



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Rolling stock – Onboard lithium-ion traction batteries

Applications ferroviaires – Matériel roulant – Batteries d'accumulateurs de traction embarquées au lithium-ion

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-5019-8

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions and abbreviated terms	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviated terms.....	17
4 Configuration of battery system	17
4.1 Battery system.....	17
4.2 Battery pack/module	18
4.3 Battery management system (BMS)	19
4.4 Battery thermal management system (BTMS)	20
5 Parameter measurement tolerances	20
6 Operational conditions.....	20
6.1 General.....	20
6.2 Mechanical conditions.....	21
6.3 Environmental conditions	21
6.3.1 General	21
6.3.2 Ambient temperature	21
6.3.3 Temperature in battery enclosure	21
6.3.4 Temperature for life time calculation	21
6.4 Electrical conditions.....	21
6.4.1 Traction circuits	21
6.4.2 Control circuits	21
6.4.3 Insulation coordination.....	22
6.5 Electromagnetic compatibility (EMC).....	22
6.6 Software	22
7 Designation and marking.....	22
7.1 Nameplate	22
7.2 Designations for cells and battery system	22
7.3 Marking.....	23
7.3.1 General	23
7.3.2 Battery pack/module and cells	23
7.3.3 Other components	23
7.3.4 Additional information	23
8 Safety requirements	23
8.1 General safety consideration	23
8.2 Safety signs	24
8.2.1 Outside the battery box.....	24
8.2.2 Inside the battery box	24
8.3 Isolation for maintenance or service.....	24
8.4 Fire protection	25
9 Dimensions	25
10 Electrical requirements	25
10.1 Operating voltage range of the battery system	25

10.2	Ripple current	25
10.3	Charge and discharge control of the battery system	25
10.4	Communication	25
10.5	Starting of disabled battery system	26
10.6	Insulation status.....	26
10.7	Battery management system (BMS)	26
11	Mechanical requirement	26
11.1	Mechanical integration	26
11.2	Shock and vibration	26
11.3	Degree of protection	27
12	Performance requirement	27
12.1	Design energy and power calculation methodology	27
12.1.1	General	27
12.1.2	Sizing	27
12.1.3	Documentation	28
12.2	Cooling / heating requirement	28
12.3	End of life performance	28
13	Storage and transportation conditions.....	29
13.1	Transportation	29
13.2	Storage of battery systems	29
13.3	Self-discharge.....	29
14	Tests	29
14.1	Kind of tests.....	29
14.1.1	General	29
14.1.2	Test categories.....	30
14.2	Electrical tests	31
14.2.1	Electrical characteristics tests	31
14.2.2	Battery management system (BMS) tests	32
14.2.3	Performance test	33
14.2.4	Endurance in cycles	34
14.2.5	Dielectric test	37
14.2.6	Self-discharge test.....	37
14.2.7	Operational balancing test	39
14.3	Mechanical tests	40
14.3.1	Physical appearance	40
14.3.2	Mass measurement	40
14.3.3	Shock and vibration test	40
14.3.4	Test of the degree of protection	40
14.4	Safety tests.....	40
14.4.1	Safety test according to IEC 62619:2017	40
14.4.2	Special tests for rolling stock	41
Annex A (informative)	Examples of battery system configuration	45
Annex B (informative)	Examples of parameter ranges for additional high power cycling tests	49
Bibliography.....		50
Figure 1 – Hierarchy of standards related to IEC 62928		8
Figure 2 – Functional block of battery system		18

Figure 3 – Illustration of definitions for cell, cell block and battery pack/module	19
Figure 4 – Illustration of self-discharge test	38
Figure A.1 – Example of configuration for contactor inside of the battery box.....	45
Figure A.2 – Examples of battery box configurations with the contactor outside battery box..	47
Figure A.3 – Example of configuration of a BTMS outside of battery box.....	48
Figure A.4 – Example of configuration of a BMS and a BTMS included in another system outside of battery box	48
Table 1 – List of tests	30
Table B.1 – Examples of parameter ranges for additional high power cycling tests	49

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – ROLLING STOCK – ONBOARD LITHIUM-ION TRACTION BATTERIES

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 62928 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

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

FDIS	Report on voting
9/2317/FDIS	9/2329/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.

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

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

INTRODUCTION

In the 90s the market started developing mainly portable lithium technology batteries. Existing standards for lithium-ion batteries currently focus on small portable batteries:

- IEC 61960-3:2017, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications – Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells and batteries made from them
- IEC 62133 (all parts): Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications.

These above mentioned documents do not cover large cells and batteries for industrial and railway applications, which are non-portable and weigh hundreds of kilograms.

TC 21 and SC 21A decided to start work on large capacity lithium cells and batteries:

- IEC 62619:2017, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications,
- IEC 62620:2014, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications.

The documents are often generic and mention railway applications only as an example.

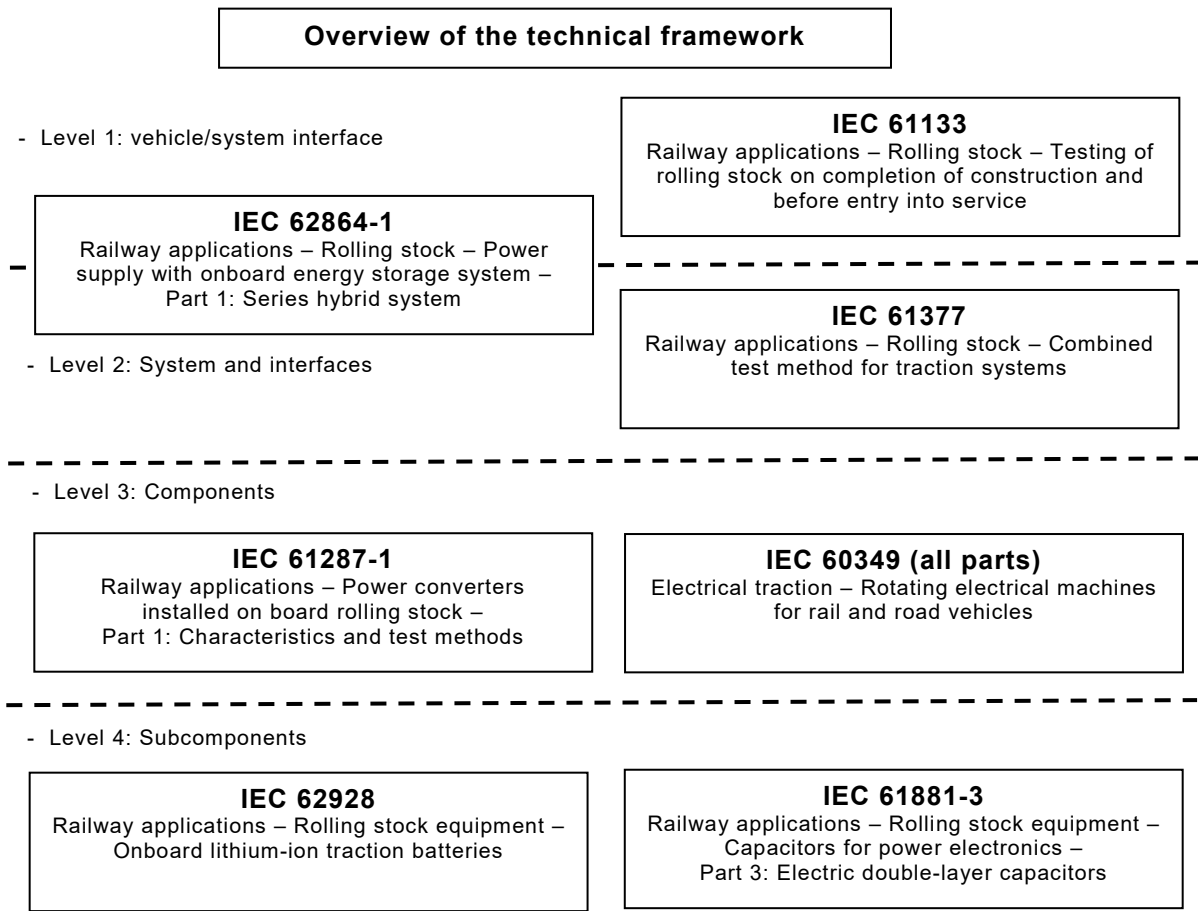
Therefore, this document is developed for specifying the requirements for railway traction applications.

In addition, TC 9 has developed the following document:

- IEC 62864-1:2016, Railway applications – Rolling stock – Power supply with onboard energy storage system – Part 1: Series hybrid system

IEC 62864-1:2016 specifies the general requirements for the onboard energy storage system as a system level. The hierarchy of standards is shown in Figure 1 of IEC 62864-1:2016.

It is part of a series of standards, referring to each other. The hierarchy of the standards used in the railway specific area related to IEC 62928 is as follows:



IEC

Figure 1 – Hierarchy of standards related to IEC 62928

The standards listed in Figure 1 are not exhaustive.

RAILWAY APPLICATIONS – ROLLING STOCK – ONBOARD LITHIUM-ION TRACTION BATTERIES

1 Scope

This document applies to onboard lithium-ion traction batteries for railway applications.

This document specifies the design, operation parameters, safety recommendations, data exchange, routine and type tests, as well as marking and designation.

Battery systems described in this document are used for the energy storage system (ESS) for the traction power of railway vehicles such as hybrid vehicles as defined in IEC 62864-1:2016. Auxiliary batteries to supply power only to the auxiliary equipment are excluded.

Subcomponents within the battery systems, e.g. battery management system (BMS) and battery thermal management system (BTMS), are also covered in this document.

Power conversion equipment (e.g. chopper, converter, etc.), inductors, capacitors and switchgear are excluded from the scope of this document.

General requirements for onboard ESS are described in IEC 62864-1:2016.

This document specifies the lithium-ion battery technology but does not prevent the use of battery technologies other than lithium-ion technology for application as traction batteries.

A hybrid energy storage system, which uses two or more energy storage technologies combined, e.g. a traction battery and double layer capacitors, is not covered in this document. However, if different technologies of energy storage systems are used on the same railway vehicle and managed independently, each independent energy storage system is covered by its own document.

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 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60050-811:2017, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60077-1, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules*

IEC 60077-5, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 5: Electrotechnical components – Rules for HV fuses*

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

IEC 60571, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

IEC 60850, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*

IEC 61373, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

IEC 61991, *Railway applications – Rolling stock – Protective provisions against electrical hazards*

IEC 62236-3-2, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*

IEC 62278:2002, *Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)*

IEC 62279, *Railway applications – Communications, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems*

IEC 62497-1, *Railway application – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*

IEC 62498-1:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

IEC 62619:2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

IEC 62620:2014, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

IEC 62864-1:2016, *Railway applications – Rolling stock – Power supply with onboard energy storage system – Part 1: Series hybrid system*

ISO/IEC Guide 51: 2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
INTRODUCTION	57
1 Domaine d'application	59
2 Références normatives	59
3 Termes, définitions et termes abrégés	61
3.1 Termes et définitions	61
3.2 Termes abrégés	67
4 Configuration du système de batterie	68
4.1 Système de batterie	68
4.2 Groupe batteries/module	69
4.3 Système de gestion de batterie (BMS)	70
4.4 Système de gestion thermique de batterie (BTMS)	71
5 Tolérances de mesure relatives aux paramètres	71
6 Conditions de fonctionnement	71
6.1 Généralités	71
6.2 Conditions mécaniques	72
6.3 Conditions d'environnement	72
6.3.1 Généralités	72
6.3.2 Température ambiante	72
6.3.3 Température à l'intérieur de l'enveloppe de la batterie	72
6.3.4 Température pour le calcul de la durée de vie	72
6.4 Conditions électriques	72
6.4.1 Circuits de traction	72
6.4.2 Circuits de commande	72
6.4.3 Coordination de l'isolement	73
6.5 Compatibilité électromagnétique (CEM)	73
6.6 Logiciel	73
7 Désignation et marquage	73
7.1 Plaque d'identification	73
7.2 Désignations des éléments et du système de batterie	74
7.3 Marquage	74
7.3.1 Généralités	74
7.3.2 Groupe batteries/module et éléments	74
7.3.3 Autres composants	74
7.3.4 Informations supplémentaires	74
8 Exigences de sécurité	75
8.1 Considérations générales de sécurité	75
8.2 Symboles de sécurité	75
8.2.1 A l'extérieur du boîtier de la batterie	75
8.2.2 A l'intérieur du boîtier de la batterie	75
8.3 Isolation pour la maintenance ou le service	76
8.4 Protection contre le feu	76
9 Dimensions	76
10 Exigences électriques	76
10.1 Plage de tensions de service du système de batterie	76

10.2	Courant d'ondulation	77
10.3	Régulation de la charge et de la décharge du système de batterie	77
10.4	Communication	77
10.5	Démarrage du système de batterie désactivé	77
10.6	Etat d'isolement	77
10.7	Système de gestion de la batterie (BMS)	78
11	Exigence mécanique	78
11.1	Intégration mécanique	78
11.2	Chocs et vibrations	78
11.3	Degré de protection	78
12	Exigence en matière de performance	78
12.1	Méthode de calcul de l'énergie et de la puissance de conception	78
12.1.1	Généralités	78
12.1.2	Calibrage	79
12.1.3	Documentation	79
12.2	Exigence de refroidissement/chauffage	80
12.3	Performance de fin de vie	80
13	Conditions d'entreposage et de transport	80
13.1	Transport	80
13.2	Entreposage des systèmes de batteries	80
13.3	Auto-décharge	80
14	Essais	81
14.1	Types d'essais	81
14.1.1	Généralités	81
14.1.2	Catégories d'essais	81
14.2	Essais électriques	83
14.2.1	Essais de caractéristiques électriques	83
14.2.2	Essais du système de gestion de batterie (BMS)	84
14.2.3	Essai de performance	85
14.2.4	Endurance en cycles	86
14.2.5	Essai diélectrique	90
14.2.6	Essai d'auto-décharge	90
14.2.7	Essai d'équilibre opérationnel	91
14.3	Essais mécaniques	92
14.3.1	Apparence physique	92
14.3.2	Mesure de la masse	92
14.3.3	Essai de chocs et de vibrations	92
14.3.4	Essai du degré de protection	93
14.4	Essais de sécurité	93
14.4.1	Essai de sécurité selon l'IEC 62619:2017	93
14.4.2	Essais spéciaux pour le matériel roulant	94
Annexe A (informative) Exemples de configuration du système de batterie		97
Annexe B (informative) Exemples de plages de paramètres pour les essais supplémentaires d'endurance en cycles de grande puissance		101
Bibliographie		102
Figure 1 – Hiérarchie des normes associées à l'IEC 62928		58
Figure 2 – Bloc fonctionnel du système de batterie		69

Figure 3 – Illustration des définitions d'élément, de bloc d'éléments et groupe batteries/module	70
Figure 4 – Illustration de l'essai d'auto-décharge	91
Figure A.1 – Exemple de configuration pour un contacteur situé à l'intérieur du boîtier de la batterie	97
Figure A.2 – Exemples de configuration de boîtier de batterie avec contacteur situé à l'extérieur du boîtier de la batterie.....	99
Figure A.3 – Exemple de configuration d'un BTMS situé à l'extérieur du boîtier de la batterie	100
Figure A.4 – Exemple de configuration d'un BMS et d'un BTMS inclus dans un autre système à l'extérieur du boîtier de la batterie	100
Tableau 1 – Liste des essais.....	82
Tableau B.1 – Exemples de plages de paramètres pour les essais supplémentaires d'endurance en cycles de grande puissance	101

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE TRACTION EMBARQUÉES AU LITHIUM-ION

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 62928 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/2317/FDIS	9/2329/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.

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. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les batteries portables au lithium ont commencé à être développées dans les années 1990. Les normes existantes relatives aux batteries lithium-ion portent actuellement sur les petites batteries portables:

- IEC 61960-3:2017, Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs au lithium pour applications portables – Partie 3: Eléments et batteries d'accumulateurs au lithium, parallélépipédiques et cylindriques
- IEC 62133 (toutes les parties): Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables

Les documents susmentionnés ne couvrent pas les éléments et batteries d'accumulateurs volumineux destinés aux applications industrielles et ferroviaires, qui ne sont pas portables et qui pèsent plusieurs centaines de kilogrammes.

Le comité d'études 21 et le sous-comité d'études 21A ont décidé de commencer à travailler sur les éléments et batteries d'accumulateurs au lithium de grande capacité:

- IEC 62619:2017, Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles
- IEC 62620:2014: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Eléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour utilisation dans les applications industrielles

Les documents sont souvent génériques et ne mentionnent les applications ferroviaires qu'à titre d'exemple.

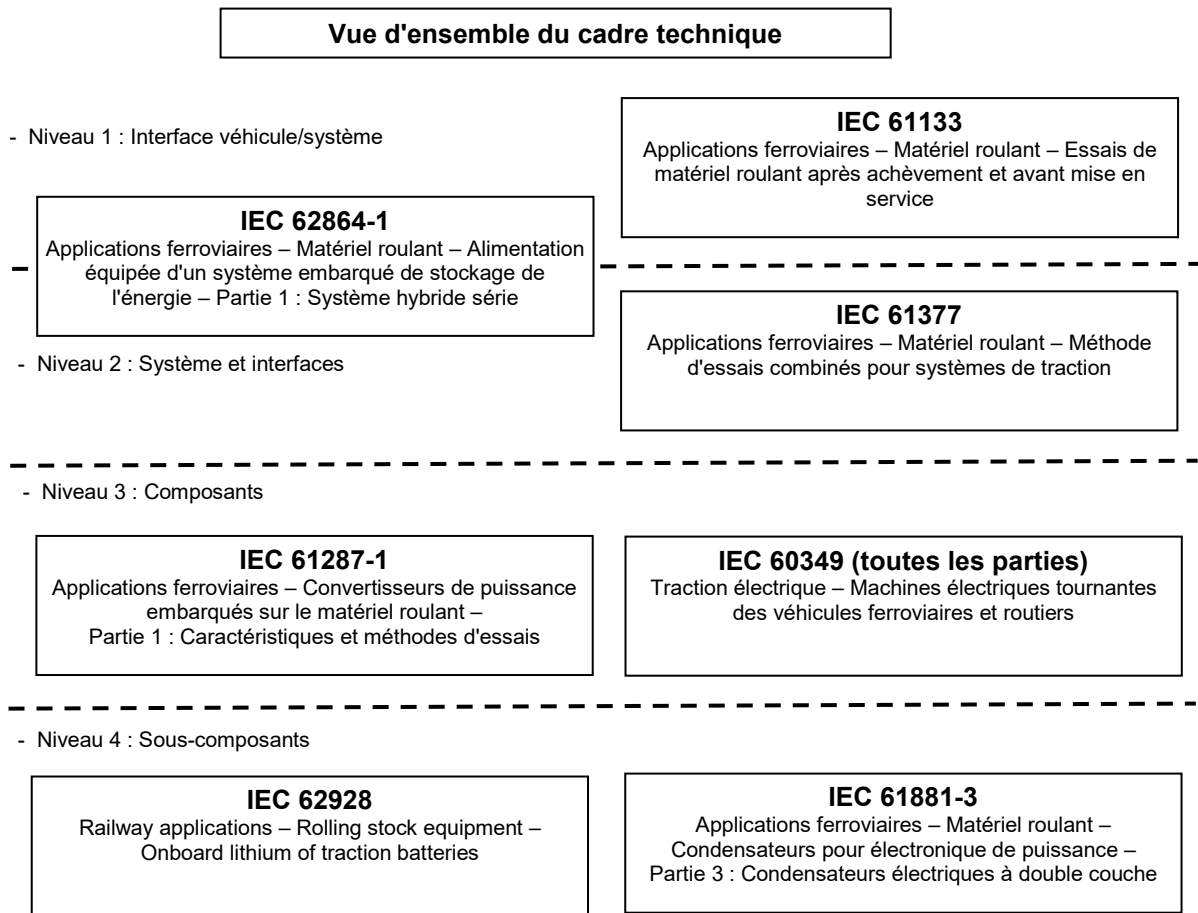
Le présent document a ainsi été élaboré dans le but de spécifier les exigences relatives aux applications de traction ferroviaire.

Le comité d'études 9 a également établi le document suivant:

- IEC 62864-1:2016: Applications ferroviaires – Matériel roulant – Alimentation équipée d'un système embarqué de stockage de l'énergie – Partie 1: Système hybride série

L'IEC 62864-1:2016 spécifie les exigences générales relatives au système embarqué de stockage de l'énergie au niveau du système. La Figure 1 de l'IEC 62864-1:2016 représente la hiérarchie des normes.

L'IEC 62864-1:2016 fait partie d'une série de normes faisant référence les unes aux autres. La hiérarchie de normes utilisée dans le domaine ferroviaire associée à l'IEC 62928 est la suivante:



IEC

Figure 1 – Hiérarchie des normes associées à l'IEC 62928

Les normes répertoriées à la Figure 1 ne sont pas exhaustives.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE TRACTION EMBARQUÉES AU LITHIUM-ION

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux batteries d'accumulateurs de traction embarquées au lithium-ion destinées aux applications ferroviaires.

Le présent document spécifie la conception, les paramètres d'exploitation, les recommandations de sécurité, l'échange de données, les essais individuels de série et les essais de type, ainsi que le marquage et la désignation.

Les systèmes de batteries décrits dans le présent document sont utilisés dans le cadre du système de stockage de l'énergie (ESS, *Energy Storage System*) afin de fournir une alimentation de traction aux véhicules ferroviaires tels que les véhicules hybrides définis dans l'IEC 62864-1:2016. Les batteries auxiliaires destinées à l'alimentation de l'équipement auxiliaire uniquement sont exclues.

Les sous-composants des systèmes de batteries, comme le système de gestion de batterie (BMS) et le système de gestion thermique de batterie (BTMS), sont également couverts par le présent document.

L'équipement de conversion de puissance (hacheur, convertisseur, etc.), les bobines d'inductance, les condensateurs et l'appareillage de connexion ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Les exigences générales relatives au système embarqué de stockage de l'énergie sont décrites dans l'IEC 62864-1:2016.

Le présent document spécifie la technologie de batterie lithium-ion, mais n'interdit pas l'utilisation d'autres technologies que le lithium-ion pour les batteries de traction.

Les systèmes hybrides de stockage de l'énergie qui utilisent deux technologies de stockage de l'énergie combinées ou plus, tels que les batteries de traction et les condensateurs électriques à double couche, ne sont pas couverts par le présent document. Toutefois, si différentes technologies de systèmes de stockage de l'énergie sont utilisées sur le même véhicule ferroviaire et qu'elles sont gérées de manière indépendante, chaque système indépendant de stockage de l'énergie est couvert par sa propre norme.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60050-482:2004, *Vocabulaire électrotechnique – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

IEC 60050-811:2017, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 811: Traction électrique*

IEC 60051 (toutes les parties), *Appareils de mesure électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

IEC 60077-1, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*

IEC 60077-5, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 5: Composants électrotechniques – Règles pour les fusibles à haute tension*

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

IEC 60571, *Applications ferroviaires – Equipements électroniques utilisés sur le matériel roulant*

IEC 60850, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

IEC 61373, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations*

IEC 61991, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Dispositions de protection contre les dangers électriques*

IEC 62236-3-2, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils*

IEC 62278:2002, *Applications ferroviaires – Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)*

IEC 62279, *Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement – Logiciels pour systèmes de commande et de protection ferroviaire*

IEC 62497-1, *Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement – Partie 1: Exigences fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique*

IEC 62498-1:2010, *Applications ferroviaires – Conditions d'environnement pour le matériel – Partie 1: Equipement embarqué du matériel roulant*

IEC 62619:2017, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles*

IEC 62620:2014, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Eléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour utilisation dans les applications industrielles*

IEC 62864-1:2016, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Alimentation équipée d'un système embarqué de stockage de l'énergie – Partie 1: Système hybride série*

ISO/IEC Guide 51:2014, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

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