

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety –
Part 1: General requirements**

**Outils électroportatifs à moteur, outils portables et machines pour jardins et pelouses – Sécurité –
Partie 1: Règles générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XH**
CODE PRIX

ICS 25.140.20

ISBN 978-2-8322-1402-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions.....	13
4 General requirements.....	20
5 General conditions for the tests.....	20
6 Radiation, toxicity and similar hazards.....	23
7 Classification.....	24
8 Marking and instructions.....	24
9 Protection against access to live parts.....	35
10 Starting.....	36
11 Input and current.....	37
12 Heating.....	37
13 Resistance to heat and fire.....	42
14 Moisture resistance.....	43
15 Resistance to rusting.....	46
16 Overload protection of transformers and associated circuits.....	47
17 Endurance.....	47
18 Abnormal operation.....	48
19 Mechanical hazards.....	56
20 Mechanical strength.....	58
21 Construction.....	60
22 Internal wiring.....	70
23 Components.....	71
24 Supply connection and external flexible cords.....	76
25 Terminals for external conductors.....	82
26 Provision for earthing.....	84
27 Screws and connections.....	86
28 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	88
Annex A (normative) Measurement of creepage distances and clearances.....	96
Annex B (normative) Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the tool.....	101
Annex C (normative) Leakage current.....	103
Annex D (normative) Electric strength.....	107
Annex E (informative) Methods of applying ISO 13849-1 to power tools.....	109
Annex F (informative) Rules for routine tests.....	111
Annex G Void.....	113
Annex H (normative) Determination of a low-power circuit.....	114
Annex I (informative) Measurement of noise and vibration emissions.....	115
Annex J Void.....	130
Annex K (normative) Battery tools and battery packs.....	131

Annex L (normative) Battery tools and battery packs provided with mains connection or non-isolated sources	150
Bibliography	168
Figure 1 – Test fingernail	93
Figure 2 – Flexing test apparatus	94
Figure 3 – Overload test of a class II armature	95
Figure A.1 – Clearance gap for parallel sided and V-shaped groove	97
Figure A.2 – Clearance gap for rib and uncemented joint with groove	98
Figure A.3 – Clearance gap for uncemented joint and diverging-sided groove	99
Figure A.4 – Clearance gap between wall and screw.....	100
Figure B.1 – Simulation of fault conditions	102
Figure C.1 – Diagram for leakage current measurement for single-phase connection and three-phase tools suitable for single-phase supply	105
Figure C.2 – Diagram for leakage current measurement for three-phase connection	106
Figure C.3 – Circuit of the leakage current meter	106
Figure H.1 – Example of an electronic circuit with low-power points	114
Figure I.1 – Test bench	127
Figure I.2 – Positions of a hand-held power tool and microphones for the hemispherical / cylindrical measurement surface	128
Figure I.3 – Microphone positions on a cubic measurement surface	128
Figure I.4 – Directions of vibration measurement	129
Figure K.1 – Measurement of clearances	149
Figure L.1 – Measurement of clearances	167
Table 1 – Maximum normal temperature rises (1 of 2)	40
Table 2 – Maximum outside surface temperature rises	42
Table 3 – Maximum winding temperature	49
Table 4 – Required performance levels	55
Table 5 – Impact energies	58
Table 6 – Test torques	59
Table 7 – Switch trigger force	64
Table 8 – Minimum cross-sectional area and AWG sizes of supply cords	77
Table 9 – Pull and torque value	80
Table 10 – Quick-connect terminals for earthing conductors	84
Table 11 – Torque for testing screws and nuts	87
Table 12 – Minimum creepage distances and clearances	90
Table D.1 – Test voltages	107
Table F.1 – Test voltages for the electric strength test	112
Table K.1 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity	148
Table L.1 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity	166

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC MOTOR-OPERATED HAND-HELD TOOLS, TRANSPORTABLE TOOLS AND LAWN AND GARDEN MACHINERY – SAFETY –

Part 1: General requirements

FOREWORD

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

International Standard IEC 62841-1 has been prepared by IEC technical committee 116: Safety of motor-operated electric tools.

This standard is scheduled to cancel and replace the fourth edition of IEC 60745-1, published in 2006, the first edition of IEC 61029-1, published in 1990, and the fifth edition of IEC 60335-1, published in 2010, only with respect to requirements concerning lawn and garden machinery. The latter publications remain valid until they are withdrawn. This standard constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the fourth edition of IEC 60745-1:

- requirements in various clauses introduced or modified in order to include the requirements for transportable tools and lawn and garden machinery (formerly covered by IEC 61029-1 and IEC 60335-1);

- leakage current test and electric strength test moved from former Clauses 13 and 15 to Annexes C and D;
- former Clauses 29, 30 and 31 renumbered to become Clauses 6, 13 and 15;
- requirements for electronic **safety critical functions** added to Clause 18;
- requirements for switches revised and moved from Annex I to Clause 23;
- clarifications in respect to soft materials (elastomers) added to Clauses 9, 19 and 13;
- test finger in Figure 1 of IEC 60745-1 and test probe in Figure 2 of IEC 60745-1 replaced by references to basic IEC standards;
- requirements for Li-Ion battery systems added to Annexes K and L;
- Annex M removed.

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

FDIS	Report on voting
116/156/FDIS	116/163/RVD

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

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

This Part 1 is to be used in conjunction with the appropriate parts of IEC 62841-2, IEC 62841-3 or IEC 62841-4 which contain clauses that supplement or modify the corresponding clauses in Part 1 to provide the relevant requirements for each type of product.

NOTE 1 In this standard, the following print types are used:

- requirements: in roman type
- *test specification: in italic type*
- Notes: in smaller roman type

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

NOTE 2 In Annexes B, K and L, subclauses which are additional to those in the main body of the text are numbered starting from 201.

A list of all parts of the IEC 62841 series, under the general title: *Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety*, can be found on the IEC website.

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

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

NOTE 3 The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

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

The contents of the corrigenda 1 (May 2014) and 2 (October 2015) have been included in this copy.

Rationale for corrigendum 2

The maximum parallel capacitance for instruments for measuring voltage was increased from 25 pF to 150 pF. A 25 pF maximum parallel capacitance is not typical for voltage measuring equipment, and would require highly specialized and expensive equipment. This was not the intention of TC 116. A maximum value of 150 pF will allow the continued use of voltage measuring equipment currently being used by testing laboratories.

INTRODUCTION

Individual countries may wish to consider the application of this Part 1 of IEC 62841, so far as is reasonable, to tools not mentioned in an individual part of IEC 62841-2, IEC 62841-3 or IEC 62841-4 and to tools designed on new principles.

Examples of standards dealing with non-safety aspects of **hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery** are

- standards dealing with EMC aspects;
- standards dealing with environmental aspects.

ELECTRIC MOTOR-OPERATED HAND-HELD TOOLS, TRANSPORTABLE TOOLS AND LAWN AND GARDEN MACHINERY – SAFETY –

Part 1: General requirements

1 Scope

This International Standard deals with the safety of electric motor-operated or magnetically driven:

- **hand-held tools** (IEC 62841-2);
- **transportable tools** (IEC 62841-3);
- **lawn and garden machinery** (IEC 62841-4).

The above listed categories are hereinafter referred to as “tools” or “machines”.

The **rated voltage** is not more than 250 V for single-phase a.c. or d.c. tools, and 480 V for three-phase a.c. tools. The **rated input** is not more than 3 700 W.

The limits for the applicability of this standard for battery tools are given in K.1 and L.1.

This standard deals with the hazards presented by tools which are encountered by all persons in the **normal use** and reasonably foreseeable misuse of the tools.

Tools with electric heating elements are within the scope of this standard.

Requirements for motors not isolated from the supply, and having **basic insulation** not designed for the **rated voltage** of the tools, are given in Annex B. Requirements for rechargeable battery-powered motor-operated or magnetically driven tools and the battery packs for such tools are given in Annex K. Requirements for such tools that are also operated and/or charged directly from the mains or a non-isolated source are given in Annex L.

Hand-held electric tools, which can be mounted on a support or working stand for use as fixed tools without any alteration of the tool itself, are within the scope of this standard and such combination of a **hand-held tool** and a support is considered to be a **transportable tool** and thus covered by the relevant Part 3.

This standard does not apply to:

- tools intended to be used in the presence of explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
- tools used for preparing and processing food;
- tools for medical purposes;

NOTE 1 IEC 60601 series covers a variety of tools for medical purposes.

- tools intended to be used with cosmetics or pharmaceutical products;
- heating tools;

NOTE 2 IEC 60335-2-45 covers a variety of heating tools.

- electric motor-operated household and similar electrical appliances;

NOTE 3 IEC 60335 series covers a variety of electric motor-operated household and similar electrical appliances.

- electrical equipment for industrial machine-tools;

NOTE 4 IEC 60204 series deals with electrical safety of machinery.

- small low voltage transformer operated bench tools intended for model making, e.g. the making of radio controlled model aircraft or cars, etc.

NOTE 5 In the United States of America, the following conditions apply:

This standard deals with tools used in non-hazardous locations in accordance with the National Electrical Code, NFPA 70.

NOTE 6 In Canada, the following conditions apply:

This standard deals with tools used in non-hazardous locations in accordance with the Canadian Electric Code, Part 1, CSA C22.1, and General Requirements – Canadian Electrical Code, Part II, CAN/CSA-C22.2 No. 0.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60061, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*, available at <http://std.iec.ch/iec60061>

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*¹
Amendment 2:2010
Amendment 1:2005

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC/TR 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60238, *Edison screw lampholders*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60252-1, *AC motor capacitors – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guidance for installation and operation*

IEC 60320 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

IEC 60320-1, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60335-1:2010, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

¹ There exists a consolidated version (Edition 7.2:2011) which includes IEC 60065:2001 and its Amendment 1 (2005) and Amendment 2 (2010).

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*, available at [http://www.graphical-symbols.info/graphical-symbols/equipment/db1.nsf/\\$enHome?OpenForm](http://www.graphical-symbols.info/graphical-symbols/equipment/db1.nsf/$enHome?OpenForm)

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*²
Amendment 1:1999
Amendment 2:2013

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-13:2010, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60695-11-10:2013, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60730-1:2010, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60884 (all parts), *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

IEC 60906-1, *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 60998-2-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

² There exists a consolidated version (Edition 2.2:2013) which includes IEC 60529:1989 and its Amendment 1 (1999) and Amendment 2 (2013).

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*³
Amendment 1:2007
Amendment 2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61056-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of test*

IEC 61058-1:2000, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*⁴
Amendment 1:2001
Amendment 2:2007

IEC 61210, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

IEC 61540:1997, *Electrical accessories – Portable residual current devices without integral overcurrent protection for household and similar use (PRCDs)*⁵
Amendment 1:1998

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*

³ There exists a consolidated version (Edition 3.2:2010) which includes IEC 61000-4-3:2006 and its Amendment 1 (2007) and Amendment 2 (2010).

⁴ There exists a consolidated version (Edition 3.2:2008) which includes IEC 61058-1:2000 and its Amendment 1 (2001) and Amendment 2 (2007).

⁵ There exists a consolidated version (Edition 1.1:1999) which includes IEC 61540:1997 and its Amendment 1 (2001).

IEC 61951-1, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium*

IEC 61951-2, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 2: Nickel-metal hydride*

IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications*

IEC 61984, *Connectors – Safety requirements and tests*

IEC 62133, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications*

IEC 62233, *Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure*

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

IEC/TR 62471-2:2009, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety*

ISO 1463, *Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

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

ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 3864-3, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 4871:1996, *Acoustics – Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 5347 (all parts), *Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups*

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

ISO 5349-2, *Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 2: Practical guidance for measurement in the workplace*

ISO 7000:2012, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

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

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

ISO 8041, *Human response to vibration – Measuring instrumentation*

ISO 9772:2012, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

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

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

ISO 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 – Principles for design*

ISO/TR 11690-3, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery – Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms*

ISO 16063-1, *Methods for the calibration of vibration and shock transducers – Part 1: Basic concepts*

EN 12096, *Mechanical vibration – Declaration and verification of vibration emission values*

ASTM B 258, *Standard specification for standard nominal diameters and cross-sectional areas of AWG sizes of solid round wires used as electrical conductors*

UL 969, *Standard for marking and labeling systems*

NOTE 1 In the United States of America, the following normative reference applies:

US, Code of Federal Regulations (CFR) Title 21, *Food and Drugs*.

NOTE 2 In Canada, the following normative reference applies:

C.R.C., c. 1370, *Radiation Emitting Devices Regulations*

NOTE 3 In Europe (EN 62841-1), the following normative references apply:

CR 1030-1, *Hand-arm vibration – Guidelines for vibration hazards reduction – Part 1: Engineering methods by design of machinery*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	172
INTRODUCTION	175
1 Domaine d'application	176
2 Références normatives	177
3 Termes et définitions	182
4 Exigences générales	189
5 Conditions générales d'essai	189
6 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	192
7 Classification	193
8 Marquage et indications	193
9 Protection contre l'accès aux parties actives	205
10 Démarrage	207
11 Puissance et courant	208
12 Échauffements	208
13 Résistance à la chaleur et au feu	212
14 Résistance à l'humidité	214
15 Protection contre la rouille	216
16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	217
17 Endurance	217
18 Fonctionnement anormal	219
19 Dangers mécaniques	227
20 Résistance mécanique	229
21 Construction	231
22 Conducteurs internes	242
23 Composants	244
24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	249
25 Bornes pour conducteurs externes	255
26 Dispositions de mise à la terre	258
27 Vis et connexions	260
28 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation	263
Annexe A (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	271
Annexe B (normative) Moteurs non isolés du réseau et possédant une isolation principale non conçue pour la tension assignée de l'outil	276
Annexe C (normative) Courant de fuite	278
Annexe D (normative) Rigidité diélectrique	282
Annexe E (informative) Méthodes d'application de l'ISO 13849-1 aux outils électriques	284
Annexe F (informative) Règles pour les essais individuels de série	286
Annexe G Vide	288
Annexe H (normative) Détermination d'un circuit à basse puissance	289
Annexe I (informative) Mesure des émissions acoustique et de vibration	290
Annexe J Vide	305
Annexe K (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries	306

Annexe L (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries équipés d'une connexion avec le réseau ou avec des sources non isolées.....	327
Bibliographie	347
Figure 1 – Ongle d'essai.....	268
Figure 2 – Appareillage pour l'essai de flexion	269
Figure 3 – Essai de surcharge d'un induit de classe II.....	270
Figure A.2 – Distance pour nervure et joint non collé avec encoche	273
Figure A.3 – Distance pour joint non collé et encoche à flancs divergents	274
Figure A.4 – Distance entre paroi et vis	275
Figure B.1 – Simulation de conditions de défaut	277
Figure C.1 – Schéma pour la mesure du courant de fuite pour connexion monophasée et triphasée des outils adaptés à l'alimentation monophasée	280
Figure C.2 – Schéma pour la mesure du courant de fuite pour les connexions triphasées	281
Figure C.3 – Circuit de l'appareil de mesure du courant de fuite.....	281
Figure H.1 – Exemple de circuit électronique avec des points à basse puissance.....	289
Figure I.1 – Banc d'essai.....	303
Figure I.2 – Positions d'un outil électrique portatif et des microphones sur la surface de mesure hémisphérique / cylindrique.....	303
Figure I.3 – Positions des microphones sur une surface de mesure cubique	304
Figure I.4 – Directions de la mesure de vibration	304
Figure K.1 – Mesure des distances d'isolement	326
Figure L.1 – Mesure des distances d'isolement.....	346
Tableau 1 – Échauffements normaux maximaux (1 de 2).....	210
Tableau 2 – Échauffements maximaux de la surface extérieure	212
Tableau 3 – Température maximale des enroulements	220
Tableau 4 – Niveaux de performance exigés	226
Tableau 5 – Énergies d'impact	230
Tableau 6 – Couples d'essai.....	231
Tableau 7 – Force de la gâchette de l'interrupteur	236
Tableau 8 – Section minimale et tailles AWG des câbles d'alimentation.....	251
Tableau 9 – Force de traction et couple de torsion.....	253
Tableau 10 – Bornes à connexion rapide pour conducteurs de mise à la terre.....	258
Tableau 11 – Couple pour l'essai des vis et des écrous	261
Tableau 12 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales	264
Tableau D.1 – Tensions d'essai.....	282
Tableau F.1 – Tensions d'essai pour essai de rigidité diélectrique	287
Tableau K.1 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales entre parties de polarité opposée	325
Tableau L.1 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales entre parties de polarité opposée	345

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR, OUTILS PORTABLES ET MACHINES POUR JARDINS ET PELOUSES – SÉCURITÉ –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62841-1 a été établie par le comité d'études 116 de la CEI: Sécurité des outils électroportatifs à moteur.

La présente norme est prévue pour annuler et remplacer la quatrième édition de la CEI 60745-1, publiée en 2006, la première édition de la CEI 61029-1, publiée en 1990, et la cinquième édition de la CEI 60335-1, publiée en 2010, uniquement en ce qui concerne les exigences ayant trait aux machines pour jardins et pelouses. Les dernières publications restent valides jusqu'à ce qu'elles soient retirées. La présente norme constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à la quatrième édition de la CEI 60745-1:

- ajout ou modification d'exigences dans plusieurs articles, afin d'inclure les exigences relatives aux outils portables et aux machines pour jardins et pelouses (auparavant couverts par la CEI 61029-1 et la CEI 60335-1);
- les essais de courant de fuite et de rigidité diélectrique ont été déplacés des Articles 13 et 15 aux Annexes C et D;
- les Articles 29, 30 et 31 ont été renumérotés Articles 6, 13 et 15;
- ajout à l'Article 18 des exigences relatives aux **fonctions électroniques critiques pour la sécurité**;
- les exigences relatives aux interrupteurs ont été révisées et déplacées de l'Annexe I à l'Article 23;
- les Articles 9, 19 et 13 ont été clarifiés en ce qui concerne les matériaux doux (élastomères);
- le doigt d'épreuve de la Figure 1 de la CEI 60745-1 et la sonde d'essai de la Figure 2 de la CEI 60745-1 ont été remplacés par des références aux normes de base de la CEI;
- ajout des exigences relatives aux systèmes de batterie Li-Ion aux Annexes K et L;
- suppression de l'Annexe M.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
116/156/FDIS	116/163/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/CEI, Partie 2.

Cette Partie 1 est à utiliser conjointement avec les parties appropriées de la CEI 62841-2, de la CEI 62841-3 ou de la CEI 62841-4, qui comporte les articles complétant ou modifiant les articles correspondants de la Partie 1, afin d'établir les exigences applicables à chaque type de produit.

NOTE 1 Dans la présente Norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains
- *modalités d'essai: caractères italiques*
- Notes: petits caractères romains

Les mots en **gras** dans le corps du texte sont définis à l'Article 3. Lorsqu'une définition porte sur un adjectif, l'adjectif et le substantif qui lui est associé sont tous deux en gras.

NOTE 2 Aux Annexes B, K et L, les paragraphes qui sont complémentaires à ceux du corps du texte sont numérotés à partir de 201.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62841, publiées sous le titre général: *Outils électroportatifs à moteur, outils portables et machines pour jardins et pelouses – Sécurité*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

NOTE 3 L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

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

Le contenu des corrigenda 1 (mai 2014) et 2 (octobre 2015) a été pris en considération dans cet exemplaire.

Justification au corrigendum 2:

La capacité parallèle maximale pour les instruments de mesure de la tension a été augmentée de 25 pF à 150 pF. Une capacité parallèle maximale de 25 pF n'est pas typique pour un équipement de mesure de la tension, et nécessiterait un équipement hautement spécialisé et coûteux. Ce ne fut pas l'intention de TC 116. Une valeur maximale de 150 pF permettra l'utilisation de l'équipement de mesure de tension actuellement utilisée par les laboratoires d'essais.

INTRODUCTION

Certains pays peuvent souhaiter reconsidérer l'application de cette Partie 1 de la CEI 62841, pour autant que cela soit raisonnable, aux outils qui ne sont pas mentionnés dans une partie de la CEI 62841-2, de la CEI 62841-3 ou de la CEI 62841-4 et aux outils qui sont conçus selon des principes fondamentalement nouveaux.

Les normes relatives aux **outils portatifs, aux outils portables et aux machines pour jardins et pelouses**, mais traitant d'autres aspects que la sécurité, sont par exemple:

- les normes relatives aux aspects CEM;
- les normes relatives aux aspects environnementaux.

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR, OUTILS PORTABLES ET MACHINES POUR JARDINS ET PELOUSES – SÉCURITÉ –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale traite de la sécurité des:

- **outils portatifs** (CEI 62841-2) électroportatifs à moteur ou à entraînement magnétique;
- **outils portables** (CEI 62841-3) électroportatifs à moteur ou à entraînement magnétique;
- **machines pour jardins et pelouses** (CEI 62841-4) électroportatifs à moteur ou à entraînement magnétique.

Les catégories énumérées ci-dessus sont appelées ci-après "outils" ou "machines".

La **tension assignée** est inférieure à 250 V pour les outils à courant monophasé alternatif ou continu, et inférieure à 480 V pour les outils à courant alternatif triphasé. La **tension assignée** est inférieure à 3 700 W.

Les limites d'application de la présente Norme aux outils fonctionnant sur batterie sont indiquées en K.1 et L.1.

La présente Norme traite des dangers présentés par les outils, encourus par tous les individus dans l'**utilisation normale** et dans l'utilisation impropre raisonnablement prévisible de ces outils.

Les outils comportant des éléments chauffants électriques entrent dans le domaine d'application de la présente Norme.

Des exigences relatives aux moteurs non isolés du réseau et dont l'**isolation principale** n'est pas conçue pour la **tension assignée** de l'outil sont données à l'Annexe B. Les exigences relatives aux outils à moteur alimentés par des batteries rechargeables ou à entraînement magnétique et aux blocs de batteries utilisés pour de tels outils sont fournies dans l'Annexe K. Les exigences relatives à de tels outils qui fonctionnent et/ou qui sont chargés également directement par le secteur ou par une source non isolée sont fournies dans l'Annexe L.

Les outils électroportatifs, qui peuvent être montés sur un support de travail pour être utilisés comme outils installés à poste fixe sans aucune modification de l'outil lui-même, sont compris dans le domaine d'application de la présente Norme et la combinaison d'un **outil portatif** et d'un support est considérée comme un **outil portable**, donc couvert par la Partie 3 applicable.

La présente Norme ne s'applique pas:

- aux outils destinés à être utilisés en présence d'une atmosphère explosive (poussière, vapeur ou gaz);
- aux outils utilisés pour préparer et traiter la nourriture;
- aux outils destinés à des usages médicaux;

NOTE 1 La série CEI 60601 traite de différents outils destinés à des usages médicaux.

- aux outils destinés à être utilisés avec des produits cosmétiques ou pharmaceutiques;

- aux outils chauffants;

NOTE 2 La CEI 60335-2-45 traite de différents outils chauffants.

- aux appareils électro-domestiques à moteur électrique et analogues;

NOTE 3 La série CEI 60335 traite de différents appareils électro-domestiques à moteur électrique et analogues.

- aux appareils électriques destinés aux machines-outils industrielles;

NOTE 4 La série CEI 60204 traite de la sécurité électrique des machines.

- aux outils d'établi fonctionnant sur transformateur à basse tension de petite taille, destinés à la fabrication de maquettes, par exemple la fabrication de maquettes d'avions ou de voitures radiocommandés, etc.

NOTE 5 Aux États-Unis, les conditions suivantes s'appliquent:

La présente Norme traite des outils utilisés dans des emplacements non dangereux, conformément à la norme National Electrical Code, NFPA 70.

NOTE 6 Au Canada, les conditions suivantes s'appliquent:

La présente Norme traite des outils utilisés dans des emplacements non dangereux, conformément aux normes Canadian Electric Code, Part 1, CSA C22.1, et General Requirements – Canadian Electrical Code, Part II, CAN/CSA-C22.2 No. 0.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60061, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité*, disponible à l'adresse <http://std.iec.ch/iec60061>

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*¹

Amendement 2:2010

Amendement 1:2005

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI/TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 60085:2007, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

CEI 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuit miniatures*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60238, *Douilles à vis Edison pour lampes*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

¹ Il existe une version consolidée (Edition 7.2:2011) comprenant la CEI 60065:2001 et son Amendement 1 (2005) et Amendement 2 (2010).

CEI 60252-1, *Condensateurs des moteurs à courant alternatif – Partie 1: Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Lignes directrices pour l'installation et l'utilisation*

CEI 60320 (toutes les parties), *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues*

CEI 60320-1, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60335-1:2010, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60384-14, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*, disponible à l'adresse [http://www.graphical-symbols.info/graphical-symbols/equipment/db1.nsf/\\$enHome?OpenForm](http://www.graphical-symbols.info/graphical-symbols/equipment/db1.nsf/$enHome?OpenForm)

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)²*
Amendement 1:1999
Amendement 2:2013

CEI 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-2-13:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

CEI 60695-10-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

CEI 60695-11-10:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

CEI 60730-1:2010, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

CEI 60825-1:2007, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60884 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages domestiques et analogues*

CEI 60906-1, *Système CEI de prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Prises de courant 16 A 250 V c.a.*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

² Il existe une version consolidée (Edition 2.2:2013) comprenant la CEI 60529:1989 et son Amendement 1 (1999) et Amendement 2 (2013).

CEI 60998-2-1, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis*

CEI 60998-2-2, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-2: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage sans vis*

CEI 60999-1:1999, *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 1: Prescriptions générales et particulières pour les organes de serrage pour les conducteurs de 0,2 mm² à 35 mm² (inclus)*

CEI 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques³*

Amendement 1:2007

Amendement 2:2010

CEI 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

CEI 61056-1, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

CEI 61058-1:2000, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales⁴*

Amendement 1:2001

Amendement 2:2007

CEI 61210, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*

CEI 61540:1997, *Petit appareillage – Dispositifs différentiels mobiles sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (PCDM)⁵*

Amendement 1:1998

³ Il existe une version consolidée (Edition 3.2:2010) comprenant la CEI 61000-4-3:2006 et son Amendement 1 (2007) et Amendement 2 (2010).

⁴ Il existe une version consolidée (Edition 3.2:2008) comprenant la CEI 61058:2000 et son Amendement 1 (2001) et Amendement 2 (2007).

CEI 61558-1, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

CEI 61558-2-4, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-4: Règles particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits*

CEI 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité*

CEI 61558-2-16, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage*

CEI 61951-1, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non-acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 1: Nickel-cadmium*

CEI 61951-2, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 2: Nickel-métal hydrure*

CEI 61960, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non-acide – Eléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour applications portables*

CEI 61984, *Connecteurs – Exigences de sécurité et essais*

CEI 62133, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables*

CEI 62233, *Méthodes de mesure des champs électromagnétiques des appareils électrodomestiques et similaires en relation avec l'exposition humaine*

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

CEI/TR 62471-2:2009, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety*

ISO 1463, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde – Mesurage de l'épaisseur de revêtement – Méthode par coupe micrographique*

ISO 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique – Mesurage de l'épaisseur du revêtement – Méthode magnétique*

ISO 2768-1, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

ISO 3744, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

⁵ Il existe une version consolidée (Edition 1.1:1999) comprenant la CEI 661540:1997 et son Amendement 1 (2001).

ISO 3864-2, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 2: Principes de conception pour l'étiquetage de sécurité des produits*

ISO 3864-3, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 3: Principes de conception pour les symboles graphiques utilisés dans les signaux de sécurité*

ISO 4871:1996, *Acoustique – Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 5347 (toutes les parties), *Méthodes pour l'étalonnage de capteurs de vibrations et de chocs*

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

ISO 5349-2, *Vibrations mécaniques – Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main – Partie 2: Guide pratique pour le mesurage sur le lieu de travail*

ISO 7000:2012, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Symboles enregistrés*

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

ISO 7574-4, *Acoustique – Méthodes statistiques pour la détermination et le contrôle des valeurs déclarées d'émission acoustique des machines et équipements – Partie 4: Méthodes pour valeurs déclarées de lots de machines*

ISO 8041, *Réponse des individus aux vibrations – Appareillage de mesure*

ISO 9772:2012, *Plastiques alvéolaires – Détermination des caractéristiques de combustion de petites éprouvettes en position horizontale, soumises à une petite flamme*

ISO 11201, *Acoustique – Bruit émis par les machines et équipements – Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant avec des corrections d'environnement négligeables*

ISO 11203, *Acoustique – Bruit émis par les machines et équipements – Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées à partir du niveau de puissance acoustique*

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 – Arrêt d'urgence – Principes de conception*

ISO/TR 11690-3, *Acoustique – Pratique recommandée pour la conception de locaux de travail à bruit réduit contenant des machines – Partie 3: Propagation du son et prévision du bruit dans les locaux de travail*

ISO 16063-1, *Méthodes pour l'étalonnage des transducteurs de vibrations et de chocs – Partie 1: Concepts de base*

EN 12096, *Vibrations mécaniques – Déclaration et vérification des valeurs d'émission vibratoire*

ASTM B 258, *Standard specification for standard nominal diameters and cross-sectional areas of AWG sizes of solid round wires used as electrical conductors*

UL 969, *Standard for marking and labeling systems*

NOTE 1 Aux États-Unis, les références normatives suivantes s'appliquent:

US, Code of Federal Regulations (CFR) Title 21, *Food and Drugs*.

NOTE 2 Au Canada, les références normatives suivantes s'appliquent:

C.R.C., c. 1370, Radiation Emitting Devices Regulations

NOTE 3 En Europe (EN 62841-1), les références normatives suivantes s'appliquent:

CR 1030-1, *Hand-arm vibration – Guidelines for vibration hazards reduction – Part 1: Engineering methods by design of machinery*

EN ISO 11688-1, *Acoustique – Pratique recommandée pour la conception de machines et d'équipements à bruit réduit – Partie 1: Planification (ISO/TR 11688-1)*