

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems –
Part 1: General requirements**

**Systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT) pour véhicules électriques –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 43.120

ISBN 978-2-8322-3741-0

**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

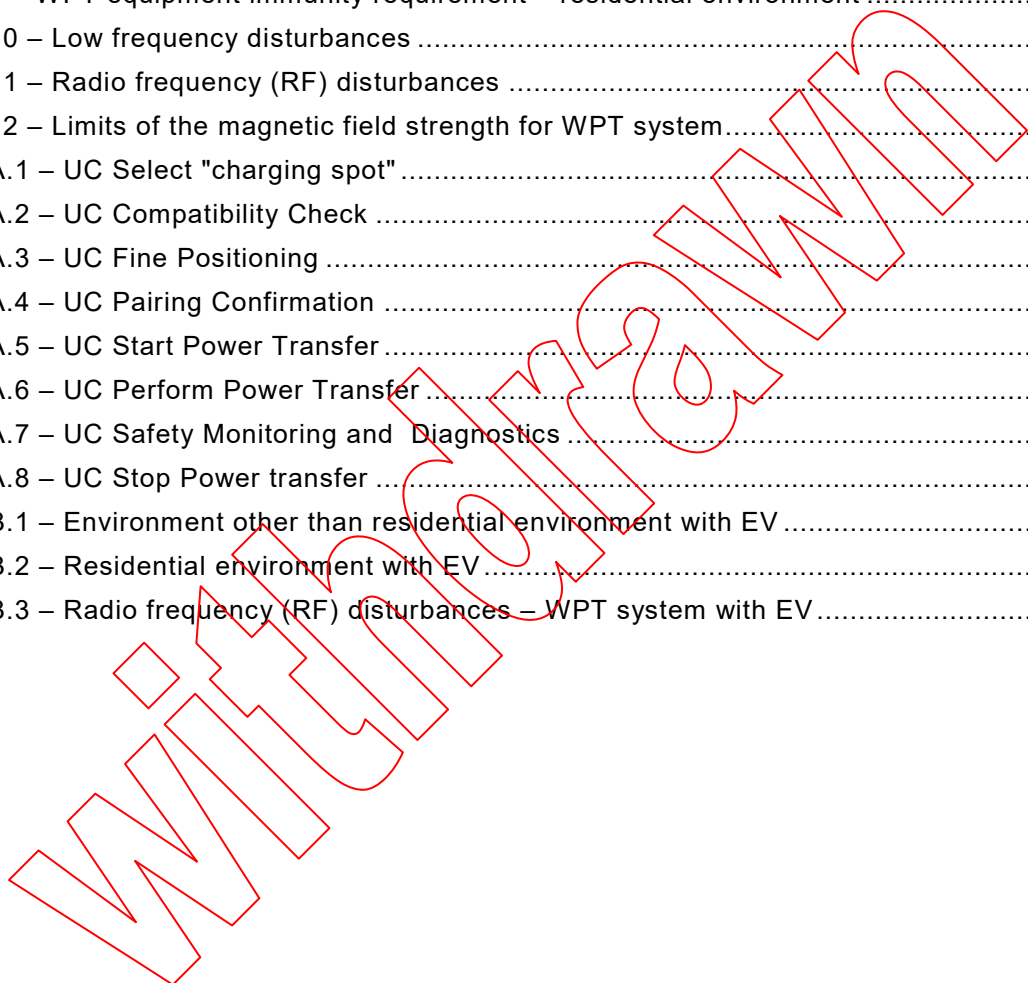
FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	14
4 Abbreviations	16
5 General	17
6 Classification.....	17
6.1 General.....	17
6.2 Transfer technologies	17
6.3 Transfer power classes	18
6.4 Environmental conditions	18
6.5 Installation	18
7 Interoperability	18
8 General system requirements	19
8.1 General.....	19
8.2 Efficiency.....	20
8.3 Measurement convention	21
8.3.1 General	21
8.3.2 Orientation.....	21
8.3.3 Measurement convention of the parking space	21
8.3.4 Measurement convention of offset	22
8.3.5 Measurement convention of the primary device	23
8.3.6 Distance between the primary and secondary device (mechanical air gap).....	23
8.3.7 Primary device mounting	24
8.3.8 In-ground-mounting	24
8.3.9 On-ground-mounting.....	24
8.4 Primary and secondary device construction	25
9 Communication.....	25
9.1 Command and control communication.....	25
9.2 High level communication	25
10 Protection against electric shock	26
10.1 General requirements	26
10.2 Protection against direct contact	26
10.2.1 Degrees of protection against access to hazardous parts	26
10.2.2 IP degrees for the enclosures	26
10.2.3 IP degrees for primary device	26
10.3 Stored energy – discharge of capacitors	26
10.4 Fault protection.....	27
10.5 Protective conductor dimensions.....	27
10.6 Supplementary measures.....	27
10.6.1 Additional protection	27
10.6.2 Manual/automatic reset	28
10.7 Telecommunication network.....	28
11 Specific requirements for WPT systems.....	28

11.1	General.....	28
11.2	Leakage – touch current	28
11.3	Insulation resistance	29
11.4	Dielectric withstand characteristic	29
11.4.1	Dielectric withstand voltage	29
11.4.2	Impulse dielectric withstand (1,2/50 μ s)	29
11.5	Overload protection and short circuit withstand	30
11.5.1	General	30
11.5.2	Earthing electrode and continuity test	30
11.5.3	Earthing path test	30
11.5.4	Short circuit withstand strength	30
11.6	Temperature rise and protection against thermal incidents	30
11.6.1	General	30
11.6.2	Permissible surface temperature of accessible parts of the WPT system	31
11.6.3	Temperature limits for materials	32
11.6.4	Protection against burns from heating of foreign objects	33
11.7	Heat, fire and tracking.....	34
11.8	Protection against mechanical incident	34
11.8.1	Incidents induced by sharp edge.....	34
11.8.2	Incidents induced by steps from flat ground	34
11.9	Areas of protection.....	34
11.10	Protection from electro-magnetic field	35
11.11	Operational safety.....	35
11.12	Emergency service disconnect (optional)	35
12	Power cable assembly requirements.....	35
13	Constructional requirements	36
13.1	General.....	36
13.2	Breaking capacity of switching devices	36
13.2.1	General	36
13.2.2	Switch and switch-disconnector	36
13.2.3	Contactors.....	36
13.2.4	Circuit-breaker.....	36
13.2.5	Relays.....	36
13.3	Clearance and creepage distances	36
13.4	Protection measures	37
14	Strength of materials and parts	37
14.1	General.....	37
14.2	Stability/Mechanical impact.....	37
14.2.1	Locations with restricted access	37
14.2.2	Locations with non-restricted access	38
14.2.3	Vehicle drive-over.....	38
14.2.4	Lateral force by thrust power	38
14.3	Mechanical load.....	38
14.3.1	General	38
14.3.2	Static load	38
14.3.3	Shock load	39
14.3.4	Torsional stress	39
14.3.5	Strength of doors	39
14.3.6	Mechanical shock impacts induced by sharp edged objects	39

14.4	Strength of materials and parts	39
14.4.1	Protection against corrosion	39
14.4.2	Test criteria	39
14.5	Environmental conditions	40
14.6	Properties of insulating materials	40
14.6.1	Verification of thermal stability of enclosures	40
14.6.2	Resistance to fire (Glow wire)	40
14.6.3	Ball pressure test	40
14.6.4	Resistance to tracking	40
14.6.5	Resistance to ultra-violet radiation	41
14.7	Static strength and stability	41
14.8	Vibration	41
15	Service and test conditions	41
15.1	General	41
15.2	Environmental test	41
15.2.1	Ambient air temperature	41
15.2.2	Ambient humidity	42
15.2.3	Ambient air pressure	42
15.2.4	Altitude	42
15.2.5	Pollution degree	43
15.2.6	Dry heat	43
15.2.7	Cold test	43
15.3	Special service conditions	43
15.4	Conditions during transport, storage and installation	43
15.5	Outdoor exposure	44
15.5.1	Cold test for extreme cold climates	44
15.5.2	Heat test under solar radiation	44
15.6	Damp and salt mist test for marine and coastal environments	44
15.7	Condensation within the assembly	44
15.8	Vibration and shock	44
15.9	Safety specifications	44
16	Electromagnetic Compatibility (EMC)	44
16.1	Immunity requirements	44
16.2	Disturbance requirement	46
16.2.1	Load and operating conditions	46
16.2.2	Disturbance limits	47
17	Marking and instructions	50
17.1	General	50
17.2	Marking of EV supply equipment	51
17.3	Legibility	51
17.4	Connection instructions	51
Annex A (informative)	Use cases	52
A.1	General	52
A.2	Use case descriptions	53
A.2.1	UC Select "charging spot"	53
A.2.2	UC Compatibility Check	54
A.2.3	UC Fine Positioning	55
A.2.4	UC Pairing Confirmation	56

A.2.5	UC Start Power Transfer.....	57
A.2.6	UC Perform Power Transfer.....	59
A.2.7	UC Safety Monitoring and Diagnostics (see Table A.7).....	61
A.2.8	UC Stop Power transfer.....	61
Annex B (informative)	EMC tables, EV connected to an WPT system.....	63
B.1	General.....	63
B.2	WPT equipment immunity requirement (informative).....	63
B.3	Radio frequency (RF) disturbances.....	63
B.4	WPT system with EV included (radiated disturbances in the range 30 MHz to 1 000 MHz).....	63
Annex C (informative)	EMF, protection from electromagnetic field.....	66
C.1	Protection from electromagnetic field.....	66
C.2	Assessment of electronic and electrical equipment.....	66
C.3	EMF measurement procedure.....	66
C.4	Measurement points.....	68
C.4.1	Area 3 measurement points of nominal position.....	68
C.4.2	Area 3 measurement points of offset positions.....	69
C.4.3	Area 4 measurement points.....	69
Bibliography.....		70
Figure 1 – Installation.....		18
Figure 2 – Wireless Power Transfer system.....		20
Figure 3 – Position of axes relative to orientation.....		21
Figure 4 – Position of the primary device.....		22
Figure 5 – X and Y maximum offset.....		23
Figure 6 – In-ground-mounting.....		24
Figure 7 – On-ground-mounting.....		25
Figure 8 – Qualitative example of material temperature.....		31
Figure 9 – Example for areas of protection, for ground mounted systems.....		35
Figure A.1 – Use cases particularly for wireless power transfer.....		52
Figure A.2 – Use cases from ISO/IEC 15118-1 reusable for WPT systems.....		53
Figure A.3 – Activity diagram for UC Select "Charging Spot".....		54
Figure A.4 – Activity diagram for UC Compatibility Check.....		55
Figure A.5 – Activity diagram for UC Fine Positioning.....		56
Figure A.6 – Activity diagram fur UC Pairing Confirmation.....		57
Figure A.7 – Activity diagram for UC Start Power Transfer.....		59
Figure A.8 – Activity diagram for UC Perform Power Transfer.....		60
Figure A.9 – Activity diagram for UC Stop Power Transfer.....		62
Figure B.1 – EV model for the radiated emission measurement (top view).....		64
Figure B.2 – EV model for radiated emission measurements (side view).....		65
Figure C.1 – Top view.....		68
Figure C.2 – Front view.....		68
Figure C.3 – Seats position.....		69
Figure C.4 – Measurement points of seats.....		69

Table 1 – Transfer technologies	17
Table 2 – Position of primary device	22
Table 3 – Offset	23
Table 4 – Primary device	23
Table 5 – Mechanical air gap	24
Table 6 – Touch currents	28
Table 7 – Values of temperature rise in normal use	33
Table 8 – WPT equipment immunity requirement – Environment other than residential	45
Table 9 – WPT equipment immunity requirement – residential environment	46
Table 10 – Low frequency disturbances	48
Table 11 – Radio frequency (RF) disturbances	49
Table 12 – Limits of the magnetic field strength for WPT system.....	50
Table A.1 – UC Select "charging spot"	53
Table A.2 – UC Compatibility Check	55
Table A.3 – UC Fine Positioning	56
Table A.4 – UC Pairing Confirmation	57
Table A.5 – UC Start Power Transfer	58
Table A.6 – UC Perform Power Transfer	60
Table A.7 – UC Safety Monitoring and Diagnostics	61
Table A.8 – UC Stop Power transfer	61
Table B.1 – Environment other than residential environment with EV	63
Table B.2 – Residential environment with EV	63
Table B.3 – Radio frequency (RF) disturbances – WPT system with EV	63



INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC VEHICLE WIRELESS POWER TRANSFER (WPT) SYSTEMS –

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 61980-1 has been prepared by Technical Committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

This bilingual version (2015 – €1) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-07.

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

FDIS	Report on voting
69/370/FDIS	69/380/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

This part is to be used in conjunction with the appropriate part of IEC 61980 series.

NOTE The following print types are used:

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

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.

The contents of the corrigendum of January 2017 have been included in this copy.

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

The IEC 61980 series is published in separate parts according to the following structure:

Part 1 covers general requirements for electric road vehicle (EV) wireless power transfer (WPT) systems including general background and definitions (e.g. efficiency, electrical safety, EMC, EMF).

Future Part 2 will cover specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and wireless power transfer (WPT) systems including general background and definitions.

Future Part 3 will cover specific requirements for electric road vehicle (EV) magnetic field wireless power transfer (MF-WPT) systems including general background and definitions (e.g. efficiency, electrical safety, EMC, EMF).

The requirements described in Part 1 are general. The technical requirements for the various wireless power transfer (WPT) technologies are very different, they will be treated in technology specific parts of the 61980 series. A list of possible WPT technologies can be seen in 6.2. The requirements for magnetic field-wireless power transfer systems (MF-WPT) will be described in future Part 3. Further parts of this series will describe other technologies such as power transfer via electric field wireless power transfer systems (EF-WPT) or electromagnetic field-WPT systems also named microwave-WPT systems (MW-WPT).

Reference to "technology specific parts" always refer to the technology specific future Part 3 and further technology specific parts of this series. The structure of the "technology specific parts" will follow the structure of Part 1.

Electric road vehicle (EV) will be covered by ISO 19363¹.

¹ Under consideration.

ELECTRIC VEHICLE WIRELESS POWER TRANSFER (WPT) SYSTEMS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61980 applies to the equipment for the wireless transfer of electric power from the supply network to electric road vehicles for purposes of supplying electric energy to the RESS (Rechargeable energy storage system) and/or other on-board electrical systems in an operational state when connected to the supply network, at standard supply voltages ratings per IEC 60038 up to 1 000 V a.c. and up to 1 500 V d.c.

This standard also applies to Wireless Power Transfer (WPT) equipment supplied from on-site storage systems (e.g. buffer batteries, etc.).

The aspects covered in this standard include:

- the characteristics and operating conditions;
- the specification for required level of electrical safety;
- requirements for basic communication for safety and process matters if required by a WPT system;
- requirements for basic positioning, efficiency and process matters if required by a WPT system;
- requirements for two- and three-wheel vehicles (under consideration);
- requirements for WPT system while driving (under consideration);
- requirements for bidirectional power transfer (under consideration);
- specific EMC requirements for WPT systems.

This standard does not apply to:

- safety aspects related to maintenance;
- trolley buses, rail vehicles and vehicles designed primarily for use off-road;
- WPT vehicle power supply circuit, which is covered by ISO 6469 series, ISO 19363²;
- EMC requirements for on-board equipment while connected, which are covered in IEC 61851-21-1³;
- high level communication which are covered in ISO/IEC 15118 series.

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 60038, *IEC standard voltages*

² Under consideration.

³ Under consideration.

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-5, *Environmental testing – Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing*

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

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

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-42, *Low-voltage electrical installations – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-43, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-54, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60364-7-722⁴, *Low-voltage electrical installations – Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supply of electric vehicles*

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

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

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

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

IEC 60898-1, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

⁴ To be published.

IEC 60947-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*
Amendment 1:2009
Amendment 2:2013

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

IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current \leq 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current \leq 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-3-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current \leq 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current >16 A and \leq 75 A per phase*

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

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

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

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

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

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

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

61000-4-34, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61008-1, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – General rules*

IEC 61009-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – General rules*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: definitions, test and procedure requirements*

IEC 61439-1:2011, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 61439-5:2014, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Assemblies for power distribution in public networks*

IEC 61810-1, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General and safety requirements*

IEC 61851-1, *Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements*

IEC 61851-21-1⁵, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-1: Electric vehicle onboard charger EMC requirements for conductive connection to a.c./d.c. supply*

IEC 61851-21-2⁶, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-2: EMC requirements for OFF board electric vehicle charging systems*

IEC 61980-2⁷, *Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems – Part 2 specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and infrastructure with respect to wireless power transfer (WPT) systems*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

IEC 62423, *Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses*

IEC Guide 117:2010, *Electrotechnical equipment – Temperatures of touchable hot surfaces*

CISPR 11:2009, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 12:2007, *Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers*

⁵ Under consideration.

⁶ Under consideration.

⁷ Under consideration.

CISPR 32:2012, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

ISO 4628-3, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting*

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

ISO 11451-2, *Road vehicles – Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy – Part 2: Off-vehicle radiation sources*

ISO/IEC 15118-1:2013, *Road vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 1: General information and use-case definition*

ISO 19363⁸, *Electric propelled road vehicles – Magnetic field wireless power transfer*

ISO 20653, *Road vehicles – Degrees of protection (IP code) – Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access*

⁸ Under consideration.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	79
INTRODUCTION.....	81
1 Domaine d'application	82
2 Références normatives	83
3 Termes et définitions	87
4 Abréviations	89
5 Généralités.....	89
6 Classification.....	90
6.1 Généralités	90
6.2 Technologies de transfert.....	90
6.3 Classes de puissance de transfert	90
6.4 Conditions d'environnement.....	90
6.5 Installation	91
7 Interopérabilité	91
8 Exigences système générales.....	92
8.1 Généralités	92
8.2 Rendement	93
8.3 Convention de mesure	93
8.3.1 Généralités	93
8.3.2 Orientation.....	93
8.3.3 Convention de mesure de l'emplacement de stationnement	94
8.3.4 Convention de mesure du décalage	95
8.3.5 Convention de mesure du dispositif principal	96
8.3.6 Distance entre le dispositif principal et le dispositif secondaire (entrefer mécanique).....	96
8.3.7 Montage du dispositif principal.....	97
8.3.8 Montage dans le sol.....	97
8.3.9 Montage au-dessus du sol.....	97
8.4 Construction des dispositifs principal et secondaire	98
9 Communication.....	98
9.1 Communication de commande et de contrôle	98
9.2 Communication de haut niveau	98
10 Protection contre les chocs électriques.....	99
10.1 Exigences générales.....	99
10.2 Protection contre les contacts directs.....	99
10.2.1 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses	99
10.2.2 Degrés IP pour les enveloppes	99
10.2.3 Degrés IP pour le dispositif principal.....	99
10.3 Énergie stockée – décharge des condensateurs	100
10.4 Protection en cas de défaut	100
10.5 Dimensions des conducteurs de protection	100
10.6 Mesures supplémentaires	100
10.6.1 Protection supplémentaire	100
10.6.2 Réenclenchement manuel/automatique	101
10.7 Réseau de télécommunication	101
11 Exigences spécifiques pour les systèmes WPT.....	101

11.1	Généralités	101
11.2	Courant de fuite – courant de contact	101
11.3	Résistance d'isolement	102
11.4	Caractéristiques de tenue diélectrique	102
11.4.1	Tension de tenue diélectrique	102
11.4.2	Tenue diélectrique par impulsions (1,2/50 µs).....	103
11.5	Protection contre les surcharges et tenue aux courts-circuits	103
11.5.1	Généralités	103
11.5.2	Électrode de terre et essai de continuité	103
11.5.3	Essai de chemin de mise à la terre	103
11.5.4	Capacité de tenue aux courts-circuits	104
11.6	Échauffement et protection contre les incidents thermiques	104
11.6.1	Généralités	104
11.6.2	Température de surface admissible des parties accessibles du système WPT	104
11.6.3	Limites de température pour les matériaux	105
11.6.4	Protection contre les brûlures dues à l'échauffement de corps étrangers	107
11.7	Chaleur, incendie et cheminement	107
11.8	Protection contre les incidents mécaniques	107
11.8.1	Incidents provoqués par des angles vifs	107
11.8.2	Incidents provoqués par des bandes de mise à la terre sur terrain plat	108
11.9	Zones de protection	108
11.10	Protection contre le champ électromagnétique	108
11.11	Sécurité fonctionnelle	108
11.12	Sectionnement de service d'urgence (facultatif)	108
12	Exigences concernant les câbles de charge d'alimentation	109
13	Exigences de construction	109
13.1	Généralités	109
13.2	Pouvoir de coupure des appareils de connexion	109
13.2.1	Généralités	109
13.2.2	Interrupteur et interrupteur-sectionneur	109
13.2.3	Contacteur	109
13.2.4	Disjoncteur	110
13.2.5	Relais	110
13.3	Distances d'isolement et lignes de fuite	110
13.4	Mesures de protection	110
14	Résistance des matériaux et des parties	110
14.1	Généralités	110
14.2	Stabilité/Impact mécanique	111
14.2.1	Emplacements avec accès restreint	111
14.2.2	Emplacements avec accès non restreint	111
14.2.3	Conduite du véhicule	111
14.2.4	Effort latéral par force de poussée	112
14.3	Charge mécanique	112
14.3.1	Généralités	112
14.3.2	Charge statique	112
14.3.3	Effet de choc	112
14.3.4	Contrainte de torsion	112
14.3.5	Résistance des portières	112

14.3.6	Impacts de chocs mécaniques provoqués par des objets à angles vifs	113
14.4	Résistance des matériaux et des parties	113
14.4.1	Protection contre la corrosion	113
14.4.2	Critères d'essai.....	113
14.5	Conditions d'environnement	113
14.6	Propriétés des matériaux isolants	114
14.6.1	Vérification de la stabilité thermique des enveloppes	114
14.6.2	Résistance au feu (Fil incandescent)	114
14.6.3	Essai de pression à bille	114
14.6.4	Résistance au cheminement	114
14.6.5	Résistance au rayonnement ultraviolet	114
14.7	Résistance statique et stabilité.....	114
14.8	Vibrations	114
15	Conditions de service et d'essai	115
15.1	Généralités	115
15.2	Essai d'environnement	115
15.2.1	Température de l'air ambiant	115
15.2.2	Humidité ambiante.....	116
15.2.3	Pression atmosphérique ambiante.....	116
15.2.4	Altitude	116
15.2.5	Degré de pollution	116
15.2.6	Chaleur sèche	116
15.2.7	Essai de froid	117
15.3	Conditions de service particulières.....	117
15.4	Conditions pendant le transport, le stockage et l'installation	117
15.5	Exposition à l'extérieur.....	117
15.5.1	Essai de froid pour des climats extrêmement froids	117
15.5.2	Essai de chaleur sous rayonnement solaire	118
15.6	Essai humide et de brouillard salin pour les environnements marins et côtiers.....	118
15.7	Condensation intérieure	118
15.8	Vibrations et chocs	118
15.9	Spécifications de sécurité	118
16	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	118
16.1	Exigences concernant l'immunité	118
16.2	Exigences concernant les perturbations	120
16.2.1	Conditions de charge et de fonctionnement	120
16.2.2	Limites de perturbations	121
17	Marquage et instructions	125
17.1	Généralités	125
17.2	Marquage du système d'alimentation pour VE.....	125
17.3	Lisibilité	125
17.4	Instructions de raccordement	126
Annexe A (informative)	Cas d'utilisation	127
A.1	Généralités	127
A.2	Descriptions des cas d'utilisation	129
A.2.1	Cas d'utilisation Sélectionner l'"emplacement de charge".....	129
A.2.2	Cas d'utilisation Vérification de compatibilité	130
A.2.3	Cas d'utilisation Positionnement correct.....	132

A.2.4	Cas d'utilisation Confirmation d'appariement	133
A.2.5	Cas d'utilisation Commencer le transfert de puissance	135
A.2.6	Cas d'utilisation Effectuer le transfert de puissance	136
A.2.7	Cas d'utilisation Contrôle de sécurité et Diagnostic.....	138
A.2.8	Cas d'utilisation Arrêter le transfert de puissance	139
Annexe B (informative)	Tableaux de CEM, VE connecté à un système WPT	140
B.1	Généralités	140
B.2	Exigence concernant l'immunité des matériels WPT (informative)	140
B.3	Perturbations à radiofréquences (RF)	141
B.4	Système WPT avec VE inclus (perturbations rayonnées dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz)	141
Annexe C (informative)	Champs électromagnétiques, protection contre le champ électromagnétique	144
C.1	Protection contre le champ électromagnétique	144
C.2	Évaluation des matériels électroniques et électriques	144
C.3	Procédure de mesure des champs électromagnétiques	144
C.4	Points de mesure	146
C.4.2	Points de mesure de positions de décalage de zone 3	147
C.4.3	Points de mesure de zone 4	147
Bibliographie.....		149
Figure 1 – Installation		91
Figure 2 – Système de transfert de puissance sans fil		93
Figure 3 – Position des axes par rapport à l'orientation		94
Figure 4 – Position du dispositif principal		95
Figure 5 – Décalage maximum des axes X et Y		96
Figure 6 – Montage dans le sol		97
Figure 7 – Montage au-dessus du sol		98
Figure 8 – Exemple qualitatif de température des matériaux		105
Figure 9 – Exemple de zones de protection pour les systèmes montés au sol		108
Figure A.1 – Cas d'utilisation, particulièrement pour le transfert de puissance sans fil		128
Figure A.2 – Cas d'utilisation issus de l'ISO/IEC 15118-1 pouvant être réutilisés pour les systèmes WPT		128
Figure A.3 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Sélectionner l'emplacement de charge"		130
Figure A.4 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Vérification de compatibilité"		132
Figure A.5 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Positionnement correct".....		133
Figure A.6 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Confirmation d'appariement".....		135
Figure A.7 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Commencer le transfert de puissance"		136
Figure A.8 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Effectuer le transfert de puissance"		138
Figure A.9 – Diagramme fléché pour le cas d'utilisation "Arrêter le transfert de puissance"		139
Figure B.1 – Modèle de VE pour le mesurage des émissions rayonnées (vue de dessus).....		142
Figure B.2 – Modèle de VE pour les mesurages des émissions rayonnées (vue latérale)		143

Figure C.1 – Vue de dessus	146
Figure C.2 – Vue de face	146
Figure C.3 – Position des sièges	147
Figure C.4 – Points de mesure des sièges	148
Tableau 1 – Technologies de transfert	90
Tableau 2 – Position du dispositif principal	95
Tableau 3 – Décalage	96
Tableau 4 – Dispositif principal	96
Tableau 5 – Entrefer mécanique	97
Tableau 6 – Courants de contact	102
Tableau 7 – Valeurs d'échauffement en utilisation normale	106
Tableau 8 – Exigence concernant l'immunité des matériels WPT – Environnement autre que résidentiel	119
Tableau 9 – Exigence concernant l'immunité des matériels WPT – environnement résidentiel	120
Tableau 10 – Perturbations à basses fréquences	122
Tableau 11 – Perturbations à radiofréquences (RF)	123
Tableau 12 – Limites de l'intensité de champ magnétique pour un système WPT	124
Tableau A.1 – Cas d'utilisation Sélectionner l'"emplacement de charge"	129
Tableau A.2 – Cas d'utilisation Vérification de compatibilité	131
Tableau A.3 – Cas d'utilisation Positionnement correct	132
Tableau A.4 – Cas d'utilisation Confirmation d'appariement	134
Tableau A.5 – Cas d'utilisation Commencer le transfert de puissance	135
Tableau A.6 – Cas d'utilisation Effectuer le transfert de puissance	137
Tableau A.7 – Cas d'utilisation Contrôle de sécurité et Diagnostic	138
Tableau A.8 – Cas d'utilisation Arrêter le transfert de puissance	139
Tableau B.1 – Environnement autre qu'un environnement résidentiel avec VE	140
Tableau B.2 – Environnement résidentiel avec VE	140
Tableau B.3 – Perturbations à radiofréquences (RF) – système WPT avec VE	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE TRANSFERT DE PUISSANCE SANS FIL (WPT) POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Exigences générales

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61980-1 a été établie par le comité d'études 69 de l'IEC: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

La présente version bilingue (2015-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-07.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 69/370/FDIS et 69/380/RVD.

Le rapport de vote 69/380/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Cette partie doit être utilisée conjointement avec la partie appropriée de la série IEC 61980.

NOTE Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

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

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2017 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

La présente série IEC 61980 est publiée en parties distinctes selon la structure suivante:

La Partie 1 couvre les exigences générales concernant les systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT) pour véhicules électriques (VE) routiers, y compris le contexte général et les définitions (par exemple, rendement, sécurité électrique, CEM, champs électromagnétiques).

La future Partie 2 couvrira les exigences spécifiques concernant la communication entre le véhicule électrique routier (VE) et les systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT), y compris le contexte général et les définitions.

La future Partie 3 couvrira les exigences spécifiques concernant les systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT) par champ magnétique pour véhicules électriques routiers (VE), y compris le contexte général et les définitions (par exemple, rendement, sécurité électrique, CEM, champs électromagnétiques).

Les exigences décrites dans la Partie 1 sont générales. Les exigences techniques concernant les diverses technologies de transfert de puissance sans fil (WPT) sont très différentes, et seront traitées dans les parties spécifiques à la technologie de la série 61980. Une liste des technologies WPT potentielles peut être consultée en 6.2. Les exigences concernant les systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT) par champ magnétique seront décrites dans la future Partie 3. Les autres parties de cette série décriront d'autres technologies telles que le transfert de puissance via les systèmes de transfert de puissance sans fil par champ électrique (EF-WPT) ou les systèmes WPT par champ électromagnétique également appelés systèmes WPT par micro-ondes (MW-WPT).

Les références aux "parties spécifiques à la technologie" se rapportent également à la future Partie 3 spécifique à la technologie et à d'autres parties spécifiques à la technologie de cette série. La structure des "parties spécifiques à la technologie" suivra la structure de la Partie 1.

Les véhicules électriques routiers (VE) sont traités dans l'ISO 19363¹.

¹ À l'étude.

SYSTÈMES DE TRANSFERT DE PUISSANCE SANS FIL (WPT) POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61980 s'applique aux matériels pour le transfert sans fil du réseau électrique aux véhicules électriques routiers afin de fournir de l'énergie électrique au RESS² (système de stockage de l'énergie rechargeable) et/ou à d'autres systèmes électriques embarqués en fonctionnement lorsqu'ils sont raccordés au réseau électrique, à des tensions d'alimentation assignées normalisées conformément à l'IEC 60038, jusqu'à des tensions alternatives de 1 000 V et des tensions continues de 1 500 V.

La présente norme s'applique également aux matériels de transfert de puissance sans fil (WPT) qui équipent les systèmes de stockage sur site (par exemple, batteries tampons, etc.).

La présente norme couvre les aspects suivants:

- les caractéristiques et conditions de fonctionnement;
- la spécification concernant le niveau exigé de sécurité électrique;
- les exigences concernant la communication de base pour les aspects liés à la sécurité et aux procédés lorsqu'un système WPT l'exige;
- les exigences concernant le positionnement de base pour les aspects liés au rendement et aux procédés lorsqu'un système WPT l'exige;
- les exigences concernant les véhicules à deux et trois roues (à l'étude);
- les exigences concernant le système WPT lorsque le véhicule circule (à l'étude);
- les exigences concernant le transfert de puissance bidirectionnel (à l'étude);
- les exigences CEM spécifiques pour les systèmes WPT.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux aspects de sécurité relatifs à la maintenance;
- aux trolleybus, véhicules ferroviaires et véhicules conçus principalement pour une exploitation non routière;
- au circuit d'alimentation des véhicules WPT, traité par la série ISO 6469 et l'ISO 19363³;
- aux exigences CEM concernant le matériel embarqué raccordé, dont traite l'IEC 61851-21-14;
- à la communication de haut niveau dont traite la série ISO/IEC 15118.

² RESS = Rechargeable energy storage system.

³ À l'étude.

⁴ À l'étude.

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).

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-5, *Essais d'environnement – Partie 2-5: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et guide pour les essais de rayonnement solaire*

IEC 60068-2-11, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais. Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

IEC 60085, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60216 (toutes les parties), *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60364-4-42, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-42: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques*

IEC 60364-4-43, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 60364-4-44, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60364-5-54, *Installations électriques basse tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

IEC 60364-7-722⁵, *Low-voltage electrical installations – Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supply of electric vehicles (disponible en anglais seulement)*

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

⁵ À publier

IEC 60664-1: 2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

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

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

IEC 60898-1, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation* (disponible en anglais seulement)

IEC 60947-2, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

IEC 60947-3, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

IEC 60947-4-1, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

IEC 60950-1: 2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

Amendement 1:2009

Amendement 2:2013

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

IEC 61000-3-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

IEC 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

IEC 61000-3-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Équipements ayant un courant appelé ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

IEC 61000-3-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-12: Limites – Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics basse tension ayant un courant appelé >16 A et ≤ 75 A par phase*

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

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

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

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

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

IEC 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

IEC 61000-4-11, *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*

IEC 61000-4-34, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-34: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour matériel ayant un courant appelé de plus de 16 A par phase*

IEC 61000-6-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Normes d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61008-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID) – Règles générales*

IEC 61009-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (DD) – Règles générales*

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

IEC 61439-1:2014, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 61439-5:2014, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publique*

IEC 61810-1, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 1: Exigences générales et de sécurité*

IEC 61851-1, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61851-21-1⁶, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-1: Electric vehicle onboard charger EMC requirements for conductive connection to a.c./d.c. supply (disponible en anglais seulement)*

⁶ À l'étude.

IEC 61851-21-27, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-2: EMC requirements for OFF board electric vehicle charging systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61980-28, *Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems – Part 2 specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and infrastructure with respect to wireless power transfer (WPT) systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)*

IEC 62423, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel de type B et de type F avec et sans protection contre les surintensités incorporée pour usages domestiques et analogues*

IEC Guide 117:2010, *Electrotechnical equipment – Temperatures of touchable hot surfaces* (disponible en anglais seulement)

CISPR 11:2009, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 12:2007, *Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne – Caractéristiques de perturbation radioélectrique – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs extérieurs*

CISPR 32:2012, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

ISO 4628-3, *Peinture et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: évaluation du degré d'enrouillement*

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

ISO 11451-2, *Véhicules routiers – Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite – Partie 2: sources de rayonnement hors du véhicule*

ISO/IEC 15118-1:2013, *Véhicules routiers – Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 1: informations générales et définition de cas d'utilisation*

ISO 19363⁹, *Electric propelled road vehicles – Magnetic field wireless power transfer* (disponible en anglais seulement)

ISO 20653, *Véhicules routiers – Degrés de protection (codes IP) – Protection des équipements électriques contre les corps étrangers, l'eau et les contacts*

7 À l'étude.

8 À l'étude.

9 À l'étude.