



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Electric vehicle battery swap system –  
Part 2: Safety requirements**

**Système d'échange de batterie de véhicule électrique –  
Partie 2: Exigences de sécurité**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 43.120

ISBN 978-2-8322-3632-1

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions .....	9
4 General.....	11
5 Safety requirements of systems .....	11
5.1 General.....	11
5.2 Lane system .....	12
5.2.1 Vehicle lane.....	12
5.2.2 Measures in case of emergency .....	12
5.3 Battery handling system .....	12
5.3.1 Interlock protection guarding .....	12
5.3.2 Interlock with the lane .....	12
5.3.3 Battery handling process.....	12
5.3.4 Measures in case of emergency .....	13
5.4 Storage system.....	13
5.4.1 Battery storage .....	13
5.4.2 Measures in case of emergency .....	14
5.5 Charging system .....	14
5.5.1 SBS charger .....	14
5.5.2 Charger connection.....	14
5.5.3 Charging rack .....	15
5.5.4 Communication and monitoring .....	15
5.6 Swappable battery system.....	15
5.7 Supervisory and control system.....	15
5.8 Supporting systems.....	16
5.8.1 Battery maintenance system.....	16
5.8.2 SBS logistic system .....	16
5.9 Power supply system.....	16
6 Communication.....	17
6.1 Data security.....	17
6.2 Transmission of safety related messages.....	17
7 Protection against electric shock.....	17
7.1 General requirements.....	17
7.2 Protection against direct contact.....	17
7.2.1 IP degrees for the enclosures.....	17
7.2.2 IP degrees for coupler.....	18
7.2.3 Bidirectional energy transfer.....	18
7.3 Stored energy – discharge of capacitors .....	18
7.4 Fault protection .....	18
7.5 Protective conductor .....	19
7.6 Supplementary measures .....	19
7.6.1 Additional protection .....	19
7.6.2 Manual/automatic reset.....	19

7.6.3	Protection of persons against electric shock .....	20
7.7	Telecommunication network .....	20
8	Equipment constructional requirements .....	20
8.1	General.....	20
8.2	Characteristics of mechanical switching devices .....	20
8.2.1	Switch and switch-disconnector.....	20
8.2.2	Contactor.....	20
8.2.3	Circuit-breaker .....	21
8.2.4	Relays .....	21
8.2.5	Metering .....	21
8.3	Clearances and creepage distances .....	21
8.4	Strength of materials and parts.....	21
8.4.1	General .....	21
8.4.2	Mechanical impact .....	21
8.4.3	Environmental conditions .....	21
8.4.4	Properties of insulating materials.....	22
9	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	23
9.1	General.....	23
9.2	EMC of the BSS .....	23
9.3	Functional safety related to EMC .....	23
10	Marking and instructions .....	23
10.1	General.....	23
10.2	Marking of equipment.....	23
10.3	Legibility .....	24
10.4	Signals and warning devices .....	24
	Bibliography .....	26

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTRIC VEHICLE BATTERY SWAP SYSTEM –

### Part 2: Safety 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 62840-2 has been prepared by IEC technical committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

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

FDIS	Report on voting
69/420/FDIS	69/433/RVD

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

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

This standard is to be read in conjunction with IEC 62840-1:2016.

in this document, the following print types are used:

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

A list of all parts in the IEC 62840 series, published under the general title *Electric vehicle battery swap system*, can be found on the IEC website.

The following differing practices of a less permanent nature exist in the countries indicated below

- 7.6.1: RCDs of type AC may be used (Japan).
- 7.6.1: a device which measures leakage current over a range of frequencies and trips at pre-defined levels of leakage current, based upon the frequency, is required (United States).
- 10.4: three-part cautionary statements are required (United States).

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.

## INTRODUCTION

The purpose of the battery swap system is to provide energy partly or in total to electric vehicles (EV) through fast replacement of their swappable battery systems (SBS). While charging, the EV typically takes a relatively long time, whereas the battery swap process takes only a few minutes to complete. Thus it will reduce the range anxiety and will facilitate travel for longer distances.

As there is a possibility to charge the batteries after their removal from the vehicle in various ways, the impact of this process on the critical infrastructure of the electrical grid can be minimized.

Battery swap stations mainly include one or more of the following functions:

- swap of EV swappable battery system (SBS);
- storage of EV SBS;
- charging and cooling of EV SBS;
- testing, maintenance and safety management of EV SBS.

This part of IEC 62840 serves as a generic approach for safety during the lifecycle of battery swap systems and stations for electric vehicles.

## ELECTRIC VEHICLE BATTERY SWAP SYSTEM –

### Part 2: Safety requirements

#### 1 Scope

This part of IEC 62840 provides the safety requirements for a battery swap system, for the purposes of swapping swappable battery system (SBS) of electric vehicles. The battery swap system is intended to be connected to the supply network. The power supply is up to 1 000 V AC or up to 1 500 V d.c, in accordance with IEC 60038.

This standard also applies to battery swap systems supplied from on-site storage systems (e.g. buffer batteries).

Aspects covered in this standard:

- safety requirements of the battery swap system and/or its systems;
- security requirements for communication;
- electromagnetic compatibility (EMC);
- signs and instructions;
- protection against electric shock and other hazards.

This standard is applicable to battery swap systems for EV equipped with one or more SBS.

NOTE Battery swap systems for light EVs according to the IEC 61851-3 series<sup>1</sup> are under consideration.

This standard is not applicable to:

- aspects related to maintenance and service of the battery swap station (BSS);
- trolley buses, rail vehicles and vehicles designed primarily for use off-road;
- maintenance and service of EVs.

#### 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*

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

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – General requirements*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

---

<sup>1</sup> Under consideration.

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

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

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

IEC 60479 (all parts), *Effects of current on human beings and livestock*

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 TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices*

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 control gear – Part 2: Circuit-breakers*

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*  
IEC 60950-1:2005/AMD1:2009  
IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

IEC 61000-6-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial environments*

IEC 61008 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*

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

IEC 61009 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*

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

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



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

IEC 61508-1, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements*

IEC 61511-1, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 1: Framework, definitions, system, hardware and application programming requirements*

IEC 61784-3, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions*

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

IEC 61851-23:2014, *Electric vehicle conductive charging system – Part 23: DC electric vehicle charging station*

IEC 62052-11, *Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*

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 62840-1:2016, *Electric vehicle battery swap system – Part 1: General and guidance*

ISO 2972, *Numerical control of machines – Symbols*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols*

ISO 10218-1, *Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots*

ISO 10218-2, *Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration*

ISO 12405-1, *Electrically propelled road vehicles – Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems – Part 1: High-power applications*

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

ISO 14119, *Safety of machinery – Interlocking devices associated with guards – Principles for design and selection*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application.....	33
2 Références normatives .....	33
3 Termes et définitions .....	36
4 Généralités.....	37
5 Exigences de sécurité des systèmes .....	38
5.1 Généralités .....	38
5.2 Système de voie .....	38
5.2.1 Voie pour les véhicules .....	38
5.2.2 Mesures en cas d'urgence.....	38
5.3 Système de manutention des batteries .....	39
5.3.1 Protection par verrouillage .....	39
5.3.2 Verrouillage par la voie .....	39
5.3.3 Processus de manutention des batteries.....	39
5.3.4 Mesures en cas d'urgence.....	40
5.4 Système de stockage .....	40
5.4.1 Stockage des batteries.....	40
5.4.2 Mesures en cas d'urgence.....	40
5.5 Système de charge .....	41
5.5.1 Chargeur SBS.....	41
5.5.2 Connexion du chargeur .....	41
5.5.3 Poste de charge.....	41
5.5.4 Communication et surveillance .....	41
5.6 Système de batterie échangeable.....	42
5.7 Système de supervision et de commande .....	42
5.8 Systèmes supports.....	43
5.8.1 Système de maintenance des batteries.....	43
5.8.2 Système logistique du SBS .....	43
5.9 Système d'alimentation .....	43
6 Communication.....	44
6.1 Sécurité des données.....	44
6.2 Transmission des messages relatifs à la sécurité .....	44
7 Protection contre les chocs électriques .....	44
7.1 Exigences générales .....	44
7.2 Protection contre le contact direct.....	44
7.2.1 Degrés de protection IP pour les enveloppes .....	44
7.2.2 Degrés de protection IP pour le coupleur .....	45
7.2.3 Transfert d'énergie bidirectionnel .....	45
7.3 Énergie emmagasinée – décharge des condensateurs .....	45
7.4 Protection en cas de défaut.....	45
7.5 Conducteur de protection .....	46
7.6 Mesures supplémentaires.....	46
7.6.1 Protection complémentaire.....	46
7.6.2 Réarmement manuel/automatique .....	46

7.6.3	Protection des personnes contre les chocs électriques .....	47
7.7	Réseau de télécommunication .....	47
8	Exigences de construction de l'équipement .....	47
8.1	Généralités .....	47
8.2	Caractéristiques des appareils mécaniques de connexion .....	47
8.2.1	Interrupteur et interrupteur-sectionneur .....	47
8.2.2	Contacteur .....	47
8.2.3	Disjoncteur .....	48
8.2.4	Relais .....	48
8.2.5	Comptage .....	48
8.3	Distances d'isolement et lignes de fuite .....	48
8.4	Résistance des matériaux et des parties .....	48
8.4.1	Généralités .....	48
8.4.2	Impacts mécaniques .....	48
8.4.3	Conditions d'environnement .....	49
8.4.4	Propriétés des matériaux isolants .....	49
9	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	50
9.1	Généralités .....	50
9.2	CEM de la BSS .....	50
9.3	Sécurité fonctionnelle relative à la CEM.....	50
10	Marquage et instructions.....	51
10.1	Généralités .....	51
10.2	Marquage de l'équipement .....	51
10.3	Lisibilité .....	51
10.4	Signaux et dispositifs de mise en garde .....	51
	Bibliographie .....	53

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### SYSTÈME D'ÉCHANGE DE BATTERIE DE VÉHICULE ÉLECTRIQUE –

#### Partie 2: Exigences de sécurité

#### 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62840-2 a été établie par comité d'études 69 de l'IEC: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
69/420/FDIS	69/433/RVD

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

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

Cette norme doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62840-1:2016.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62840, publiées sous le titre général *Système d'échange de batterie de véhicule électrique*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les différentes pratiques suivantes, à caractère moins permanent, existent dans les pays indiqués ci-après:

- 7.6.1: des DDR de type à courant alternatif peuvent être utilisés (Japon).
- 7.6.1: un dispositif qui mesure le courant de fuite sur une plage de fréquences et se déclenche à des niveaux prédéfinis de courant de fuite en fonction de la fréquence est exigé (Etats-Unis).
- 10.4: des mises en garde en trois parties sont exigées (Etats-Unis).

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

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

## INTRODUCTION

Le système d'échange de batterie a pour objet de fournir de l'énergie, en partie ou en totalité, à des véhicules électriques (VE) par le remplacement rapide de leur système de batterie échangeable (SBS – swappable battery system). En règle générale, le chargement du VE prend beaucoup de temps, alors que le processus d'échange de batterie ne prend que quelques minutes. L'angoisse de la panne (*range anxiety*) s'en trouve ainsi réduite, ce qui facilite par ailleurs les trajets longue distance.

Compte tenu de la possibilité de charger les batteries de différentes manières après leur dépose du véhicule, l'impact de ce processus sur l'infrastructure critique du réseau électrique peut être limité.

Les stations d'échange de batterie incluent principalement une ou plusieurs des fonctions suivantes:

- échange du système de batterie échangeable (SBS) du VE;
- stockage du SBS du VE;
- charge et refroidissement du SBS du VE;
- essai, maintenance et gestion de la sécurité du SBS du VE.

La présente partie de l'IEC 62840 donne une approche générique de la sécurité pendant le cycle de vie des systèmes et des stations d'échange de batterie de véhicules électriques.

# SYSTÈME D'ÉCHANGE DE BATTERIE DE VÉHICULE ÉLECTRIQUE –

## Partie 2: Exigences de sécurité

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62840 spécifie les exigences de sécurité relatives à un système d'échange de batterie, pour remplacer le système de batterie échangeable (SBS) des véhicules électriques. Le système d'échange de batterie est destiné à être connecté au réseau électrique. L'alimentation atteint 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu, conformément à l'IEC 60038.

La présente norme s'applique également aux systèmes d'échange de batterie alimentés par des systèmes de stockage sur site (par exemple, des batteries tampons).

La présente norme traite des aspects suivants:

- les exigences de sécurité du système d'échange de batterie et/ou de ses systèmes;
- les exigences de sûreté de la communication;
- la compatibilité électromagnétique (CEM);
- les signaux et instructions;
- la protection contre les chocs électriques et autres dangers.

La présente norme s'applique aux systèmes d'échange de batterie pour les VE équipés d'un ou de plusieurs SBS.

NOTE Les systèmes d'échange de batterie des véhicules électriques à faible taux d'émission conformes à la série IEC 61851-3<sup>1</sup> sont à l'étude.

La présente norme ne concerne pas:

- les aspects liés à la maintenance et à l'entretien de la station d'échange de batterie (BSS – battery swap station);
- les trolleys bus, véhicules ferroviaires et véhicules destinés principalement à une utilisation tout terrain;
- la maintenance et l'entretien des VE.

### 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 la CEI*

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

---

<sup>1</sup> À l'étude.

IEC 60204-1, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Parties 1: Règles générales*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques basse tension*

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

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 60364-7-722, *Installations électriques basse tension – Partie 7-722: Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentation des véhicules électriques*

IEC 60479 (toutes les parties), *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques*

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

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 TR 60755, *Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

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*

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

IEC 61000-6-7, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-7: Normes génériques – Exigences d'immunité pour les équipements visant à exercer des fonctions dans un système lié à la sécurité (sécurité fonctionnelle) dans des sites industriels*

IEC 61008 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID)*



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

IEC 61009 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (DD)*

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

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

IEC 61439-1:2011, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 61508-1, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61511-1, *Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation – Partie 1: Cadre, définitions, exigences pour le système, le matériel et la programmation d'application*

IEC 61784-3, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Règles générales et définitions de profils*

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

IEC 61851-23:2014, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques*

IEC 62052-11, *Équipement de comptage de l'électricité (CA) – Prescriptions générales, essais et conditions d'essai – Partie 11: Équipement de comptage*

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 62840-1:2016, *Electric vehicle battery swap system – Part 1: General and guidance (disponible en anglais seulement)*

ISO 2972, *Commande numérique des machines – Symboles*

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

ISO 10218-1, *Robots et dispositifs robotiques – Exigences de sécurité pour les robots industriels – Partie 1: Robots*

ISO 10218-2, *Robots et dispositifs robotiques – Exigences de sécurité pour les robots industriels – Partie 2: Systèmes robots et intégration*

ISO 12405-1, *Véhicules routiers à propulsion électrique – Spécifications d'essai pour packs et systèmes de batterie de traction aux ions lithium – Partie 1: Applications à haute puissance*

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

ISO 14119, *Sécurité des machines – Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – Principes de conception et de choix*