

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive
charging of electric vehicles –
Part 1: General requirements**

**Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles de véhicule et socles de
connecteurs de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.30; 43.120

ISBN 978-2-8322-1101-1

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	6
INTRODUCTION	8
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 General	21
4.1 General requirements	21
4.2 Components	21
4.2.1 Ratings	21
4.2.2 Mechanical assembly	21
4.2.3 Current-carrying parts of incorporated components	21
4.2.4 Electrical connections	21
4.3 General notes on tests	22
5 Ratings	23
5.1 Preferred rated operating voltage ranges	23
5.2 Preferred rated currents	23
5.2.1 General	23
5.2.2 Rated current for signal or control purposes	24
5.2.3 Accessories not suitable for making and breaking an electrical circuit under load	24
5.2.4 Accessories suitable for, or not suitable for, making and breaking an electrical circuit under load	24
6 Connection between the power supply and the electric vehicle	24
6.1 Interfaces	24
6.2 Basic interface	24
6.3 DC interface	24
6.4 Combined interface	24
7 Classification of accessories	25
7.1 According to purpose	25
7.2 According to the method of connecting the conductors	25
7.3 According to serviceability	25
7.4 According to electrical operation	25
7.5 According to interface	25
7.6 According to locking facilities	25
7.7 According to interlock facilities	25
7.8 According to the presence of shutter(s)	25
8 Marking	25
9 Dimensions	28
10 Protection against electric shock	29
10.1 General	29
10.2 Accessories with shutters	29
10.3 Contact sequencing and order of contact insertion and withdrawal	32
10.4 Misassembly	33
11 Size and colour of protective earthing and neutral conductors	33
12 Provisions for earthing	34

13	Terminals	36
13.1	Common requirements	36
13.2	Screw type terminals	38
13.3	Mechanical tests on terminals	40
14	Interlocks	43
14.1	Accessories with interlock	43
14.2	Accessories with integral switching device	48
14.3	Control circuit devices and switching elements	48
14.4	Pilot contacts and auxiliary circuits	48
15	Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material	48
16	General construction	49
17	Construction of EV socket-outlets – General	53
18	Construction of EV plugs and vehicle connectors	53
19	Construction of vehicle inlets	54
20	Degrees of protection	54
21	Insulation resistance and dielectric strength	56
22	Breaking capacity	57
23	Normal operation	60
23.1	Mechanical, electrical, and thermal stresses and contaminants	60
23.2	Load endurance test	60
23.3	No-load endurance test	61
23.4	Lid springs	62
24	Temperature rise	62
25	Flexible cables and their connection	64
25.1	Strain relief	64
25.2	Requirements for EV plugs and vehicle connectors	64
25.2.1	Non-rewirable EV plugs and vehicle connectors	64
25.2.2	Rewirable EV plugs and vehicle connectors	64
25.3	EV plugs and vehicle connectors provided with a flexible cable	65
26	Mechanical strength	67
26.1	General	67
26.2	Ball impact	68
26.3	Drop test	69
26.4	Flexing test	70
26.5	Cable gland test	72
26.6	Shutters	73
26.7	Insulated end caps	73
26.7.1	General	73
26.7.2	Insulated end caps – Change of temperature test	74
26.7.3	Insulated end caps – Pull test	74
27	Screws, current-carrying parts and connections	74
28	Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	77
29	Resistance to heat and to fire	78
30	Corrosion and resistance to rusting	79
31	Conditional short-circuit current	80
31.1	General	80

31.2	Ratings and test conditions	80
31.3	Test circuit	81
31.4	Calibration	84
31.5	Test procedure	84
31.6	Behaviour of the equipment under test	85
31.7	Acceptance conditions	85
32	Electromagnetic compatibility	85
32.1	Immunity	85
32.2	Emission	85
33	Vehicle drive over	85
34	Thermal cycling	86
34.1	General	86
34.2	Initial temperature rise test	86
34.3	Thermal cycling test	86
34.4	Final temperature rise test	86
35	Humidity exposure	87
35.1	General	87
35.2	Initial temperature rise test	87
35.3	Humidity test	87
35.4	Final temperature rise test	87
36	Misalignment	87
36.1	General	87
36.2	Samples	88
36.3	Misalignment test	88
37	Contact endurance test	90
37.1	Equipment	90
37.2	Test sequence	91
37.3	Compliance	92
	Bibliography	94
	Figure 1 – Diagram showing the use of the accessories	12
	Figure 2 – Lug terminals	16
	Figure 3 – Mantle terminals	16
	Figure 4 – Pillar terminals	17
	Figure 5 – Saddle terminals	18
	Figure 6 – Screw-type terminals	19
	Figure 7 – Stud terminals	20
	Figure 8 – Test piston	28
	Figure 9 – Gauge "A" for checking shutters	31
	Figure 10 – Gauge "B" for checking shutters	32
	Figure 11 – Gauges for testing insertability of round unprepared conductors having the maximum specified cross-section	39
	Figure 12 – Equipment test arrangement	41
	Figure 13 – Apparatus for checking the withdrawal force	46
	Figure 14 – Verification of the latching device	47
	Figure 15 – Circuit diagrams for breaking capacity and normal operation tests	59

Figure 16 – Points of measurement.....	64
Figure 17 – Apparatus for testing the cable anchorage	66
Figure 18 – Ball impact test	68
Figure 19 – Arrangement for mechanical strength test for EV plugs and vehicle connectors	70
Figure 20 – Apparatus for flexing test	72
Figure 21 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit current withstand of two-pole equipment on a single-phase AC or DC.....	82
Figure 22 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit current withstand of three-pole equipment	83
Figure 23 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit current withstand of four-pole equipment	84
Figure 24 – Overview of the mechanical load test	89
Figure 25 – Application of external mechanical load (mounted according to Figure 24)	89
Figure 26 – Temperature rise criteria under external mechanical load.....	90
Figure 27 – Forced-air circulating oven	90
Figure 28 – Thermal cycling.....	92
Figure 29 – Pass/fail based on temperature rise criteria.....	93
Table 1 – Size for conductors	34
Table 2 – Short-time test currents	35
Table 3 – Values for flexing under mechanical load test.....	42
Table 4 – Value for terminal pull test.....	43
Table 5 – Withdrawal force with respect to ratings	47
Table 6 – Cable length used to determine pull force on retaining means	50
Table 7 – Test voltage for dielectric strength test.....	57
Table 8 – Breaking capacity	60
Table 9 – Normal operation.....	61
Table 10 – Test current and nominal cross-sectional areas of copper conductors for temperature rise test.....	63
Table 11 – Pull force and torque test values for cable anchorage.....	67
Table 12 – Summary of mechanical tests	67
Table 13 – Impact energy for ball impact test.....	69
Table 14 – Mechanical load flexing test	71
Table 15 – Torque test values for glands	73
Table 16 – Pulling force on insulated end caps	74
Table 17 – Tightening torque for verification of mechanical strength of screw-type terminals.....	75

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PLUGS, SOCKET-OUTLETS, VEHICLE CONNECTORS AND VEHICLE
INLETS – CONDUCTIVE CHARGING OF ELECTRIC VEHICLES –****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.

IEC 62196-1 has been prepared by subcommittee 23H: Plugs, socket-outlets and couplers for industrial and similar applications, and for electric vehicles, of IEC technical committee 23: Electrical accessories. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) deletion of references to universal AC and DC interfaces;
- b) additional requirements for contact materials and plating;
- c) changes to the temperature rise test to include additional points of measurement;
- d) additional tests for accessories to address thermal stresses and stability, mechanical wear and abuse, and exposure to contaminants;

e) relocation of information and requirements for DC charging to IEC 62196-3.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
23H/499/FDIS	23H/503/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 62196 series, published under the general title *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles*, can be found on the IEC website.

Subsequent parts of IEC 62196 deal with the requirements of particular types of accessories. The clauses of those particular requirements supplement or modify the corresponding clauses in this document.

In this document, the following print types are used:

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

INTRODUCTION

IEC 61851 (all parts) specifies requirements for electric vehicle (EV) conductive charging systems.

IEC 62196 (all parts) specifies the requirements for plugs, socket-outlets, vehicle connectors, vehicle inlets and cable assemblies as described in the IEC 61851 series.

Some charging can be achieved by direct connection from an electric vehicle to standard socket-outlets connected to a supply network (mains or electrical grid).

Some modes of charging require a dedicated supply and charging equipment incorporating control and communication circuits.

IEC 62196 (all parts) covers the mechanical, electrical and performance requirements for plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets for the connection between the EV supply equipment and the electric vehicle.

The IEC 62196 series consists of the following parts:

- Part 1: General requirements, comprising clauses of a general character.
- Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for AC pin and contact-tube accessories.
- Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube vehicle couplers.
- Part 3-1: Vehicle connector, vehicle inlet and cable assembly intended to be used with a thermal management system for DC charging.
- Part 4¹: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for DC pin and contact-tube accessories for Class II or Class III applications.
- Part 6: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for DC pin and contact-tube couplers for applications using a system of protective electrical separation.

¹ Pending publication.

PLUGS, SOCKET-OUTLETS, VEHICLE CONNECTORS AND VEHICLE INLETS – CONDUCTIVE CHARGING OF ELECTRIC VEHICLES –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 62196 is applicable to EV plugs, EV socket-outlets, vehicle connectors, vehicle inlets, herein referred to as "accessories", and to cable assemblies for electric vehicles (EV) intended for use in conductive charging systems which incorporate control means, with a rated operating voltage not exceeding:

- 690 V AC 50 Hz to 60 Hz, at a rated current not exceeding 250 A;
- 1 500 V DC at a rated current not exceeding 800 A.

These accessories and cable assemblies are intended to be installed by instructed persons (IEV 195-04-02) or skilled persons (IEV 195-04-01) only.

These accessories and cable assemblies are intended to be used for circuits specified in IEC 61851 (all parts), which operate at different voltages and frequencies, and which can include extra-low voltage and communication signals.

These accessories and cable assemblies are intended to be used at an ambient temperature between $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE 1 In some countries, other requirements can apply.

NOTE 2 In the following country, $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ applies: SE.

NOTE 3 The manufacturer can enlarge the temperature range on the condition that the specified range information is provided.

These accessories are intended to be connected only to cables with copper or copper-alloy conductors.

The accessories covered by this document are intended for use in electric vehicle supply equipment in accordance with IEC 61851 (all parts).

This document does not apply to standard plug and socket-outlets used for mode 1 and mode 2 according to IEC 61851-1:2017, 6.2.

NOTE 4 In the following countries, mode 1 is not allowed: UK, US, CA, SG.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

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

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

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

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60245-4, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K*

IEC 60309-4:2021, *Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes – Part 4: Switched socket-outlets with or without interlock*

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60664-1:2020, *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

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 60947-3:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

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

IEC 61058-1:2016, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

IEC 61851-1:2017, *Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements*

IEC 61851-23:—², *Electric vehicle conductive charging system – Part 23: DC electric vehicle supply equipment*

² Second edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC PRVC 61851-23:2022.

IEC 62196-2:2022, *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility requirements for AC pin and contact-tube accessories*

IEC 62196-3:2022, *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube vehicle couplers*

ISO 1456, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

ISO 2093, *Electroplated coatings of tin – Specification and test methods*

ISO 4521:2008, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited silver and silver alloy coatings for engineering purposes – Specification and test methods*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	100
INTRODUCTION.....	102
1 Domaine d'application	103
2 Références normatives	103
3 Termes et définitions	105
4 Généralités.....	115
4.1 Exigences générales.....	115
4.2 Composants.....	115
4.2.1 Caractéristiques assignées.....	115
4.2.2 Assemblage mécanique.....	116
4.2.3 Parties transportant le courant des composants intégrés	116
4.2.4 Raccordements électriques.....	116
4.3 Généralités sur les essais	116
5 Caractéristiques assignées.....	117
5.1 Plages des tensions assignées d'emploi recommandées.....	117
5.2 Courants assignés recommandés	118
5.2.1 Généralités	118
5.2.2 Courant assigné pour le signal ou les fonctions de contrôle	118
5.2.3 Appareils ne permettant pas la fermeture et la coupure d'un circuit électrique en charge	118
5.2.4 Appareils permettant, ou ne permettant pas, la fermeture et la coupure d'un circuit électrique en charge	118
6 Connexion entre l'alimentation électrique et le véhicule électrique.....	119
6.1 Interfaces.....	119
6.2 Interface basique	119
6.3 Interface en courant continu.....	119
6.4 Interface combinée	119
7 Classification des appareils	119
7.1 Selon le besoin	119
7.2 Selon le mode de raccordement des conducteurs	119
7.3 Selon la réparabilité.....	119
7.4 Selon les manœuvres d'un point de vue électrique	119
7.5 Selon leur interface.....	119
7.6 Selon les dispositifs de blocage	120
7.7 Selon les dispositifs de verrouillage	120
7.8 Selon la présence d'obturateur(s)	120
8 Marquage	120
9 Dimensions.....	122
10 Protection contre les chocs électriques.....	123
10.1 Généralités	123
10.2 Appareils avec obturateurs	124
10.3 Séquencement des contacts et ordre d'insertion et de retrait du contact	126
10.4 Montage incorrect	127
11 Section et couleur des conducteurs de terre et de neutre	127
12 Dispositions pour la mise à la terre.....	128

13	Bornes.....	131
13.1	Exigences communes	131
13.2	Bornes à vis.....	133
13.3	Essais mécaniques sur les bornes	135
14	Dispositifs de verrouillage.....	138
14.1	Appareils avec dispositif de verrouillage	138
14.2	Appareils avec dispositif de coupure incorporé	143
14.3	Dispositifs pour circuit de commande et éléments de l'interrupteur	143
14.4	Contacts pilotes et circuits auxiliaires	143
15	Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matériaux thermoplastiques	144
16	Construction générale.....	144
17	Construction des socles de prise de courant – Généralités	148
18	Construction des fiches VE et des prises mobiles de véhicule	149
19	Construction des socles de connecteur de véhicule	149
20	Degrés de protection	150
21	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	151
22	Pouvoir de coupure	153
23	Fonctionnement normal	156
23.1	Contraintes mécaniques, électriques et thermiques et contaminants	156
23.2	Essai d'endurance de charge	156
23.3	Essai d'endurance hors charge	157
23.4	Ressorts des couvercles	158
24	Echauffement	158
25	Câbles souples et leur raccordement.....	160
25.1	Décharge de tension	160
25.2	Exigences pour fiches VE et prises mobiles de véhicule	161
25.2.1	Fiches VE et prises mobiles de véhicule non démontables	161
25.2.2	Fiches VE et prises mobiles de véhicule démontables	161
25.3	Fiches VE et prises mobiles de véhicule équipées d'un câble souple	161
26	Résistance mécanique.....	163
26.1	Généralités	163
26.2	Impacts de balle.....	164
26.3	Essai de chutes	166
26.4	Essai de flexion	166
26.5	Essai de presse-étoupe	168
26.6	Obturateurs.....	169
26.7	Embouts isolants	169
26.7.1	Généralités	169
26.7.2	Embouts isolants – Essai de changement de température	170
26.7.3	Embouts isolants – Essai de traction	170
27	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	170
28	Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers le composé de remplissage.....	173
29	Résistance à la chaleur et au feu.....	175
30	Corrosion et résistance à la rouille	176
31	Courant de court-circuit conditionnel	177
31.1	Généralités	177

31.2	Caractéristiques assignées et conditions d'essai	177
31.3	Circuit d'essai	178
31.4	Etalonnage	181
31.5	Procédure d'essai	181
31.6	Comportement des appareils soumis à essai	182
31.7	Conditions d'acceptation	182
32	Compatibilité électromagnétique	182
32.1	Immunité	182
32.2	Emission	182
33	Ecrasement par roulage de véhicule	182
34	Cycle thermique	183
34.1	Généralités	183
34.2	Essai d'échauffement initial	183
34.3	Essai du cycle thermique	183
34.4	Essai d'échauffement final	183
35	Exposition à l'humidité	184
35.1	Généralités	184
35.2	Essai d'échauffement initial	184
35.3	Essai d'humidité	184
35.4	Essai d'échauffement final	184
36	Désalignement	185
36.1	Généralités	185
36.2	Echantillons	185
36.3	Essai de désalignement	185
37	Essai d'endurance de contact	187
37.1	Équipement	187
37.2	Séquence d'essais	188
37.3	Conformité	189
	Bibliographie	191
	Figure 1 – Schéma indiquant l'utilisation des appareils	106
	Figure 2 – Borne pour cosses et barrettes	110
	Figure 3 – Bornes à trou	110
	Figure 4 – Bornes à trou	111
	Figure 5 – Bornes à plaquette	113
	Figure 6 – Bornes à vis	113
	Figure 7 – Bornes à goujon fileté	114
	Figure 8 – Piston d'essai	122
	Figure 9 – Calibre "A" de vérification des obturateurs	125
	Figure 10 – Calibre "B" de vérification des obturateurs	126
	Figure 11 – Calibres pour soumettre à essai la capacité d'insertion des conducteurs circulaires sans préparation ayant une section maximale spécifiée	134
	Figure 12 – Disposition de l'appareillage d'essai	136
	Figure 13 – Appareil de vérification de la force de séparation	141
	Figure 14 – Vérification du dispositif d'accrochage	142

Figure 15 – Schémas du circuit pour les essais de pouvoir de coupure et de fonctionnement normal.....	155
Figure 16 – Points de mesure	160
Figure 17 – Appareil d'essai du dispositif d'ancrage de câble	162
Figure 18 – Appareil d'essai d'impacts de balle.....	164
Figure 19 – Dispositif pour l'essai de la résistance mécanique des fiches VE et des prises mobiles de véhicule	166
Figure 20 – Appareil d'essai de flexion	168
Figure 21 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification de la tenue au courant de court-circuit d'un matériel bipolaire en monophasé, en courant alternatif ou en courant continu.....	179
Figure 22 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification de la tenue au courant de court-circuit d'un matériel tripolaire	180
Figure 23 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification de la tenue au courant de court-circuit d'un matériel tétrapolaire	181
Figure 24 – Vue d'ensemble de l'essai de charge mécanique	186
Figure 25 – Application d'une charge mécanique externe (montée conformément à la Figure 24).....	186
Figure 26 – Critères d'échauffement sous charge mécanique externe	187
Figure 27 – Four à circulation forcée.....	187
Figure 28 – Cycle thermique	189
Figure 29 – Réussite/échec à partir du critère d'échauffement	190
 Tableau 1 – Section des conducteurs	 128
Tableau 2 – Courants d'essai brefs.....	130
Tableau 3 – Valeurs pour l'essai de flexion sous charge mécanique	137
Tableau 4 – Valeurs pour l'essai de traction sur borne.....	138
Tableau 5 – Force de séparation en fonction des caractéristiques assignées.....	142
Tableau 6 – Longueur de câble utilisée pour déterminer la force de traction sur le dispositif de retenue	146
Tableau 7 – Tension d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique	153
Tableau 8 – Pouvoir de coupure	156
Tableau 9 – Fonctionnement normal	157
Tableau 10 – Courant d'essai et section nominale des conducteurs en cuivre pour l'essai d'échauffement	159
Tableau 11 – Valeurs d'essai des forces de traction et de couple pour ancrage de câble.....	163
Tableau 12 – Énumération des essais mécaniques	163
Tableau 13 – Énergie d'impact pour l'essai d'impacts de balle	165
Tableau 14 – Essai de flexion sous charge mécanique	167
Tableau 15 – Valeurs du couple d'essai pour les presse-étoupes	169
Tableau 16 – Force de traction sur les embouts isolants.....	170
Tableau 17 – Couple de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis	171

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

L'IEC 62196-1 a été établie par le sous-comité 23H: Prises de courant pour usages industriels et analogues, et pour Véhicules Électriques, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression des références aux interfaces universelles en courant alternatif et en courant continu;

- b) exigences supplémentaires pour les matériaux de contact et la métallisation;
- c) modification de l'essai d'échauffement pour inclure des points de mesure supplémentaires;
- d) essais supplémentaires pour examiner les contraintes et la stabilité thermique, l'usure mécanique et une mauvaise utilisation des appareils, ainsi que leur exposition à des contaminants;
- e) déplacement des informations et exigences concernant la charge en courant continu dans l'IEC 62196-3.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
23H/499/FDIS	23H/503/RVD

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

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62196, publiées sous le titre général *Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles de véhicule et socles de connecteurs de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les parties suivantes de l'IEC 62196 traitent des exigences de types particuliers d'appareils. Les articles correspondant à ces exigences particulières représentent des compléments ou modifications aux articles correspondants du présent document.

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document 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 série IEC 61851 (toutes les parties) spécifie les exigences relatives aux systèmes de charge conductive pour véhicules électriques (VE).

La série IEC 62196 (toutes les parties) spécifie les exigences relatives aux fiches, socles de prise de courant, prises mobiles de véhicule, socles de connecteurs de véhicule et câbles de charge, qui sont décrits dans la série IEC 61851.

Certaines charges peuvent être réalisées par le raccordement direct d'un véhicule électrique aux socles de prise de courant normalisés raccordés à un réseau d'alimentation (réseau ou réseau électrique).

Certains modes de charge exigent une alimentation dédiée et des équipements de charge incorporant des circuits de contrôle et de communication.

La série IEC 62196 (toutes les parties) couvre les exigences mécaniques, électriques et de performances relatives aux fiches, socles de prise de courant, prises mobiles de véhicule et socles de connecteurs de véhicule pour la connexion entre des équipements d'alimentation pour VE et les véhicules électriques.

La série IEC 62196 est constituée des parties suivantes:

- partie 1: Exigences générales, qui comprend les articles de caractère général;
- partie 2: Exigences dimensionnelles de compatibilité pour les appareils à broches et alvéoles pour courant alternatif;
- partie 3: Exigences dimensionnelles de compatibilité pour les connecteurs de véhicule à broches et alvéoles pour courant continu et pour courants alternatif et continu;
- partie 3-1: Prise mobile de véhicule, socle de connecteur de véhicule et câble de charge prévus pour une utilisation avec un système de gestion thermique pour une charge en courant continu;
- partie 4¹: Exigences dimensionnelles de compatibilité et d'interchangeabilité pour les appareils à broches et alvéoles en courant continu pour les applications de classe II ou de classe III;
- partie 6: Exigences dimensionnelles de compatibilité et d'interchangeabilité pour les prises de courant de véhicules à broches et alvéoles en courant continu destinées aux applications utilisant un système de séparation électrique de protection.

¹ Publication à venir.

FICHES, SOCLES DE PRISE DE COURANT, PRISES MOBILES DE VÉHICULE ET SOCLES DE CONNECTEURS DE VÉHICULE – CHARGE CONDUCTIVE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62196 s'applique aux fiches VE, socles de prise de courant VE, prises mobiles de véhicule, socles de connecteur de véhicules, ci-après désignés par le terme "appareils", et aux câbles de charge pour véhicules électriques (VE) destinés à être utilisés dans les systèmes de charge conductive qui comprennent des moyens de contrôle, avec une tension assignée d'emploi n'excédant pas:

- 690 V 50 Hz à 60 Hz, à un courant alternatif assigné n'excédant pas 250 A;
- 1 500 V, à un courant continu assigné n'excédant pas 800 A.

Ces appareils et câbles de charge sont prévus pour être installés exclusivement par des personnes averties (IEV 195-04-02) ou des personnes qualifiées (IEV 195-04-01).

Ces appareils et câbles de charge sont prévus pour être utilisés dans les circuits spécifiés dans la série IEC 61851 (toutes les parties), qui fonctionnent à différentes tensions et fréquences, et qui peuvent inclure des signaux très basse tension et des signaux de communication.

Ces appareils et câbles de charge sont destinés pour une utilisation à une température ambiante comprise entre -30 °C et $+40\text{ °C}$.

NOTE 1 Dans certains pays, d'autres exigences peuvent s'appliquer.

NOTE 2 Dans le pays suivant, la température de -35 °C s'applique: SE.

NOTE 3 Le fabricant peut élargir la plage de températures à condition de fournir des informations sur la plage spécifiée.

Ces appareils sont destinés à être connectés uniquement à des câbles ayant des conducteurs en cuivre ou en alliage de cuivre.

Les appareils couverts par le présent document sont destinés à une utilisation au sein d'un système d'alimentation pour véhicule électrique conformément à la série IEC 61851 (toutes les parties).

Le présent document ne s'applique pas aux prises de courant normalisées utilisées pour les modes 1 et 2 conformément à l'IEC 61851-1:2017, 6.2.

NOTE 4 Dans les pays suivants, le mode 1 n'est pas permis: UK, US, CA, SG.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

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

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

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

IEC 60228:2004, *Ames des câbles isolés*

IEC 60245-4, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

IEC 60269-1, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-2, *Fusibles basse tension – Partie 2: Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à K*

IEC 60309-4:2021, *Fiches, socles fixes de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur pour usages industriels – Partie 4: Socles de prise de courant avec interrupteur, avec ou sans dispositif de verrouillage*

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60664-1:2020, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

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 60947-3:2020, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

IEC 60947-5-1, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

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

IEC 61058-1:2016, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61851-1:2017, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61851-23:—², *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques*

IEC 62196-2:2022, *Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteurs de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques – Partie 2: Exigences dimensionnelles de compatibilité pour les appareils à broches et alvéoles pour courant alternatif*

IEC 62196-3:2022, *Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles de véhicule et socles de connecteur de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques – Partie 3: Exigences dimensionnelles de compatibilité pour les connecteurs de véhicule à broches et alvéoles pour courant continu et pour courants alternatif et continu*

ISO 1456, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de nickel, de nickel plus chrome, de cuivre plus nickel et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

ISO 2093, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 4521:2008, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques d'argent et d'alliages d'argent pour applications industrielles – Spécifications et méthodes d'essai*

² Seconde édition en cours d'établissement. Stade au moment de la publication: IEC PRVC 61851-23:2022.