall not start or move unexpectedly,
- b) the parameters of the equipment shall not change in an uncontrolled way when such change can lead to a HAZARD,
- c) the equipment shall not be prevented from stopping if the command has already been given,
- d) no moving part of the equipment or piece held by the equipment shall fall or be ejected,

- e) automatic or manual stopping of the moving parts, whatever they may be, shall be unimpeded,
- f) the protective devices shall remain fully effective or give a stop command.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

102 Operating conditions of equipment

102.1 OPERATING POSITION

The OPERATING POSITION shall be designed and constructed in such a way as to avoid any RISK due to exhaust gases and/or lack of oxygen.

If the equipment gives rise to a hazardous environment, adequate means shall be provided to ensure that the OPERATOR has good working conditions and is protected against any foreseeable HAZARDS.

Where appropriate, the OPERATING POSITION shall be fitted with an adequate cabin designed, constructed and/or equipped to fulfil the above requirements. The exit shall allow rapid evacuation. Moreover, when applicable, an emergency exit shall be provided in a direction which is different from the usual exit.

Where appropriate and where the working conditions so permit, work stations constituting an integral part of the equipment shall be designed for the installation of seats.

If the OPERATOR is intended to sit during operation and the OPERATING POSITION is an integral part of the equipment, the seat shall be provided with the equipment.

The OPERATOR's seat shall enable him to maintain a stable position. Furthermore, the seat and its distance from the control devices shall be capable of being adapted to the OPERATOR.

If the equipment is subject to vibrations, the seat shall be designed and constructed in such a way as to reduce the vibrations transmitted to the OPERATOR to the lowest level that is reasonably possible. The seat mountings shall withstand all stresses to which they can be subjected. Where there is no floor beneath the feet of the OPERATOR, footrests covered with a slip-resistant material shall be provided.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

102.2 Variations in operating conditions

Where the equipment performs operations under different conditions of use, it shall be designed and constructed in such a way that selection and adjustment of these conditions can be carried out safely and reliably.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

102.3 Fitting errors during installation or relocation

Errors likely to be made when fitting or refitting certain parts, which could be a source of RISK, shall be made impossible by the design and construction of such parts or, failing this, by information given on the parts themselves and/or their housings. The same information shall be given on moving parts and/or their housings where the direction of movement needs to be known in order to avoid a RISK.

Where necessary, the instructions shall give further information on these RISKS.

Where a faulty connection can be the source of RISK, incorrect connections shall be made impossible by design or, failing this, by information given on the elements to be connected and, where appropriate, on the means of connection.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

102.4 OPERATOR intervention

Equipment shall be so designed, constructed and equipped that the need for OPERATOR intervention is limited.

If OPERATOR intervention cannot be avoided, it shall be possible to carry it out easily and safely.

Conformity is checked by inspection and by evaluation of the RISK assessment documentation.

102.5 Slippery surfaces

Parts of the equipment where persons are liable to move about or stand shall be designed and constructed in such a way as to prevent persons slipping, tripping or falling on or off these parts.

Where appropriate, these parts shall be fitted with fixed handholds which enable users to maintain their stability.

Conformity is checked by inspection.

102.6 Lighting

The equipment shall be supplied with integral lighting suitable for the operations concerned where the absence thereof is likely to cause a HAZARD despite ambient lighting of normal intensity.

The equipment shall be designed and constructed so that there is no area of shadow likely to cause nuisance, that there is no irritating dazzle and that there are no dangerous stroboscopic effects due to the lighting.

Internal parts requiring frequent inspection and adjustment, and maintenance areas shall be provided with appropriate lighting.

Conformity is checked by inspection.

103 Protection against HAZARDS during maintenance and service

103.1 General

In an area where it is necessary for SERVICE PERSONNEL to have access even with the equipment switched on, uninsulated conductive parts at HAZARDOUS LIVE voltages shall be located or guarded so that unintentional contact with such parts is unlikely during service operations involving other parts of the equipment. Any PROTECTIVE BARRIER required shall be easily removable and replaceable if removal is necessary for servicing.

Conformity is checked by inspection. In deciding whether or not unintentional contact is likely, account is taken of the way SERVICE PERSONNEL need to gain access to other serviceable parts close to, in front of, behind, or beside the uninsulated conductive parts.

For OPERATOR maintenance, adjustment and maintenance points shall be accessible and located outside areas where HAZARDS may be present. It shall be possible to carry out adjustment, maintenance, repair, cleaning and servicing operations while equipment is in a safe state or at a standstill.

Components of automated equipment which have to be changed frequently (as defined by the manufacturer) shall be capable of being removed and replaced safely. Access to the components shall enable these tasks to be carried out with the necessary technical means in accordance with a specified operating method.

The equipment shall be designed and constructed in such a way that it is possible to clean internal parts which have contained hazardous substances or preparations without entering them; any necessary unblocking of moving parts shall also be possible from the outside. If it is impossible to avoid entering the equipment, it shall be designed and constructed in such a way as to allow cleaning to take place safely.

If one or more of the above conditions cannot be satisfied for technical reasons, measures shall be taken to ensure that these operations can be carried out safely. At least warning markings shall be provided to warn the SERVICE PERSONNEL against reasonably foreseeable HAZARDS.

HAZARDOUS LIVE parts, components or subassemblies are allowed to be ACCESSIBLE by SERVICE PERSONNEL during service access provided that they are marked with symbol 12 of Table 1 to indicate an electric shock HAZARD.

Conformity is checked by inspection.

103.2 Isolation of energy sources

Where isolation of energy sources is relied upon to protect the SERVICE PERSONNEL from a HAZARD, the equipment shall be fitted with means to isolate it from all energy sources. Such isolators shall be clearly identified and shall be capable of being locked if reconnection could endanger persons or if SERVICE PERSONNEL are unable, from any of the points to which they have access, to check that the energy is still cut off.

In the case of equipment capable of being plugged into an electricity supply, removal of the plug is sufficient, provided that the SERVICE PERSONNEL can check from any of the points to which they have access that the plug remains removed.

After the energy is cut off, it shall be possible to dissipate any energy remaining normally or stored in the circuits of the equipment without RISK to persons.

As an exception to the requirement laid down in the previous paragraphs, certain circuits may remain connected to their energy sources in order, for example, to hold parts, to protect information, to light interiors, etc. In this case, a RISK assessment shall be performed to ensure SERVICE PERSONNEL safety.

Conformity is checked by inspection and by inspection of the RISK assessment documentation.

103.3 Special equipment and TOOLS

Equipment shall be supplied with a list of specifications of all the special equipment, TOOLS and accessories essential to enable it to be adjusted, maintained and used safely.

Conformity is checked by inspection.

Annexes

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61010-2-120:2016

Withdrawn

Annex J (informative)

Risk assessment

Addition:

Add the following new clause:

J.101 Risk reduction using functional safety standards

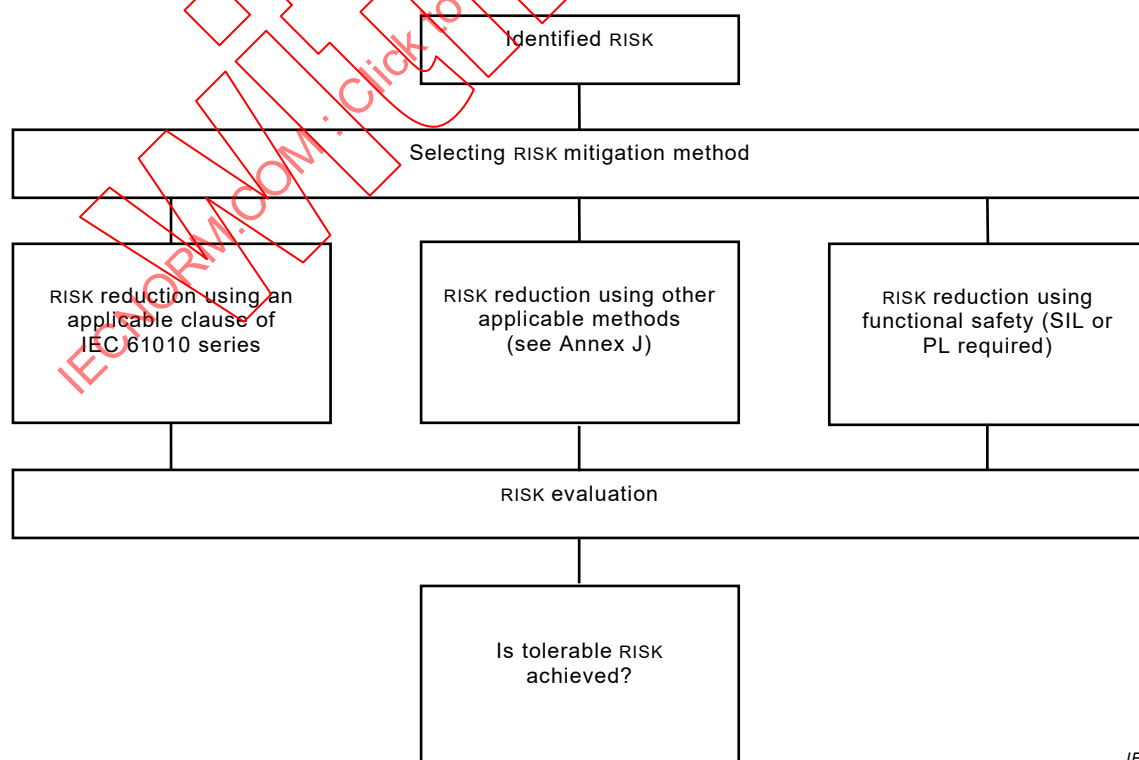
J.101.1 General

RISKS can be reduced by a range of measures as well as by a combination of different measures. The typical application of the standards on functional safety is in RISK reduction measures undertaken in connection with electric/electronic or programmable components (E/E/P components). In many cases “functional safety” plays only a partial role in RISK reduction, for example by:

- a) monitoring the position of mechanical safety devices;
- b) monitoring of monitoring devices;
- c) plausibility testing (e.g. monitoring the function of redundant electronic systems);
- d) self-testing of measurement systems.

This sub-function, which is therefore part of RISK reduction, shall be classified in line with the selected standard, a SIL from IEC 61508 or IEC 62061, or a PL from ISO 13849.

RISK reduction is often a combination of methods. The following flowchart (see Figure J.101) can help to combine RISK mitigation methods.



IEC

Figure J.101 – Risk reduction using functional safety standards

J.101.2 Determination of the relevant SIL or PL

The relevant SIL or PL can only be derived to a limited degree from the applicable standard. Calibration, alignment to the nature of the RISK after taking account of the general conditions surrounding the product application, is the crucial factor.

The following Table J.101 shows the conjunction between the RISK assessment and the safety integrity level (SIL) as well as the performance level (PL).

Table J.101 – Risk ranking matrix

RISK assessment based on IEC 62061/ISO 13849-1						
		Probability of harm				
		Frequent	Likely	Possible	Rare	Unlikely
Severity	Catastrophic	SIL 3	SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 1
		PL e	PL d	PL d	PL d	PL c
	Severe	SIL 2	SIL 2	SIL 1	SIL 1	SIL 1
		PL d	PL d	PL c	PL c	PL b
	Moderate	SIL 1	SIL 1	SIL 1	SIL 1	SIL 1
		PL c	PL c	PL b	PL b	PL b
	Minor	SIL 1	SIL 1	SIL 1	SIL 1	-
		PL b	PL b	PL b	PL b	PL a

The SIL or PL taken from the matrix can be reduced by implementing supplementary measures (see Clause J.2).

The decisive factor here is reviewing the state of the art in order to evaluate the efficacy of the measures.

NOTE Table J.101 is based on Table 1 of ISO/TR 23849:2010 as guidance on the application of ISO 13849-1 and IEC 62061 and can be used as an example for showing the conjunction between PL and SIL.

J.101.3 Architecture

Additionally to the SIL or PL it could be necessary to consider that a single fault in any of these parts does not lead to the loss of the safety function.

NOTE For more information see ISO 13849-1:2015, Clause 6 (categories).

J.101.4 Application of the level

The level defines the safety level; however, additional parameters needed for the selection of the measures shall also be defined, for example:

- definition of the safe condition,
- fault reaction type,
- fault recognition time,
- fault reaction time.

J.101.5 Process and documentation

The appropriate standards contain the requirements which are needed in the process as well as the required documentation.

Annex L (informative)

Index of defined terms

Term

Add the following defined terms to the list:

TRANSPORTABLE EQUIPMENT	3.1.101
MOBILE EQUIPMENT	3.1.102
CONTROL POSITION	3.1.103
OPERATING POSITION	3.1.103
CONTROL SYSTEM	3.1.104
CHAMBER	3.2.101
SERVICE PERSONNEL	3.5.101
OPERATING CYCLE	3.5.102

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

Add the following new references:

ISO 11161, *Safety of machinery – Integrated manufacturing systems – Basic requirements*

ISO 13732-3:2005, *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 3: Cold surfaces*

ISO 13855, *Safety of machinery – Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO/TR 23849:2010, *Guidance on the application of ISO 13849-1 and IEC 62061 in the design of safety-related control systems for machinery*

Deletion:

Delete the following references:

ISO 13852, *Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs*

EN 294, *Safety of machinery. Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61010-2-120:2016

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	35
INTRODUCTION.....	37
1 Domaine d'application et objet.....	38
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	40
4 Essais	41
5 Marquage et documentation	41
6 Protection contre les chocs électriques.....	43
7 Protection contre les DANGERS mécaniques.....	43
8 Résistance aux contraintes mécaniques	47
9 Protection contre la propagation du feu	47
10 Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur	47
11 Protection contre les DANGERS des fluides	48
12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique.....	48
12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique et les vibrations	48
13 Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions	51
14 Composants et sous-ensembles	51
15 Protection par systèmes de verrouillage	52
16 DANGERS résultant de l'application.....	52
17 Appréciation du RISQUE.....	53
101 Exigences concernant les SYSTEMES DE COMMANDE et les dispositifs relatifs à la sécurité	54
102 Conditions de fonctionnement de l'appareil.....	59
103 Protection contre les DANGERS pendant les opérations de maintenance et d'entretien	60
Annexe J (informative) Appréciation du RISQUE	63
Annexe L (informative) Index des termes définis	66
Bibliographie.....	67
Figure J.101 – Réduction des RISQUES par des normes de sécurité fonctionnelle	64
Tableau 101 – Lampe ou appareils utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs	49
Tableau 102 – Lampe ou appareils utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs dans certaines conditions.....	49
Tableau J.101 – Matrice de classement des RISQUES	64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES
DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –****Partie 2-120: Exigences de sécurité particulières pour
les aspects des appareils relatifs aux machines**

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. À 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 brevets. 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 présente partie de la Norme internationale IEC 61010 a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
66/601/FDIS	66/606/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61010, publiées sous le titre général: *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette partie 2-120 doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61010-1. Elle a été établie sur la base de la troisième édition (2010).

La présente partie 2-120 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61010-1 de façon à transformer cette publication en norme IEC: *Exigences de sécurité particulières pour les aspects des appareils relatifs aux machines*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente partie 2, ce paragraphe est applicable pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

Dans la présente norme:

- a) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
- exigences et définitions: caractères romains;
 - NOTES: petits caractères romains;
 - *conformité et essais: caractères italiques;*
 - termes définis à l'Article 3 et utilisés dans toute cette norme: PETITES CAPITALES ROMAINES.
- b) paragraphes, figures, tableaux et note: ceux qui sont numérotés à partir de 101 sont complémentaires à ceux de la Partie 1 et les éléments de listes supplémentaires sont numérotés à partir de aa). Les annexes supplémentaires sont numérotées AA et BB.

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. À 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

L'IEC 61010-1 spécifie les exigences de sécurité qui sont d'application générale à tous les appareils relevant de son domaine d'application. Pour certains types d'appareils, les exigences de l'IEC 61010-1 et de ses amendements sont complétées ou modifiées par les exigences particulières d'une ou de plusieurs Parties 2 particulières de la norme qui doivent être lues conjointement avec les exigences de la Partie 1.

Cette Partie 2-120 spécifie les exigences de sécurité pour les appareils qui peuvent présenter des DANGERS provenant des parties mobiles électriques intégrées dans ces appareils.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61010-2-120:2016

Without watermark

EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

Partie 2-120: Exigences de sécurité particulières pour les aspects des appareils relatifs aux machines

1 Domaine d'application et objet

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

Addition:

Ajouter le nouvel alinéa suivant avant le premier alinéa:

La présente publication groupée de sécurité est avant tout destinée à être utilisée en tant que norme en matière de sécurité des produits pour les produits cités dans le domaine d'application, mais elle doit également être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de leurs publications pour des produits similaires à ceux cités dans le domaine d'application de la présente norme, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

Remplacement:

Remplacer le premier alinéa par le suivant:

La présente Partie 2 de l'IEC 61010 spécifie les exigences de sécurité particulières pour les types suivants d'appareils électriques et leurs accessoires, quelles que soient les conditions dans lesquelles ils sont destinés à être utilisés, qui relèvent de a), b) ou c) ci-dessous et qui présentent des DANGERS provenant des parties mobiles électriques selon un ou plusieurs des points 1) à 5) utilisés par les appareils pour une application spécifique.

- 1) Ensemble, équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre qu'un effort humain ou animal appliqué directement, constitué de parties ou de composants reliés, dont au moins une partie ou un composant est mobile, et qui sont assemblés pour une application spécifique.
- 2) Ensemble auquel il est fait référence au point 1), et qui ne comporte pas les composants qui permettent de le raccorder sur site ou aux sources d'énergie et de déplacement.
- 3) Ensemble auquel il est fait référence aux points 1) et 2), prêt à être installé et capable de fonctionner en l'état uniquement s'il est monté sur un moyen de transport, ou installé dans un bâtiment ou une structure.
- 4) Ensembles auxquels il est fait référence aux points 1), 2) et 3) ou ensembles complétés partiellement qui, afin d'atteindre le même objectif, sont disposés et contrôlés de sorte qu'ils fonctionnent comme un ensemble intégré.

Un ensemble complété partiellement est un appareil qui ne peut exécuter lui-même une application spécifique. Un ensemble complété partiellement est destiné uniquement à être intégré ou assemblé avec d'autres appareils, constituant de ce fait un appareil auquel la présente norme s'applique.

- 5) Ensemble de parties ou de composants reliés, dont au moins une partie ou un composant est mobile, et qui sont assemblés, destinés à soulever des charges, et dont un effort humain appliqué directement constitue la seule source d'énergie.

Addition:

Ajouter l'alinéa suivant à la fin du paragraphe:

Si une ou toutes les parties de l'appareil relèvent du domaine d'application d'une ou plusieurs autres Parties 2 de l'IEC 61010, ainsi que du domaine d'application de la présente norme, il est également nécessaire qu'elles satisfassent aux exigences de ces autres parties 2.

1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Remplacement:

Remplacer la première phrase par:

Les exigences de la présente norme ont pour objet d'assurer que les DANGERS envers l'OPERATEUR, le PERSONNEL D'ENTRETIEN et la zone environnante sont réduits à un niveau acceptable.

Addition:

Ajouter les nouveaux alinéas suivants avant la note:

Les exigences concernant les SYSTEMES et dispositifs DE COMMANDE relatifs à la sécurité sont spécifiées à l'Article 101.

La protection contre les DANGERS dans les conditions de fonctionnement spécifiques des appareils est spécifiée à l'Article 102.

La protection contre les DANGERS pendant les opérations de maintenance et d'entretien est spécifiée à l'Article 103.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter les nouvelles références normatives suivantes:

IEC 60947-5-5, *Appareillage à basse tension – Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareil d'arrêt d'urgence électrique à accrochage mécanique*

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

IEC 62471, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety* (disponible en anglais seulement)

ISO 5349-1, *Vibrations mécaniques – Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main – Partie 1: Exigences générales*

ISO 7010, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité enregistrés*

ISO 12100, *Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque*

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

ISO 13850, *Sécurité des machines – Fonction d'arrêt d'urgence – Principes de conception*

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

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit.

3.1 Appareils et états des appareils

Addition:

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.1.101

APPAREIL TRANSPORTABLE

appareil destiné à être déplacé d'un endroit à un autre, qu'il soit raccordé ou non à une source d'alimentation et sans restriction de course significative

Note 1 à l'article: Un exemple d'APPAREIL TRANSPORTABLE est un appareil considéré comme étant un APPAREIL MOBILE et un APPAREIL PORTABLE.

3.1.102

APPAREIL MOBILE

APPAREIL TRANSPORTABLE destiné à être déplacé, ou capable de se déplacer d'un endroit à un autre tout en étant soutenu par ses propres roues ou un moyen équivalent

3.1.103

POSITION DE COMMANDE

POSITION DE TRAVAIL

position d'emplacement de l'opérateur lorsqu'il utilise les commandes de l'appareil

Note 1 à l'article: Il peut y avoir une ou plusieurs POSITIONS DE COMMANDE. La POSITION DE COMMANDE est extérieure à l'appareil.

Note 2 à l'article: Il peut y avoir une ou plusieurs POSITIONS DE TRAVAIL. La POSITION DE TRAVAIL fait partie intégrante de l'appareil.

3.1.104

SYSTEME DE COMMANDE

ensemble des parties de l'appareil constituant un système afin de fournir, par exemple, des fonctions de commande de fonctionnement, de surveillance, de verrouillage, de communication, de protection ou de commande relatives à la sécurité

Note 1 à l'article: Ces parties incluent les parties et les dispositifs électriques, électroniques et électroniques programmables, ainsi que les parties mécaniques.

Note 2 à l'article: Les fonctions de commande relatives à la sécurité peuvent être accomplies par un SYSTEME DE COMMANDE intégré ou indépendant des parties d'un SYSTEME DE COMMANDE qui accomplit des fonctions non relatives à la sécurité.

3.2 Parties et accessoires

3.2.5

BARRIÈRE DE PROTECTION

Remplacement:

Remplacer la définition de 3.2.5 par la nouvelle définition suivante:

partie d'un appareil utilisée spécifiquement pour assurer une protection contre un DANGER au moyen d'une barrière physique

Addition:

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.2.101

CHAMBRE

partie de l'appareil qui contient le matériau à traiter

Note 1 à l'article: Les récipients, porte-tubes et matériaux de confinement analogues ne sont pas considérés comme une CHAMBRE.

3.5 Termes de sécurité

Addition:

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.5.101

PERSONNEL D'ENTRETIEN

personnel composé d'individus disposant de la formation et de l'expérience techniques appropriées nécessaires pour prendre conscience des DANGERS auxquels ils sont exposés lors de l'exécution d'une tâche et être informés des mesures permettant de réduire le plus possible les dangers encourus par eux-mêmes ou d'autres individus

3.5.102

CYCLE DE FONCTIONNEMENT

ensemble complet d'étapes d'un processus qui est suivi, dans un ordre indiqué

4 Essais

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Marquage et documentation

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

5.1.3 Alimentation RESEAU

Tableau 1 – Symboles

Addition:

Ajouter le nouveau symbole suivant:

Numéro	Symbole	Référence	Description
101		Symbole ISO 7010-W010	Danger; Basses températures, conditions de gel

5.1.5.1 Généralités

Remplacement:

Remplacer le deuxième alinéa le suivant:

Les boutons-poussoirs et les organes de commande des appareils d'arrêt d'urgence doivent être conformes au 14.101. Les voyants utilisés uniquement pour indiquer un avertissement de danger ou pour une intervention urgente doivent être de couleur rouge et codés selon les spécifications de l'IEC 60073. Si la signification des couleurs est en rapport avec la sécurité des personnes ou de l'environnement, des moyens de codage supplémentaires doivent être fournis (voir IEC 60073).

5.2 Marquages des avertissements

Remplacement:

Remplacer le premier alinéa par le suivant:

Les marquages d'avertissement exigés par la présente norme doivent être conformes aux exigences suivantes.

5.4 Documentation

5.4.1 Généralités

Remplacement:

Remplacer le point h) par le suivant:

h) les instructions de déplacement, de levage et de transport (voir 7.4.101 et 7.5).

5.4.3 Installation des appareils

Addition:

Ajouter les nouveaux points suivants après le point g):

- aa) les instructions relatives à l'installation et à l'assemblage pour réduire les vibrations produites par les appareils;
- bb) lorsque les appareils sont susceptibles d'émettre des rayonnements non ionisants qui peuvent entraîner un dommage pour les personnes, notamment les personnes portant

des dispositifs médicaux implantables actifs ou non actifs, des informations concernant les rayonnements émis destinées à l'opérateur et aux personnes exposées;

- cc) si les appareils sont destinés à être utilisés dans un environnement dangereux qui présente des risques pour la santé et la sécurité de l'opérateur, des instructions pour des mesures de protection.

5.4.4 Fonctionnement de l'appareil

Addition:

Ajouter les nouveaux points suivants après le point j):

- aa) les informations détaillées des méthodes de réduction des RISQUES de douleur, d'engourdissement et de gelure provenant de surfaces froides et ACCESSIBLES pouvant être touchées définies en 10.101.

NOTE Des exemples de méthodes de réduction des RISQUES sont donnés à l'Annexe E de l'ISO 13732-3:2005.

- bb) des informations concernant la protection de l'OPERATEUR et des autres personnes si, en UTILISATION NORMALE, l'accélération efficace pondérée en fréquence et transmise à la main, générée par l'appareil, dépasse le niveau défini en 12.101;
- cc) la méthode de fonctionnement à suivre en cas d'urgence, de dysfonctionnement ou de rupture. Lorsqu'un blocage des parties mobiles est susceptible de se produire, la méthode de fonctionnement à suivre de manière à pouvoir débloquer l'appareil en toute sécurité.

5.4.5 Entretien de l'appareil et service

Addition:

Ajouter une nouvelle note avant la déclaration de conformité:

NOTE 101 Pour de plus amples informations, voir l'Article 103.

6 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 est applicable.

7 Protection contre les DANGERS mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

7.3.1 Généralités

Remplacement:

Remplacer les deuxième et troisième phrases du premier alinéa par ce qui suit:

Les conditions spécifiées en 7.3.4, 7.3.5 et 7.3.101 sont considérées comme représentant un niveau tolérable. Si ces conditions ne sont pas satisfaites, une appréciation du RISQUE doit être réalisée selon 7.3.3 ou l'Article 17.

Remplacer la déclaration de conformité par ce qui suit:

La conformité est vérifiée comme spécifié en 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.101 et à l'Article 17, selon le cas.

7.3.3 Appréciation du risque pour les DANGERS mécaniques aux parties du corps

Remplacement:

Remplacer, dans le Tableau 12, note en bas de tableau d, l'élément "B" par:

B = Mesures moyennes; interrupteurs d'urgence (voir ISO 13850), BARRIERES DE PROTECTION ou protections amovibles uniquement avec un OUTIL, distances (voir ISO 13857) ou séparations (voir ISO 13854 ou EN 349).

Addition:

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

7.3.101 Limitation des DANGERS dus aux parties mobiles

7.3.101.1 Généralités

Les mesures de protection doivent être conçues et intégrées aux appareils de sorte que:

- 1) les parties mobiles qui peuvent engendrer un DANGER ne puissent pas se déplacer alors qu'elles sont à la portée d'un OPERATEUR ou d'un tiers (voir ISO 13857 pour les distances de sécurité); et
- 2) une fois que l'appareil fonctionne, les parties mobiles qui peuvent engendrer un DANGER ne puissent pas être atteintes par l'OPERATEUR ou un tiers; et
- 3) pendant les opérations de maintenance ou de configuration, le déplacement ne puisse entraîner un DANGER pour toute personne à portée des parties mobiles.

L'appareil est considéré comme correctement protégé contre les DANGERS dus aux parties mobiles si:

- a) il comporte des BARRIERES DE PROTECTION et des mesures de protection contre l'accès aux parties mobiles dangereuses satisfaisant à toutes les exigences applicables spécifiées de 7.3.101.2 à 7.3.101.7; et
- b) lorsque la pratique ne permet pas de rendre les parties mobiles inaccessibles:
 - i) le déplacement se produit dans le champ de vision de l'OPERATEUR; et
 - ii) le déplacement de l'appareil ou de ses parties est possible uniquement par l'activation continue de la commande par l'OPERATEUR tant que la réaction de ce dernier visant à désactiver le dispositif peut être prise en considération pour prévenir tout DANGER; et
 - iii) si une CONDITION DE PREMIER DEFECT entraîne un DANGER intolérable en raison de l'activation continue du système, un ou plusieurs appareils d'arrêt d'urgence équipent l'appareil à portée de l'OPERATEUR.

La conformité est vérifiée par examen et comme cela est spécifié de 7.3.101.2 à 7.3.101.7.

7.3.101.2 BARRIERES DE PROTECTION et ENVELOPPES

Lorsqu'une BARRIERE DE PROTECTION ou une ENVELOPPE est fournie qui empêche l'accès aux parties mobiles dangereuses, et lorsqu'elle satisfait aux exigences suivantes, les parties mobiles dangereuses ne sont alors pas considérées comme présentant un DANGER mécanique.

- a) La barrière de protection ou l'enveloppe est robuste; et
- b) elle ne peut pas être contournée ou rendue non opérationnelle sans l'utilisation d'un OUTIL; et
- c) elle n'introduit aucun RISQUE intolérable supplémentaire.

La conformité est vérifiée par examen, et selon le cas, par les exigences de 7.3.102 et les essais de 8.2.

7.3.101.3 Distances de sécurité

Si les parties mobiles dangereuses sont situées de sorte que l'OPERATEUR ou un tiers ne peut les atteindre, elles ne sont alors pas considérées comme présentant un DANGER mécanique. Les normes référencées donnent les dimensions qui doivent être utilisées pour déterminer la distance afin d'empêcher que l'OPERATEUR ou un tiers n'atteigne les parties mobiles dangereuses.

NOTE Les informations concernant les aspects des distances de sécurité sont données dans l'ISO 13855 et l'ISO 13857.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3.101.4 Vitesse de déplacement

Lorsqu'un contact avec les parties mobiles de l'appareil ou les matériaux manipulés par l'appareil peut entraîner un DANGER, la vitesse de déplacement doit être limitée en toute sécurité et suffisamment pour qu'un OPERATEUR soit capable d'éviter le DANGER sans introduire un RISQUE intolérable supplémentaire. Lorsque la vitesse de déplacement ne dépasse pas 33 mm/s et en l'absence d'autre condition qui empêche tout évitement, cette exigence est censée être satisfaite. Il convient de prendre en compte la force et la masse de la partie mobile afin d'établir l'existence ou non d'un DANGER. A défaut, une appréciation du RISQUE est exigée.

NOTE Les informations concernant les aspects de la vitesse limitée en toute sécurité sont données dans l'ISO 11161.

La conformité est vérifiée par examen et par revue de la documentation concernant l'appréciation du risque, le cas échéant.

7.3.101.5 Déplacement involontaire

Les commandes dont l'activation accidentelle peut entraîner un DANGER doivent être positionnées, placées en retrait ou protégées par un autre moyen de manière à ne pas pouvoir être actionnées de manière accidentelle.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3.101.6 Surcourse

Le RISQUE dû à une surcourse (dépassement des limites de course) des parties des appareils doit être réduit à un niveau acceptable. Des butées ou d'autres moyens d'arrêt doivent être prévus en tant que mesure de limitation de course ultime.

Ces moyens doivent avoir une résistance mécanique permettant de supporter la surcharge prévisible.

Les parties éjectées en cas de surcourse sont traitées en 7.7.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3.101.7 RISQUES d'un déplacement non contrôlé

Lorsqu'un DANGER peut survenir, la partie d'un appareil ne doit pas basculer d'une position à une autre lorsqu'il est prévu d'interrompre son déplacement.

La conformité est vérifiée par examen et par revue de la documentation concernant l'appréciation du RISQUE, le cas échéant.

7.3.102 Exigences concernant les BARRIERES DE PROTECTION

7.3.102.1 BARRIERES DE PROTECTION fixes

Les BARRIERES DE PROTECTION fixes doivent être robustes et solidement maintenues en place, et ne doivent pas être démontables sans l'utilisation d'un OUTIL.

Leurs moyens de fixation doivent rester solidaires des BARRIERES DE PROTECTION ou de l'appareil en cas de retrait des BARRIERES DE PROTECTION. L'exigence s'applique aux BARRIERES DE PROTECTION fixes susceptibles d'être retirées par le PERSONNEL D'ENTRETIEN lors des opérations habituelles de nettoyage, de réglage ou de maintenance effectuées sur le lieu d'utilisation.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3.102.2 BARRIERES DE PROTECTION mobiles

Les BARRIERES DE PROTECTION mobiles qui peuvent être ouvertes sans l'aide d'un OUTIL doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) elles doivent rester fixées à l'appareil lorsqu'elles sont ouvertes;
- b) elles doivent être associées à un système de verrouillage conforme aux exigences de l'Article 15 qui maintient l'appareil dans un état de sécurité lors de leur ouverture;
- c) l'accès aux parties mobiles à des fins de maintenance ne doit pas engendrer de DANGER.

La conformité est vérifiée par examen et par ouverture de la BARRIERE DE PROTECTION mobile avec l'appareil en fonctionnement afin de déterminer si un DANGER survient.

7.4 Stabilité

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter le nouveau titre suivant pour le texte existant:

7.4.1 Généralités

Addition:

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

7.4.101 APPAREIL MOBILE à déplacement manuel

Un APPAREIL MOBILE destiné à être déplacé par un effort manuel ne doit pas nécessiter une force supérieure à 200 N par personne le long d'une surface horizontale plane et dure. La force initiale de déplacement est incluse. Lorsque le déplacement de l'appareil nécessite plusieurs personnes, les instructions doivent inclure ce type d'information (voir 5.4.1 h)).

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par essai.

7.4.102 Déplacement indésirable

Un appareil destiné à être utilisé au sol ne doit pas entraîner un DANGER dû à un déplacement latéral indésirable.

Les freins d'un APPAREIL MOBILE électrique doivent être conçus de manière à être activés normalement et à pouvoir être relâchés uniquement par l'activation continue d'une commande.

Un APPAREIL MOBILE doit être équipé de dispositifs (tels que des dispositifs de verrouillage) destinés à empêcher tout déplacement indésirable de l'appareil ou de ses parties en position de transport.

Un APPAREIL MOBILE doit être équipé de dispositifs de blocage de roues ou d'un système de freinage approprié aux modes d'utilisation prévus et suffisant pour assurer que tout déplacement involontaire ne peut se produire sur une pente de 5°.

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par essai.

Addition:

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

7.101 Accès à une CHAMBRE

L'accès à une CHAMBRE au cours d'un CYCLE DE FONCTIONNEMENT ne doit pas être possible si cela peut engendrer un DANGER mécanique.

La conformité est vérifiée par examen de la conception de la porte. En cas de doute, un essai est réalisé par simulation d'une tentative d'ouverture de la porte par l'application d'une force raisonnable.

Des dispositifs doivent être prévus pour empêcher:

- a) le déclenchement intempestif du CYCLE DE FONCTIONNEMENT alors qu'un OPERATEUR se trouve entièrement à l'intérieur d'une CHAMBRE, et
- b) la fermeture d'une porte (lorsqu'elle est prévue) alors qu'un OPERATEUR se trouve entièrement à l'intérieur d'une CHAMBRE.

Les dispositifs doivent être verrouillables au moyen d'un OUTIL ou de tout autre mécanisme dédié, et les instructions du fabricant doivent préciser que l' OPERATEUR doit conserver l'OUTIL alors qu'il se trouve à l'intérieur d'une CHAMBRE. Un marquage d'avertissement (voir 5.2) doit indiquer à l'OPERATEUR de verrouiller les dispositifs avant de pénétrer dans une CHAMBRE et de conserver l'OUTIL en permanence alors qu'il se trouve à l'intérieur d'une CHAMBRE.

La conformité est vérifiée par examen.

8 Résistance aux contraintes mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable.

9 Protection contre la propagation du feu

L'article de la Partie 1 est applicable.

10 Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

10.101 RISQUES dus aux surfaces froides facilement accessibles

Si la température des surfaces froides facilement accessibles est inférieure à -30 °C, la surface froide doit être marquée avec le symbole 101 du Tableau 1 afin d'avertir l'OPERATEUR du DANGER de gelure (voir 5.2).

11 Protection contre les DANGERS des fluides

L'article de la Partie 1 est applicable.

12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Remplacement:

Remplacer le titre par le suivant:

12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique et les vibrations

12.3 Rayonnement ultraviolet (UV)

Remplacement:

Remplacer le titre et le texte par les suivants:

12.3 Rayonnement optique

Les appareils équipés d'une lampe et les appareils utilisant des lampes qui émettent un rayonnement ultraviolet, visible ou infrarouge, y compris les diodes électroluminescentes, ne doivent permettre aucune émission involontaire de rayonnement qui peut engendrer un DANGER. Les sources de rayonnement doivent être évaluées conformément à l'IEC 62471, à l'exception des sources considérées comme sûres (Tableau 101), ou sûres sous condition (Tableau 102). La lampe et les appareils utilisant des lampes évalués comme relevant des groupes de risque 1, 2 ou 3 de l'IEC 62471 doivent être étiquetés conformément à l'IEC TR 62471-2. Des mesures de protection, des restrictions d'utilisation et des instructions de fonctionnement qui peuvent être nécessaires doivent être fournies, y compris les conditions d'utilisation applicables du Tableau 102.

NOTE L'attention est attirée sur l'existence potentielle de lignes directrices ou d'exigences supplémentaires qui peuvent être spécifiées par les autorités nationales ou d'autres autorités.

La conformité est vérifiée par examen, par revue des spécifications techniques du fabricant de lampes, et si nécessaire par mesurage du rayonnement optique, suivis par la détermination des groupes de risque applicables conformément à l'IEC 62471.

**Tableau 101 – Lampe ou appareils utilisant des lampes considérés
comme photobiologiquement sûrs**

Lampe ou appareil utilisant des lampes
LED témoins
Écrans d'assistants numériques
Écrans à affichage à cristaux liquides
Écrans d'ordinateur
Lampes éclair photographiques
Matériel de présentation à tableau blanc interactif
Éclairage direct avec lampes au tungstène, tubes fluorescents compacts ou tubes fluorescents avec diffuseurs

**Tableau 102 – Lampe ou appareils utilisant des lampes considérés
comme photobiologiquement sûrs dans certaines conditions**

Lampe ou appareil utilisant des lampes	Conditions d'utilisation
Tubes fluorescents sans diffuseurs	Sûrs à des niveaux d'éclairage normaux
Projecteurs d'illumination à halogénure métallisé ou à mercure à haute pression	Sûrs si le couvre-objet avant est intact et si la lampe ne se situe pas dans la ligne de visée
Projecteurs de bureau	Sûrs si l'opérateur n'observe pas le faisceau
Lumières noires UVA basse pression	Sûres si la lampe ou l'appareil utilisant des lampes ne se situe pas dans la ligne de visée et si les mains de l'opérateur ne sont pas irradiées tout en maintenant la lumière noire

12.5.1 Niveau acoustique

Remplacement

Remplacer le texte par le suivant:

Si l'appareil produit un bruit sonore à un niveau tel qu'il peut engendrer un DANGER, le fabricant doit mesurer le niveau de pression acoustique maximal que l'appareil peut produire (excepté pour les bruits des alarmes et des parties séparées des appareils).

Les instructions d'installation doivent spécifier comment l'AUTORITE RESPONSABLE peut s'assurer que le niveau de pression acoustique de l'appareil, à son emplacement d'utilisation après installation, n'atteint pas une valeur qui peut engendrer un DANGER. Ces instructions doivent identifier les matériaux de protection immédiatement disponibles et pratiques, ou les mesures qui peuvent être utilisées, y compris la mise en place de capots ou chicanes d'atténuation de bruit. Les instructions d'utilisation doivent recommander que la mesure ou le calcul du niveau de pression acoustique soit effectué(e) par l'AUTORITE RESPONSABLE à la fois pour la position de l'OPÉRATEUR en UTILISATION NORMALE, et pour une position située à 1 m de l'enveloppe de l'appareil, en un point pour lequel le niveau de pression acoustique est le plus élevé.

Les informations suivantes concernant les émissions de bruit aérien doivent être fournies:

- 1) Si le ou les niveaux de pression acoustique d'émission pondérés A à la position de l'OPÉRATEUR ou aux positions d'un tiers dépassent 70 dB(A) au-dessus d'une pression acoustique de référence de 20 µPa, les instructions doivent mentionner ce fait ainsi que la ou les positions correspondantes. Si aucun niveau ne dépasse 70 dB(A) au-dessus d'une pression acoustique de référence de 20 µPa, les instructions doivent mentionner ce fait.

- 2) Si toute valeur de la pression acoustique instantanée pondérée C de crête à la position de l'OPERATEUR ou aux positions d'un tiers dépasse 63 Pa (130 dB par rapport à 20 µPa), les instructions doivent mentionner cette ou ces valeurs ainsi que la ou les positions correspondantes. Cette valeur est généralement appropriée aux seules machines qui émettent un bruit impulsif intense (par exemple, une machine à affranchir).
- 3) Si le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A à la position de l'OPERATEUR ou aux positions d'un tiers dépasse 80 dB(A) au-dessus d'une pression acoustique de référence de 20 µPa, les instructions doivent mentionner le ou les niveaux de pression acoustique pondérés A émis par l'appareil, ainsi que les positions correspondantes. Ces informations sont également apposées sur l'appareil.

NOTE Un niveau de pression acoustique de 80 dB(A) au-dessus d'une pression acoustique de référence de 20 µPa est actuellement considéré, par beaucoup d'organismes compétents, comme le seuil auquel un DANGER peut être engendré. Des moyens spécifiques, tels que l'utilisation de casques de protection, peuvent permettre d'accepter un niveau plus élevé sans danger pour un OPERATEUR.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, en mesurant le niveau maximal de pression acoustique pondéré A et la valeur de la pression acoustique instantanée pondérée C de crête, à la position de l'OPERATEUR et aux positions d'un tiers et, si nécessaire, en calculant le niveau maximal de puissance acoustique pondéré A produit par l'appareil, suivant les spécifications de l'ISO 3746 ou de l'ISO 9614-1. Les conditions suivantes s'appliquent:

- a) *Pendant le mesurage, toutes les parties nécessaires au fonctionnement correct de l'appareil et fournies par le fabricant comme parties intégrantes d'un tel appareil, par exemple une pompe, sont montées à leur place et fonctionnent comme en UTILISATION NORMALE.*
- b) *Les appareils de mesure du niveau acoustique (sonomètres) utilisés lors du mesurage sont conformes soit avec le type 1 de l'IEC 61672-1, soit pour un appareil de mesure intégrant le niveau acoustique, avec le type 1 de l'IEC 61672-2.*
- c) *Lorsque les normes disponibles ne sont pas appliquées, les niveaux de pression acoustique doivent être mesurés à l'aide de la méthode la plus appropriée aux appareils.*
- d) *L'appareil est soumis à l'essai dans la configuration de charge et des autres conditions de fonctionnement (par exemple, la pression, le débit, la température) qui crée le niveau maximal de pression acoustique.*
- e) *La position d'un tiers est considérée comme étant située à une distance de 1 m de la surface des machines et à une hauteur de 1,6 m du sol ou d'une plate-forme d'accès. La position et la valeur de la pression acoustique maximale doivent être indiquées.*

Addition:

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

12.101 Vibrations transmises par la main

Des informations concernant la protection de l'OPERATEUR et des autres personnes doivent être fournies si, en UTILISATION NORMALE, l'accélération efficace pondérée en fréquence et transmise à la main, générée par l'appareil, dépasse les valeurs ci-dessous:

- 2,5 m/s² pour une durée cumulée de 8 h au cours d'une période de 24 h; et
- 5,0 m/s² pour une durée cumulée de 2 h au cours d'une période de 24 h.

NOTE Une interpolation ou une extrapolation est possible pour l'accélération admissible conformément à la formule suivante: $2,5 \times \sqrt{(8 \text{ h} / t)}$, en m/s², où t est la durée cumulée sur une période de 24 h. (Exemple pour une durée de 4 h au lieu de 8 h: $= 2,5 \text{ m/s}^2 \times \sqrt{(8 \text{ h} / 4 \text{ h})} = 3,54 \text{ m/s}^2$).

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par mesurages aux points de contact de l'appareil avec la main de l'OPERATEUR ou d'autres personnes. Les mesurages doivent être effectués conformément à l'ISO 5349-1.

13 Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

13.1 Gaz et substances toxiques et nocifs

Remplacement:

Remplacer le titre et le texte par ce qui suit:

13.1 Substances dangereuses

L'appareil ne doit pas libérer des quantités dangereuses de substances dangereuses en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DEFAUT.

Si des substances potentiellement dangereuses sont libérées, l'OPERATEUR ne doit pas être directement exposé à une quantité de la substance qui peut occasionner un dommage.

Si le fonctionnement normal de l'appareil nécessite la décharge de substances dangereuses, et s'il est prévu que cette décharge soit gérée par l'AUTORITE RESPONSABLE conformément aux instructions du fabricant, cette décharge n'est alors pas considérée comme une libération de substances dangereuses.

NOTE Les limites d'exposition chimique et les règlements de manutention et d'élimination peuvent être consultés dans les publications de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Organisation pour la santé et la sécurité au travail) ou dans la documentation réglementaire nationale. Des règlements locaux, nationaux ou régionaux peuvent s'appliquer.

La documentation du fabricant doit indiquer quelles substances potentiellement dangereuses peuvent être libérées, ainsi que leurs quantités.

Lorsqu'un DANGER ne peut être éliminé, l'appareil doit être équipé de sorte que les substances dangereuses puissent être confinées, évacuées, précipitées par pulvérisation, filtrées ou traitées par une autre méthode d'efficacité équivalente.

L'appareil ne doit pas exposer l'OPERATEUR à un manque d'oxygène.

Si un DANGER peut survenir du fait de l'exposition de l'OPERATEUR au résidu de matériaux dangereux traités, des dispositifs doivent être prévus pour purger une CHAMBRE de ce type de résidu avant que l'OPERATEUR ne puisse y accéder.

La conformité est vérifiée par examen de la documentation du fabricant. La grande diversité des gaz et des substances rend impossible la spécification d'essais de conformité fondés sur des valeurs limites. Il convient ainsi de se référer aux tableaux des valeurs limites des seuils professionnels.

14 Composants et sous-ensembles

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

14.101 Appareils d'arrêt d'urgence

Lorsqu'il est considéré comme nécessaire de disposer d'un ou de plusieurs appareils d'arrêt d'urgence afin de prévenir tout DANGER engendré par l'appareil, le ou les appareils d'arrêt d'urgence doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) le bouton-poussoir des appareils d'arrêt d'urgence doit être de couleur rouge. Lorsque le bouton-poussoir est placé sur un fond, ce dernier doit alors être de couleur jaune (voir également ISO 13850);
- b) les appareils d'arrêt d'urgence doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60947-5-5 et doivent avoir des caractéristiques assignées adaptées aux niveaux d'énergie susceptibles d'exister en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DEFECT.

Les types d'appareils d'arrêt d'urgence incluent:

- 1) un commutateur commandé par bouton-poussoir de type palmaire ou à tête bombée;
- 2) un commutateur commandé par cordon de traction;
- 3) un commutateur actionné avec le pied.

Les appareils doivent s'ouvrir directement (séparation effective des contacts comme résultat direct d'un mouvement spécifié de l'actionneur de commutateur par des éléments non résilients, par exemple qui ne dépendent pas de ressorts).

Les appareils d'arrêt d'urgence commandés par bouton-poussoir peuvent être placés dans une enveloppe de protection à bris de glace.

La conformité est vérifiée par examen.

15 Protection par systèmes de verrouillage

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

15.1 Généralités

Addition:

Ajouter le nouvel alinéa suivant après le premier alinéa:

Les systèmes de verrouillage utilisés pour protéger les OPERATEURS contre les DANGERS doivent être évalués par une méthode de réduction des RISQUES. Ces systèmes peuvent de ce fait avoir un niveau d'intégrité de sécurité (SIL – *safety integrity level*) ou un niveau de performance (PL – *performance level*) approprié (voir Annexe J, IEC 62061, ISO 12100 ou ISO 13849-1).

16 DANGERS résultant de l'application

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

16.2 Aspects ergonomiques

Addition:

Ajouter les éléments suivants à la liste:

- aa) variabilité de la force physique et de l'endurance de l'OPERATEUR,
- bb) espace pour les mouvements des parties du corps de l'OPERATEUR,

- cc) cadence de travail déterminée par la machine,
- dd) surveillance qui exige une concentration prolongée,
- ee) caractéristiques de l'interface homme/machine par rapport aux caractéristiques prévisibles des OPERATEURS.

Addition:

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

16.101 Opérations multiples

Lorsque l'appareil est destiné à exécuter plusieurs opérations différentes avec un retrait manuel des matériaux traités entre chaque opération, il doit être conçu et construit de manière à permettre à chaque élément d'être utilisé séparément sans que les autres éléments constituent un DANGER pour les personnes exposées.

Dans ce but, il doit être possible de mettre en marche et d'interrompre chaque élément séparément si un DANGER peut survenir.

La conformité est vérifiée par examen.

16.102 Électricité statique

L'appareil doit être conçu et construit de manière à empêcher ou à limiter l'accumulation de charges électrostatiques susceptibles d'engendrer un DANGER, ou être équipé d'un système de décharge.

Les valeurs limites applicables aux charges auxquelles sont soumises les parties ACCESSIBLES sont données en 6.3.1 c) et 6.3.2.

La conformité est vérifiée par examen et/ou revue de la documentation concernant l'appréciation du RISQUE.

17 Appréciation du RISQUE

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

17.101 Avertissement de RISQUE résiduel

Lorsque des RISQUES subsistent malgré les mesures de conception de sécurité intrinsèque et les mesures de sauvegarde et de protection complémentaires adoptées, les avertissements nécessaires, y compris les dispositifs d'avertissement, doivent être prévus.

Lorsqu'un dispositif d'avertissement est prévu, il doit émettre un signal acoustique ou lumineux approprié sous forme d'avertissement qui doit être non ambigu et facilement perçu. L'OPERATEUR doit disposer d'installations de vérification permanente du fonctionnement de ces dispositifs d'avertissement.

Les dispositifs d'avertissement doivent satisfaire à l'IEC 60073.

La conformité est vérifiée par examen.

Addition:

Ajouter les nouveaux articles suivants:

101 Exigences concernant les SYSTEMES DE COMMANDE et les dispositifs relatifs à la sécurité

101.1 Généralités

Les SYSTEMES DE COMMANDE doivent être conçus et construits de manière à empêcher l'occurrence de DANGERS.

Ils doivent surtout être conçus et construits de sorte:

- a) qu'ils puissent résister aux contraintes de fonctionnement et aux influences externes prévues,
- b) qu'une anomalie du matériel ou du logiciel du système de commande n'entraîne pas de DANGER,
- c) que des erreurs de la logique du système de commande n'entraînent pas de DANGERS,
- d) qu'une erreur humaine raisonnablement prévisible en cours de fonctionnement n'entraîne pas de DANGERS,
- e) l'interruption, le rétablissement après une interruption ou la variation de quelque manière que ce soit de l'alimentation électrique de l'appareil ne doit pas engendrer de DANGER. Voir 101.2.4.

Une attention particulière doit être accordée aux points suivants:

- 1) l'appareil ne doit pas démarrer ou se déplacer de manière intempestive. Un démarrage automatique est admis si l'appareil est configuré pour ce type de situation. Voir 101.2.1.
- 2) les paramètres de l'appareil ne doivent pas varier de manière non contrôlée, lorsqu'une telle variation peut entraîner des DANGERS,
- 3) l'arrêt de l'appareil ne doit pas être empêché si la commande d'arrêt a déjà été instruite,
- 4) aucune partie mobile de l'appareil ou aucune pièce maintenue par ce dernier ne doit tomber ou être éjectée,
- 5) l'arrêt automatique ou manuel des parties mobiles, quelles qu'elles puissent être, ne doit pas être entravé,
- 6) les dispositifs de protection, dont la défaillance peut engendrer un DANGER, doivent être sélectionnés et intégrés à la conception du système de manière à conserver uniquement les RISQUES TOLERABLES.

Les dispositifs de commande doivent être:

- i) clairement visibles et identifiables, en utilisant des pictogrammes le cas échéant,
- ii) positionnés de manière à être utilisés en toute sécurité sans hésitation ou perte de temps et sans aucune ambiguïté,
- iii) conçus de manière à ce que le mouvement du dispositif de commande soit conforme à son influence,
- iv) situés à l'extérieur des emplacements dangereux, sauf lorsque cela est nécessaire pour certains dispositifs de commande tels qu'un arrêt d'urgence ou un boîtier de commande,
- v) positionnés de manière à ce que leur fonctionnement ne puisse occasionner un RISQUE supplémentaire,
- vi) conçus ou protégés de sorte que l'effet souhaité, lorsqu'un DANGER est impliqué, ne puisse être obtenu que par une action volontaire,

vii) fabriqués de manière à résister aux forces prévisibles. Une attention particulière doit être accordée aux appareils d'arrêt d'urgence susceptibles d'être soumis à des forces importantes.

Pour une commande distante, une réaction automatique du système doit être activée afin de placer ce dernier dans un état de sécurité en cas de non-réception de signaux de commande corrects, y compris la perte de communication.

Lorsqu'un dispositif de commande est conçu et construit pour accomplir plusieurs actions différentes, à savoir en l'absence de correspondance égale, l'action à accomplir doit être clairement affichée et soumise à confirmation, si nécessaire.

L'appareil doit comporter des indicateurs lorsqu'un fonctionnement en toute sécurité l'exige. L'OPERATEUR doit être capable de les lire depuis la POSITION DE COMMANDE.

L'OPERATEUR doit, de chaque POSITION DE COMMANDE, être capable de s'assurer qu'aucun individu ne se trouve dans les emplacements dangereux, ou le SYSTEME DE COMMANDE doit être conçu et construit de manière à empêcher tout démarrage lorsqu'un individu se trouve dans les emplacements dangereux.

Si aucune de ces possibilités n'est applicable, avant le démarrage de l'appareil, un signal d'avertissement sonore et/ou visuel doit être émis. Les personnes exposées doivent avoir le temps de quitter l'emplacement dangereux ou d'empêcher le démarrage de l'appareil.

Si nécessaire, des dispositifs doivent être prévus pour s'assurer que l'appareil ne peut être commandé que des POSITIONS DE COMMANDE situées dans un ou plusieurs emplacements ou zones prédéterminés.

Lorsqu'il existe plusieurs POSITIONS DE COMMANDE, le SYSTEME DE COMMANDE doit être conçu de sorte que l'utilisation de l'une d'entre elles empêche l'utilisation des autres positions, sauf pour les commandes d'arrêt et les arrêts d'urgence.

Lorsque l'appareil comporte deux POSITIONS DE TRAVAIL ou plus, chaque position doit comporter tous les dispositifs de commande exigés sans que cela gêne les OPERATEURS ou les expose mutuellement à un DANGER.

La conformité est vérifiée par examen et par évaluation de la documentation concernant l'appréciation du RISQUE.

101.2 SYSTEMES DE COMMANDE

101.2.1 Démarrage

Le démarrage d'un appareil doit être possible uniquement par le fonctionnement délibéré d'un dispositif de commande fourni à cette fin.

La même exigence s'applique lors:

- a) du redémarrage de l'appareil après une interruption, quelle qu'en soit la cause,
- b) d'une modification importante effective des conditions de fonctionnement.

Cependant, le redémarrage de l'appareil ou une modification des conditions de fonctionnement peut être réalisé(e) par l'activation délibérée d'un dispositif autre que le dispositif de commande fourni à cette fin, à la condition que cela n'entraîne pas un DANGER.

Pour un appareil qui fonctionne en mode automatique, le démarrage de l'appareil, son redémarrage après une interruption ou une modification des conditions de fonctionnement