



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 3: Traction batteries

Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 3: Batteries de traction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.220.20; 29.220.30; 43.040.10

ISBN 978-2-8322-1690-3

**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
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	6
4 Protection against electric shock by the battery and charger.....	8
4.1 General.....	8
4.2 Protection against both direct and indirect contact.....	9
4.3 Protection against direct and indirect contact when discharging the traction battery on the vehicle (battery disconnected from charger/mains).....	9
4.4 Protection against direct and indirect contact when charging the traction battery.....	10
5 Prevention of short circuits and protection from other effects of electric current.....	10
5.1 Cables and cell connectors.....	10
5.2 Protective measures during maintenance.....	10
5.3 Battery insulation.....	11
6 Provisions against explosion hazards by ventilation.....	11
6.1 Gas generation.....	11
6.2 Ventilation requirements.....	12
6.2.1 General.....	12
6.2.2 Calculation of the minimum ventilation air flow.....	12
6.2.3 Recommended charging practice.....	13
6.2.4 Special chargers.....	14
6.2.5 Multiple charging.....	14
6.3 Natural ventilation.....	14
6.4 Forced ventilation.....	15
6.5 Close vicinity to the battery.....	15
6.6 Ventilation of battery compartment.....	15
7 Provisions against electrolyte hazard.....	15
7.1 Electrolyte and water.....	15
7.2 Protective clothing.....	15
7.3 Accidental contact, "first aid".....	16
7.3.1 General.....	16
7.3.2 Eye contact.....	16
7.3.3 Skin contact.....	16
7.4 Battery accessories and maintenance tools.....	16
8 Battery containers and enclosures.....	16
9 Accommodation for charging/maintenance.....	16
10 Battery peripheral equipment/accessories.....	17
10.1 Battery monitoring system.....	17
10.2 Central water filling system.....	18
10.2.1 General.....	18
10.2.2 Safety aspects.....	18
10.3 Central degassing systems.....	18
10.4 Thermal management systems.....	19
10.5 Electrolyte agitation system.....	19
10.6 Catalyst vent plugs.....	19

10.7	Connectors (plugs/sockets)	19
11	Identification labels, warning notices and instructions for use, installation and maintenance	19
11.1	Warning labels	19
11.2	Identification label	20
11.3	Instructions	20
11.4	Other labels	20
12	Transportation, storage, disposal and environmental aspects	20
12.1	Packing and transport	20
12.2	Disassembly, disposal, and recycling of batteries.....	21
13	Inspection and monitoring	21
	Bibliography	22

Table 1 – Guideline: Maximum final charging current in A per 100 Ah during normal conditions of use	14
---	----

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY BATTERIES AND BATTERY INSTALLATIONS –

Part 3: 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 62485-3 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) a comprehensive revision of Clause 6, presenting a unified and changed formula for the calculation of the required ventilation air flow during battery charging;
- b) addition of requirements for properties of floor material and battery changing equipment in Clause 9.

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

FDIS	Report on voting
21/834/FDIS	21/843/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.

A list of all parts of the IEC 62485 series can be found, under the general title *Safety requirements for secondary batteries and battery installations*, on the IEC website.

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

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

SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY BATTERIES AND BATTERY INSTALLATIONS –

Part 3: Traction batteries

1 Scope

This part of the IEC 62485 applies to secondary batteries and battery installations used for electric vehicles, e.g. in electric industrial trucks (including lift trucks, tow trucks, cleaning machines, automatic guided vehicles), in battery powered locomotives, in electric vehicles (e.g. goods vehicles, golf carts, bicycles, wheelchairs), and does not cover the design of such vehicles.

This International Standard covers lead dioxide-lead (lead-acid), nickel oxide-cadmium, nickel-oxide-metal hydride and other alkaline secondary batteries. Safety aspects of secondary lithium batteries in such applications will be covered in their own appropriate standards.

The nominal voltages are limited to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. respectively and the principal measures for protection against hazards generally from electricity, gas emission and electrolyte are described.

It provides requirements on safety aspects associated with the installation, use, inspection, maintenance and disposal of batteries.

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

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

IEC 60900, *Live working – Hand tools for use up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.*

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

ISO 3864 (all parts), *Graphical symbols – Safety colours and safety signs*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	28
4 Protection contre les chocs électriques par la batterie et le chargeur	31
4.1 Généralités	31
4.2 Protection contre à la fois les contacts directs et indirects	31
4.3 Protection contre les contacts directs et indirects pendant la décharge de la batterie de traction sur le véhicule (batterie déconnectée du chargeur/du réseau)	31
4.4 Protection contre les contacts directs et indirects pendant la charge de la batterie de traction	32
5 Prévention des courts-circuits et protection contre les autres effets du courant électrique	32
5.1 Câbles et connecteurs d'éléments	32
5.2 Mesures de protection pendant la maintenance	33
5.3 Isolation des batteries	33
6 Dispositions contre les dangers d'explosion par ventilation	34
6.1 Émission de gaz	34
6.2 Exigences de ventilation	34
6.2.1 Généralités	34
6.2.2 Calcul du débit d'air de ventilation minimum	35
6.2.3 Pratiques de charge recommandées	36
6.2.4 Chargeurs spéciaux	36
6.2.5 Charge multiple	36
6.3 Ventilation naturelle	37
6.4 Ventilation forcée	37
6.5 Proximité d'une batterie	37
6.6 Ventilation du compartiment de batterie	38
7 Dispositions contre les dangers liés à l'électrolyte	38
7.1 Electrolyte et eau	38
7.2 Vêtements de protection	38
7.3 Contact accidentel, "premier secours"	38
7.3.1 Généralités	38
7.3.2 Contact avec les yeux	39
7.3.3 Contact avec la peau	39
7.4 Accessoires de batteries et outils de maintenance	39
8 Bacs et enveloppes pour batteries	39
9 Emplacement pour charge / maintenance	39
10 Équipements périphériques et accessoires de batteries	40
10.1 Système de surveillance de la batterie	40
10.2 Système central de remplissage d'eau	40
10.2.1 Généralités	40
10.2.2 Aspects de sécurité	41
10.3 Systèmes centraux de dégazage	41
10.4 Systèmes de gestion thermique	42

10.5	Système d'agitation d'électrolyte.....	42
10.6	Bouchons catalyseurs	42
10.7	Connecteurs (fiches/socles).....	42
11	Étiquettes d'identification, avertissements et instructions pour l'utilisation, l'installation et la maintenance.....	43
11.1	Étiquettes d'avertissement.....	43
11.2	Étiquette d'identification.....	43
11.3	Instructions	43
11.4	Autres étiquettes.....	43
12	Transport, stockage, mise au rebut et aspects d'environnement	44
12.1	Emballage et transport.....	44
12.2	Démontage, mise au rebut et recyclage des batteries	44
13	Contrôle et surveillance	44
	Bibliographie.....	45

	Tableau 1 – Lignes directrice: Courant de charge final maximum en A pour 100 Ah dans des conditions normales d'utilisation	36
--	---	----

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES BATTERIES D'ACCUMULATEURS ET LES INSTALLATIONS DE BATTERIES –

Partie 3: Batteries de traction

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 62485-3 a été établie par le Comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) un remaniement global de l'Article 6, donnant une formule unifiée et changée du calcul du débit d'air de ventilation requis pendant la charge de batteries;

- b) addition dans l'Article 9 des exigences de qualité du revêtement de sol et du matériel pour changer des batteries.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/834/FDIS	21/843/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62485, publiée sous le titre général *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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.

EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES BATTERIES D'ACCUMULATEURS ET LES INSTALLATIONS DE BATTERIES –

Partie 3: Batteries de traction

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62485 s'applique aux installations d'éléments et de batteries d'accumulateurs utilisés pour les véhicules électriques par exemple dans les chariots électriques industriels (incluant les chariots élévateurs, tracteurs électriques, machines de nettoyage, véhicules automatiques guidés), locomotives alimentées par batteries, véhicules électriques routiers (par exemple véhicules pour le transport de marchandises, voiturettes de golf, bicyclettes, chaises roulantes), et ne couvre pas la conception de tels véhicules.

Cette norme internationale couvre les accumulateurs au plomb/dioxyde de plomb (plomb acide), oxyde de nickel/cadmium, oxyde de nickel/hydrure métallique et autres accumulateurs alcalins. Les aspects de sécurité des accumulateurs lithium dans ces applications seront couverts par les normes qui leur sont propres.

Les tensions nominales sont limitées respectivement à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu et les principales mesures de protection contre les risques produits en général par l'électricité, les émissions de gaz et l'électrolyte sont décrites.

Elle fournit les exigences concernant les aspects de sécurité liés à la mise en œuvre, à l'utilisation, au contrôle, à la maintenance et à la mise au rebut des batteries.

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

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

IEC 60900, *Travaux sous tension – Outils à main pour usage jusqu'à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu*

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

ISO 3864 (toutes les parties), *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité*