

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety requirements for secondary batteries and battery installations –
Part 4: Valve-regulated lead-acid batteries for use in portable appliances**

**Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations
de batteries –
Partie 4: Batteries au plomb à soupapes pour appareils portables**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety requirements for secondary batteries and battery installations –
Part 4: Valve-regulated lead-acid batteries for use in portable appliances**

**Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations
de batteries –
Partie 4: Batteries au plomb à soupapes pour appareils portables**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20; 29.220.30

ISBN 978-2-8322-2209-6

**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..... | 3 |
| INTRODUCTION..... | 5 |
| 1 Scope..... | 6 |
| 2 Normative references | 6 |
| 3 Terms and definitions | 6 |
| 4 Operating instructions..... | 7 |
| 5 Dimensions and interchangeability of cells and batteries | 7 |
| 6 Electrical safety | 7 |
| 6.1 Protection against incorrect polarity connection | 7 |
| 6.2 Design of battery and battery compartments | 7 |
| 7 Safe handling and protection against misuse | 8 |
| 7.1 Charging | 8 |
| 7.2 Thermal abuse..... | 8 |
| 7.3 Mechanical impact | 8 |
| 7.4 Protection against pole reversal in the event of deep discharge | 8 |
| 7.5 Protection against electrical overload..... | 8 |
| 7.6 Safe handling..... | 8 |
| 8 Battery compartments..... | 8 |
| 8.1 General..... | 8 |
| 8.2 Battery accommodation..... | 9 |
| 8.3 Replacement battery enclosures | 9 |
| 8.4 Battery terminals..... | 9 |
| 8.5 Protection against hazards caused by released gas | 9 |
| 9 Measures in the event of accidents with batteries by burns or poisoning..... | 9 |
| 10 Marking and disposal of batteries for use in portable appliances..... | 10 |
| Annex A (informative) Instructions for use and recommendations to the end-users | 11 |
| A.1 Instructions for use | 11 |
| A.2 Recommendations to the end-users | 11 |
| Bibliography..... | 13 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY BATTERIES
AND BATTERY INSTALLATIONS –****Part 4: Valve-regulated lead-acid batteries
for use in portable appliances**

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 62485-4 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

This first edition cancels and replaces the first edition of IEC TR 61056-3 published in 1991. It constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the IEC TR 61056-3:

- a) updating of the requirements, and harmonisation of the text for consistency with the IEC 62485 series.

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

| FDIS | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 21/848/FDIS | 21/850/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 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

This standard provides information about the safety and health protection of persons when using valve-regulated lead-acid batteries, which are used as a DC power supply systems in portable appliances. Therefore the standard applies to commercially available valve-regulated lead-acid batteries and battery systems.

IEC 62133 has preference for secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes.

In some portable appliances or toys the use of both primary and secondary cells or batteries is possible. Where there is interchangeability of these cells or batteries, the standards for primary batteries in the IEC 60086 series, Parts 1 to 5, have preference.

SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY BATTERIES AND BATTERY INSTALLATIONS –

Part 4: Valve-regulated lead-acid batteries for use in portable appliances

1 Scope

This Part of IEC 62485 applies to the safety aspects associated with the accommodation, the arrangements of circuits and the operation of secondary valve-regulated lead-acid cells and batteries in portable appliances. Requirements are specified which oblige the manufacturers of appliances and secondary batteries to prevent the misuse of batteries in the course of operation to provide protective measures avoiding injury to persons in case of battery failure and to provide sufficient information to users.

This standard does not apply to secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes.

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61429:1995, *Marking of secondary cells and batteries with the international recycling symbol ISO 7000-1135*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-482, as well as the following apply.

3.1

battery for use in portable appliances

battery mainly used for the power supply of the electrical equipment or parts of it forming an integral, functional unit

Note 1 to entry: Batteries for use in portable equipment are usually maintenance-free types.

3.2

secondary cell

secondary battery

cell being designed to be electrically recharged, forming a basic functional unit providing a source of electrical energy by direct conversion of chemical energy

Note 1 to entry: The cell (or battery) consists of an assembly of electrodes, separators, electrolyte, container and terminals.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-03, modified – modification of the definition]

4 Operating instructions

Users of appliances shall be informed through operating instructions about the following items, with specific reference to batteries:

- a) proposed or applicable battery systems and battery dimensions according to the applicable standard,
- b) correct insertion of batteries into the equipment in terms of polarity,
- c) charging instructions for secondary batteries,
- d) temperature conditions during storage and operation,
- e) maintenance instructions,
- f) instructions for the prevention of hazard and measures to be taken following an accident,
- g) instructions about disposal.

Operating instructions for batteries in portable appliances shall be provided and can be part of the equipment instructions. Required information for safe operation, like polarity, voltage, battery type, etc shall be repeated inside or close to the battery compartment.

5 Dimensions and interchangeability of cells and batteries

Cells and batteries with reverse polarity but identical dimensions shall not be sent into the retail market. Compliance with the existing standards is required.

Interchangeability of cells and batteries with the same nominal voltage and identical dimensions, but of different technologies is permitted, if stated by the appliance manufacturer.

Cells in a battery string shall be of identical design, type and brand. It is recommended to use cells of same state of charge and same age.

6 Electrical safety

6.1 Protection against incorrect polarity connection

Manufacturers of appliances shall provide measures against incorrect polarity connections of the battery to the device. Measures can be, e.g.:

- marking of the polarity of individual cells or batteries,
- polarity marked cables,
- plugs,
- design of compartments and contacts,
- electronics,

Where applicable the battery symbol according to IEC 60417 database shall be used.

6.2 Design of battery and battery compartments

Both the design of battery and of the battery compartment shall include provisions to minimize the risk of the battery being reversed (connected the wrong way round) either during use or

during charging. The design of terminals and the method of connecting them to the equipment or to the charger shall inhibit incorrect connection of the battery.

7 Safe handling and protection against misuse

7.1 Charging

The charging instructions which apply to the batteries and chargers shall be observed. Where replacement of batteries by the end user is foreseen, the equipment manufacturer shall provide clear instructions about the replacement battery.

7.2 Thermal abuse

Battery systems for portable appliances shall not be overheated. Overheating due to service conditions will destroy the battery and, in individual cases, the equipment as well. Corrosive and/or toxic liquids or gases may be released. Therefore batteries shall be inserted into the appliances in such a way that their permissible temperature range, is not exceeded as declared by the manufacturer.

7.3 Mechanical impact

Batteries shall be protected from mechanical damage which may cause leakage of hazardous chemicals causing short-circuits which may result in overheating and subsequent rupturing of further cells.

7.4 Protection against pole reversal in the event of deep discharge

Secondary batteries shall be charged / discharged, so that each cell gets charged or discharged to the same extent (taps in the battery string lead to uneven discharge condition). Only cells and/or batteries of the same designation, manufacturer and age shall be connected in series.

The maximum number of cells specified by the battery manufacturer and any required protective measure for series connection shall be observed in order to avoid pole reversal of individual cells in the event of deep discharge of the battery bank. Pole reversal can destroy the battery, damage the appliance, and expose the user to danger e.g. due to battery leakage.

If deep discharge can cause any cell reversal, resulting in damage to the appliance or persons using it, then a low voltage protection device is recommended, for disconnection of the equipment from the load before any damage takes place.

7.5 Protection against electrical overload

Appliances and batteries shall be protected by short-circuit and overload protection devices, if the available battery power may cause damage to equipment or persons.

7.6 Safe handling

For safe handling during transport, installation and replacement of the battery, its terminals and the connecting cables shall be designed so that short circuits are prevented.

8 Battery compartments

8.1 General

Secondary batteries in portable appliances may be integral and permanently fixed within the appliance. Alternatively, they may be removable for recharging separately outside of the

appliance. If batteries are charged separate to the appliance, the requirements 8.2 to 8.5 apply.

Where watertight equipment is used safety precautions are required to prevent or limit the generation of hydrogen.

8.2 Battery accommodation

Battery enclosures for accommodation of batteries in electrical equipment shall be designed, where necessary, to be separate from the functional parts of the equipment and accessible from the outside.

Preferably, the housing and securing of batteries within the compartments of portable appliances shall be able to withstand shock acceleration.

NOTE Cells or batteries can leak electrolyte. Both secondary valve-regulated cells and batteries have a safety device (valve) which release gas when operated.

8.3 Replacement battery enclosures

Battery enclosures should be accessible, so that batteries can be replaced, and the enclosure and the contacts can be cleaned.

8.4 Battery terminals

Terminals shall be designed to minimize voltage drop and associated heat generation. The terminals inside the battery compartments shall consist of material resistant against corrosion from battery electrolyte.

8.5 Protection against hazards caused by released gas

Batteries can release gas, which may be flammable or explosive.

The amount of gas released can increase abnormally in the event of a malfunctioning battery or charger.

The gas can be ignited by energy sources, such as sparks, heat or electrostatic discharge when the limits of gas concentration and volume are exceeded.

Different measures can be applied to protect the user from hazards, e.g.

- sparking shall be prevented,
- no sparking devices shall be present inside battery enclosures,
- appropriate ventilation of the battery enclosure shall be provided, e.g. by natural or forced ventilation,
- reduce gas concentration inside the compartment by use of catalysts.

9 Measures in the event of accidents with batteries by burns or poisoning

If in cases batteries start to leak, the release of electrolyte or gases could be experienced. To prevent burns or possibly poisoning, the users of the appliances should be informed of this potential hazard, and actions to take, in the operating instructions.

If some abnormal event, additional to the ones previously mentioned, such as corrosion of battery terminals, leakage of electrolyte, deformation of container or heat generation, is observed, then battery should not be used.

10 Marking and disposal of batteries for use in portable appliances

All cells and batteries containing the electro-chemically active substances (lead) shall be marked with the recycling symbol ISO 7000-1135 according to IEC 61429, respectively with the crossed-out waste bin and the ISO symbol in accordance with IEC 61429:1995.

When used cells or batteries are subjected to disposal and recycling, the local regulation shall be followed.

Annex A (informative)

Instructions for use and recommendations to the end-users

A.1 Instructions for use

The following represents a list of instructions for use to be provided by the equipment manufacturer to the end-user.

- a) Always select the correct size and grade of battery most suitable for the intended use. Information provided with the equipment to assist correct battery selection should be retained for reference
- b) Replace all batteries of a set at the same time.
- c) Clean the battery contacts and also those of the equipment prior to battery installation.
- d) Ensure that the batteries are installed correctly with regard to polarity (+ and –).
- e) Remove batteries from equipment which is not to be used for an extended period of time.
- f) Remove exhausted batteries promptly.
- g) If the appliance comprises parts which may develop heat in normal use, then the battery compartments shall be shielded so that batteries do not attain a temperature beyond the permissible temperature range set by the manufacturer.
- h) If valve-regulated lead-acid cells or batteries are to be charged within the appliance, the compartment shall have openings of at least 1 mm² per cell per Ah.
- i) Electric connections of the battery terminals to the circuits shall be detachable, but not by welding or soldering.
- j) Such precautions shall be called upon by using the instruction manual, various labels, etc. that the battery will not be used beyond its replacing period.
- k) To prevent forming of leakage circuit between the valve-regulated lead-acid batteries and the appliance, such countermeasures that an insulating sheet is put under the battery shall be taken. A sheet of soft polyvinyl chloride including plasticizer, etc. shall not be used.

A.2 Recommendations to the end-users

The following represents a list of good advice to be provided by the equipment manufacturer and/or battery manufacturer to the end-user.

- a) Do not dismantle, modify, open or shred cells or batteries.
- b) Do not expose cells or batteries to heat or fire. Avoid storage in direct sunlight.
- c) Do not short-circuit a cell or a battery. Do not store cells or batteries haphazardly in a box or drawer where they may short-circuit each other or be short-circuited by other metal objects.
- d) Do not remove a cell or battery from its original packaging until required for use.
- e) Do not subject cells or batteries to mechanical shock.
- f) If electrolyte has leaked, the battery shall be removed from the appliance with protection of hands, eyes and clothes. Contact to skin and eyes, etc. shall be strictly avoided (means for cleaning the battery and the battery compartment from traces of electrolyte may be indicated.)

If the electrolyte contacts to the skin, hair, clothes, etc. the electrolyte shall be immediately washed away with copious amounts of clean water.

In case that electrolyte comes in contact with the eyes, they shall be immediately washed with copious amounts of clean water, then a doctor shall be consulted.

- g) Do not use any charger other than that specifically provided for use with the equipment.
- h) Do not incline valve-regulated lead-acid cells or batteries beyond 90° from the upright position, in any direction, while charging.
- i) Observe the plus (+) and minus (–) marks on the cell, battery and equipment and ensure correct use.
- j) Do not use any cell or battery which is not designed for use with the equipment.
- k) Do not mix cells of different manufacture, capacity, size, type or age within a device.
- l) Keep cells and batteries out of the reach of children.
- m) Seek medical advice immediately if a cell or a battery has been swallowed.
- n) Always use the correct cell or battery for the equipment.
- o) Keep cells and batteries clean and dry.
- p) Wipe the cell or battery terminals with a clean dry cloth if they become dirty. When cleaning surfaces of plastic material, like containers or lids, only a moist cloth may be used. Never use cleaning agents.
- q) Do not allow cells or batteries to contact organic solvents, such as thinner, benzene, alcohol, gasoline, oil, and anti-rusting treatments or surface-active agents such as detergents.
- r) Secondary cells and batteries need to be charged before use. Always use the correct charger and refer to the manufacturer's instructions or equipment manual for proper charging instructions.
- s) Do not leave a battery on prolonged charge when not in use.
- t) After extended periods of storage, it may be necessary to charge and discharge the cells or batteries several times to recover their performance.
- u) Secondary cells and batteries give their best performance when they are operated at normal room temperature ($20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$).
- v) Retain the original product literature for future reference.
- w) Use only the cell or battery in the application for which it was intended.
- x) When possible, remove the battery from the equipment when not in use.
- y) Specific disposal instructions for the battery system(s) fitted should be followed.
- z) The battery shall be changed new one by the replacing period described in the instruction manual or on the appliance. If the battery is used beyond the replacing period, leakage, fire, explosion, etc. may be caused.
- aa) For the maintenance inspection, operation shall be performed with safety measures such that rubber gloves are worn.
- bb) For the spent battery, the terminals should be insulated to avoid short circuit.

Bibliography

IEC 60086-1, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

IEC 60086-3, *Primary batteries – Part 3: Watch batteries*

IEC 60086-4, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60086-5, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61056-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of test*

IEC 61056-2, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 2: Dimensions, terminals and marking*

IEC 62133, *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 application*

IEC 62485-2, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 15 |
| INTRODUCTION..... | 17 |
| 1 Domaine d'application | 18 |
| 2 Références normatives | 18 |
| 3 Termes et définitions | 18 |
| 4 Instructions de fonctionnement | 19 |
| 5 Dimensions et interchangeabilité des éléments et batteries | 19 |
| 6 Sécurité électrique..... | 19 |
| 6.1 Protection contre une inversion de polarité lors du branchement..... | 19 |
| 6.2 Conception des batteries et de leurs compartiments | 20 |
| 7 Manipulation sûre et protection contre une utilisation abusive..... | 20 |
| 7.1 Charge..... | 20 |
| 7.2 Utilisation à température abusive | 20 |
| 7.3 Impact mécanique..... | 20 |
| 7.4 Protection contre une inversion de polarité dans le cas d'une décharge profonde | 20 |
| 7.5 Protection contre les surcharges électriques | 20 |
| 7.6 Sûreté des manutentions | 21 |
| 8 Compartiments pour batteries..... | 21 |
| 8.1 Généralités | 21 |
| 8.2 Emplacement des batteries | 21 |
| 8.3 Remplacement des enveloppes des batteries | 21 |
| 8.4 Bornes des batteries | 21 |
| 8.5 Protection contre les dangers provoqués par les gaz libérés | 21 |
| 9 Mesures dans l'éventualité d'accidents par brûlures ou empoisonnement avec les batteries | 22 |
| 10 Marquage et mise au rebut des batteries utilisées dans des appareils portables..... | 22 |
| Annexe A (informative) Instructions d'utilisation et recommandations aux utilisateurs finaux..... | 23 |
| A.1 Instructions d'utilisation | 23 |
| A.2 Recommandations aux utilisateurs finaux | 23 |
| Bibliographie..... | 25 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES BATTERIES
D'ACCUMULATEURS ET LES INSTALLATIONS DE BATTERIES –****Partie 4: Batteries au plomb à soupapes pour appareils portables**

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 62485-4 a été établie par le comité d'étude 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'IEC TR 61056-3, parue en 1991. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC TR 61056-3:

- a) mise à jour des exigences et une harmonisation du texte en cohérence avec la série IEC 62485.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 21/848/FDIS | 21/850/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, publiées sous le titre général *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batterie*, 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.

INTRODUCTION

La présente norme fournit des informations sur la sécurité et la protection de la santé des personnes qui utilisent des batteries au plomb à soupapes pour appareils portables employées comme alimentation en courant continu des appareils portables. La présente norme s'applique donc aux batteries au plomb à soupapes pour appareils portables et systèmes de batteries disponibles dans le commerce.

L'IEC 62133 est choisie de préférence pour les batteries d'accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolytes non acide.

Dans certains appareils portables ou des jouets, il est possible d'utiliser soit des piles, soit des accumulateurs. Lorsqu'une interchangeabilité entre accumulateurs et piles existe, les normes relatives aux piles de la série IEC 60086 Parties 1 à 5, sont choisies de préférence.

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

Partie 4: Batteries au plomb à soupapes pour appareils portables

1 Domaine d'application

La présente Partie de l'IEC 62485 s'applique aux aspects de sécurité liés à l'emplacement, à la disposition des circuits et au fonctionnement des éléments et batteries d'accumulateurs au plomb à soupapes dans les appareils portables. Des exigences sont spécifiées pour que les fabricants d'appareils et de batteries d'accumulateurs soient tenus d'empêcher l'utilisation impropre des batteries au cours de leur fonctionnement, de fournir des mesures de protection pour éviter de blesser les personnes en cas de défaillance de la batterie et de fournir des informations suffisantes aux utilisateurs.

La présente norme ne s'applique pas aux éléments et aux batteries d'accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolytes non acide.

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 60050-482:2004, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 61429:1995, *Marquage des accumulateurs avec le symbole international de recyclage ISO 7000-1135*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-482, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

batterie utilisée dans les appareils portables

batterie principalement utilisée pour l'alimentation d'un équipement électrique ou de parties de cet équipement formant une unité fonctionnelle, incorporée

Note 1 à l'article: Les batteries utilisées dans les équipements portables sont généralement de type sans maintenance.

3.2

élément d'accumulateur

élément qui est conçu pour être rechargé électriquement, formant une unité fonctionnelle de base qui est une source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

Note 1 à l'article: L'élément d'accumulateur consiste en un assemblage d'électrodes, de séparateurs, d'électrolyte, de conteneur et de bornes.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-03, modifiée – modification de la définition]

4 Instructions de fonctionnement

Les utilisateurs d'appareils doivent être informés par les instructions de fonctionnement des points suivants, qui concernent spécifiquement les batteries:

- a) systèmes de batteries proposés ou applicables et dimensions des batteries conformes à la norme applicable,
- b) insertion correcte des batteries dans l'équipement en termes de polarité,
- c) instructions de charge pour les batteries d'accumulateurs,
- d) conditions de température durant le stockage et en fonctionnement,
- e) instructions de maintenance,
- f) instructions pour prévenir les dangers et mesures à prendre suite à un accident,
- g) instructions concernant la mise au rebut.

Les instructions de fonctionnement des batteries des appareils portables doivent être fournies et peuvent faire partie des instructions de l'équipement. Les informations requises pour un fonctionnement sûr, comme la polarité, la tension, le type de batterie, etc., doivent être répétées à l'intérieur ou près du compartiment de la batterie.

5 Dimensions et interchangeabilité des éléments et batteries

Les éléments et batteries à polarité inverse mais de dimensions identiques ne doivent pas être vendus au détail. La conformité avec les normes existantes est exigée.

L'interchangeabilité des éléments et batteries de même tension nominale et de dimensions identiques mais de technologies différentes est autorisée si elle est établie par le fabricant de l'appareil.

Les éléments montés dans une même batterie doivent être de conception, de type et de marque identique. Il est recommandé d'utiliser des éléments de même état de charge et de même âge.

6 Sécurité électrique

6.1 Protection contre une inversion de polarité lors du branchement

Les fabricants d'appareils doivent prendre des mesures contre une inversion de polarité lors de la connexion de la batterie au dispositif. Ces mesures peuvent être, par exemple:

- le marquage de la polarité des éléments individuels ou des batteries,
- des câbles à polarité marquée,
- des fiches,
- la conception des compartiments et des contacts,

- l'électronique,

Quand cela est applicable, le symbole de batterie selon la base de données IEC 60417 est utilisé.

6.2 Conception des batteries et de leurs compartiments

La conception des batteries et de leurs compartiments doit inclure des dispositions pour réduire au minimum le risque d'inversion de la batterie (connexion dans le mauvais sens) soit pendant l'utilisation, soit pendant la charge. La conception des bornes et la façon de les connecter à l'équipement ou au chargeur doivent empêcher une mauvaise connexion de la batterie.

7 Manipulation sûre et protection contre une utilisation abusive

7.1 Charge

Les instructions de charge qui s'appliquent aux batteries et aux chargeurs doivent être respectées. Lorsque le remplacement des batteries par l'utilisateur final est prévu, le fabricant de l'équipement doit fournir des instructions claires sur les batteries de remplacement.

7.2 Utilisation à température abusive

Les systèmes de batteries pour les appareils portables ne doivent pas être surchauffés. La surchauffe due aux conditions de service détruira la batterie et, dans des cas particuliers, l'équipement également. Des liquides ou des gaz toxiques et/ou corrosifs peuvent s'échapper. C'est pourquoi les batteries doivent être introduites dans les appareils de telle façon que leur plage d'échauffement autorisée et déclarée par le fabricant ne soit pas dépassée.

7.3 Impact mécanique

Les batteries doivent être protégées contre les dommages mécaniques qui peuvent occasionner des fuites de produits chimiques dangereux qui peuvent provoquer des courts-circuits produisant une surchauffe et la rupture ultérieure d'autres éléments.

7.4 Protection contre une inversion de polarité dans le cas d'une décharge profonde

Les batteries d'accumulateurs doivent être chargées/déchargées de sorte que chaque élément soit chargé ou déchargé de la même façon (dans l'ensemble de batteries, les prises intermédiaires sont la cause de conditions de décharge inégales). Seuls les éléments et/ou les batteries de même désignation, du même fabricant et du même âge doivent être connectés en série.

Le nombre maximum d'éléments spécifié par le fabricant de batteries et toutes mesures de protection requises pour la connexion en série doivent être respectés afin d'éviter une inversion de polarité des éléments individuels dans l'éventualité d'une décharge profonde de la batterie d'accumulateurs. Une inversion de polarité peut détruire la batterie, endommager l'appareil et exposer l'utilisateur à un danger, dû par exemple à une fuite de la batterie.

Si une décharge profonde peut provoquer une inversion d'éléments, provoquant des dommages à l'appareil ou aux personnes qui l'utilisent, un dispositif de protection basse tension est recommandé, pour déconnecter l'équipement de l'utilisation avant que de quelconques dommages se produisent.

7.5 Protection contre les surcharges électriques

Les appareils et les batteries doivent être protégés par des dispositifs de protection contre les courts-circuits et les surcharges, si la puissance disponible dans les batteries peut endommager l'équipement ou les personnes.

7.6 Sûreté des manutentions

Pour assurer des manutentions sûres pendant le transport, l'installation et le remplacement de la batterie, ses bornes ainsi que les câbles de connexion doivent être conçus de manière à éviter les courts-circuits.

8 Compartiments pour batteries

8.1 Généralités

Les batteries d'accumulateurs des appareils portables peuvent être incorporées et installées de façon permanente dans l'appareil. En variante, elles peuvent être amovibles pour être rechargées séparément à l'extérieur de l'appareil. Si les batteries sont chargées séparément de l'appareil, les exigences du 8.2 au 8.5 s'appliquent.

Lorsqu'un équipement étanche à l'eau est utilisé, des précautions de sécurité sont requises pour éviter ou limiter la génération d'hydrogène.

8.2 Emplacement des batteries

Les enveloppes destinées à recevoir des batteries pour équipement électrique doivent être conçues pour pouvoir, si nécessaire, être séparées des parties fonctionnelles de l'équipement et accessibles de l'extérieur.

Le logement et la fixation des batteries dans les compartiments des appareils portables doivent pouvoir supporter une accélération due à un choc.

NOTE De l'électrolyte peut s'échapper des éléments ou batteries. Les éléments et batteries d'accumulateurs à soupapes comportent un dispositif de sécurité (soupape) qui libère le gaz lorsqu'il est activé.

8.3 Remplacement des enveloppes des batteries

Il convient que les enveloppes des batteries soient accessibles de sorte que les batteries puissent être remplacées et que l'enveloppe et les contacts puissent être nettoyés.

8.4 Bornes des batteries

Les bornes doivent être conçues de façon à réduire au minimum la chute de tension et les échauffements associés. Les bornes situées à l'intérieur des compartiments de batteries doivent être constituées de matériaux résistant à la corrosion de l'électrolyte de la batterie.

8.5 Protection contre les dangers provoqués par les gaz libérés

Les batteries peuvent libérer des gaz qui peuvent être inflammables ou explosifs.

La quantité de gaz libérés peut augmenter anormalement en cas de dysfonctionnement de la batterie ou du chargeur.

Le gaz peut être enflammé par des sources d'énergie, telles que des étincelles, des dégagements de chaleur ou des décharges électrostatiques lorsque les limites de concentration et de volume de gaz sont dépassées.

Différentes mesures peuvent être appliquées pour protéger l'utilisateur contre ces dangers, par exemple,

- les étincelles doivent être évitées,
- aucun dispositif à étincelles ne doit être présent à l'intérieur des enveloppes des batteries,

- une ventilation appropriée des enveloppes de batteries doit être prévue, par exemple, par ventilation forcée ou ventilation naturelle,
- réduire la concentration de gaz à l'intérieur du compartiment en utilisant des catalyseurs.

9 Mesures dans l'éventualité d'accidents par brûlures ou empoisonnement avec les batteries

Si des batteries commencent à avoir des fuites, une libération d'électrolyte ou de gaz peut se produire. Pour empêcher les brûlures ou les éventuels empoisonnements, il convient que les utilisateurs des appareils soient avertis de ces dangers potentiels et des actions à effectuer, dans les instructions de fonctionnement.

Si en plus des événements mentionnés précédemment, on observe un événement anormal tel qu'une corrosion des bornes de la batterie, une fuite d'électrolyte, une déformation du conteneur ou un dégagement de chaleur, il convient alors de ne pas utiliser la batterie.

10 Marquage et mise au rebut des batteries utilisées dans des appareils portables

Tous les éléments et batteries contenant les substances électrochimiquement actives (plomb) doivent être marqués par le symbole de recyclage ISO 7000-1135 selon l'IEC 61429, respectivement avec la poubelle barrée et le symbole ISO conformément à l'IEC 61429:1995.

Lorsque des éléments ou batteries hors d'usage sont mis au rebut et recyclés, la réglementation locale doit être appliquée.

Annexe A (informative)

Instructions d'utilisation et recommandations aux utilisateurs finaux

A.1 Instructions d'utilisation

La liste suivante d'instructions d'utilisation doit être fournie par le fabricant d'appareils à l'utilisateur final.

- a) Toujours choisir la taille et la classe correctes de la batterie la plus adaptée à l'utilisation prévue. Il convient de conserver, à titre de référence, les informations fournies avec l'équipement pour aider au choix correct des batteries.
- b) Remplacer en même temps toutes les batteries d'un ensemble.
- c) Avant installation des batteries, nettoyer leurs contacts ainsi que ceux de l'équipement.
- d) S'assurer que les batteries sont convenablement installées en ce qui concerne la polarité (+ et -).
- e) Enlever les batteries de l'équipement qui n'est pas utilisé pendant une durée prolongée.
- f) Enlever les batteries déchargées sans tarder.
- g) Si l'appareil comprend des pièces pouvant dégager de la chaleur en utilisation normale, les compartiments de la batterie doivent alors être protégés de façon à ce que les batteries n'atteignent pas une température qui dépasse la plage de températures admissible déterminée par le fabricant.
- h) Si des éléments ou des batteries plomb-acide à soupapes doivent être chargés à l'intérieur de l'appareil, le compartiment doit comporter des ouvertures d'au moins 1 mm² par cellule et par Ah.
- i) Les connexions électriques des bornes de la batterie aux circuits doivent être amovibles, mais pas par brasage ou soudage.
- j) Les précautions indiquant que la batterie ne sera pas utilisée au-delà de sa durée de validité doivent être rappelées dans le manuel d'instruction, diverses étiquettes, etc.
- k) Pour empêcher la formation d'un circuit de fuite entre les batteries acide-plomb à soupapes et l'appareil, on doit prendre des mesures telles que la mise en place d'une feuille isolante sous la batterie. On ne doit pas utiliser de feuilles en polychlorure de vinyle incluant un plastifiant, etc.

A.2 Recommandations aux utilisateurs finaux

La liste suivante de bons conseils doit être fournie par le fabricant d'appareils et/ou le fabricant de batterie à l'utilisateur final.

- a) Ne pas démonter, modifier, ouvrir ni déchiqueter les éléments ou les batteries.
- b) Ne pas exposer les batteries à la chaleur ou au feu. Éviter le stockage sous la lumière solaire directe.
- c) Ne pas court-circuiter un élément ou une batterie. Ne pas stocker des batteries au hasard dans une boîte ou un tiroir où elles peuvent se mettre en court-circuit entre elles ou être mises en court-circuit par d'autres objets métalliques.
- d) Ne pas enlever une batterie de son emballage d'origine tant que cela n'est pas nécessaire à son utilisation.
- e) Ne pas faire subir de chocs mécaniques aux éléments ou batteries.
- f) En cas de fuite d'électrolyte, la batterie doit être retirée de l'appareil en se protégeant les mains, les yeux et les vêtements. Tout contact avec la peau et les yeux, etc., doit être

strictement évité (des moyens pour nettoyer les traces d'électrolyte sur la batterie et le compartiment de batteries peuvent être indiqués).

En cas de contact de l'électrolyte avec la peau, les cheveux, les vêtements, etc., l'électrolyte doit être immédiatement éliminé par rinçage avec de grandes quantités d'eau pure.

Si de l'électrolyte entre en contact avec les yeux, ils doivent être immédiatement lavés avec de grandes quantités d'eau pure et l'on doit consulter un médecin.

- g) N'utiliser aucun autre chargeur que celui prévu spécifiquement pour être utilisé avec l'appareil.
- h) Ne pas incliner les batteries plomb-acide à soupapes au-delà de 90° par rapport à la verticale, dans n'importe quelle direction, pendant la charge.
- i) Respecter les marques plus (+) et moins (-) sur l'élément, la batterie et l'appareil et s'assurer que l'utilisation est correcte.
- j) Ne pas utiliser d'élément ou de batterie qui ne soit pas conçu pour être utilisé avec l'appareil.
- k) Ne pas mélanger des éléments de fabrication, de capacité, de taille, d'âge ou de type différents à l'intérieur d'un dispositif.
- l) Conserver les éléments et les batteries hors de portée des enfants.
- m) Consulter immédiatement un médecin en cas d'ingestion d'un élément ou d'une batterie.
- n) Utiliser toujours l'élément ou la batterie adapté à l'appareil.
- o) Maintenir les éléments et les batteries propres et secs.
- p) Si elles deviennent sales, essuyer les bornes des éléments ou des batteries à l'aide d'un tissu propre et sec. Pendant le nettoyage des surfaces en matière plastique, telles que les conteneurs ou les couvercles, seul un chiffon humide peut être utilisé. Ne jamais utiliser d'agent de nettoyage.
- q) Ne pas laisser les éléments ou batteries en contact avec des solvants organiques tels que des diluants, du benzène, de l'alcool, de l'essence, une huile et des traitements antirouille ni avec des agents de surface tels que des détergents.
- r) Il est nécessaire de charger les éléments et les batteries d'accumulateurs avant usage. Utiliser toujours le chargeur adapté et se référer aux instructions des fabricants ou au manuel de l'appareil concernant les instructions de charge qui conviennent.
- s) Ne pas laisser une batterie en charge prolongée lorsqu'elle n'est pas utilisée.
- t) Après des périodes de stockage prolongées, il peut être nécessaire de charger et décharger plusieurs fois les éléments ou les batteries, afin qu'ils retrouvent leurs performances.
- u) Les éléments et les batteries d'accumulateurs fournissent leurs meilleures performances lorsqu'ils fonctionnent à une température ambiante normale de $(20\text{ °C} \pm 5\text{ K})$.
- v) Conserver les documentations d'origine relatives au produit pour s'y référer ultérieurement.
- w) N'utiliser l'élément ou la batterie d'accumulateurs que dans l'application pour laquelle il ou elle est prévu(e).
- x) Si possible, enlever la batterie de l'appareil lorsqu'il n'est pas utilisé.
- y) Il convient de suivre les instructions spécifiques de mise au rebut pour le(s) système(s) de batteries.
- z) La batterie doit être remplacée par une batterie neuve à la fin de la période de validité mentionnée dans le manuel d'instructions ou sur l'appareil. Si la batterie est utilisée au-delà de la période de validité, des fuites, un incendie, une explosion, etc., peuvent se produire.
- aa) Une inspection de maintenance doit être effectuée en prenant des mesures de sécurité telle que le port de gants en caoutchouc.
- bb) Il convient d'isoler les bornes d'une batterie usagée pour éviter les courts-circuits.

Bibliographie

IEC 60086-1, *Piles électriques – Partie 1: Généralités*

IEC 60086-2, *Piles électriques – Partie 2: Spécifications physiques et électriques*

IEC 60086-3, *Piles électriques – Partie 3: Piles pour montres*

IEC 60086-4, *Piles électriques – Partie 4: Sécurité des piles au lithium*

IEC 60086-5, *Piles électriques – Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux*

IEC 60335-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61056-1, *Batterie d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

IEC 61056-2, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 2: Dimensions, bornes et marquage*

IEC 62133, *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*

IEC 62485-2, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: Batteries stationnaires*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch