

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 1: General safety information

Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 1: Informations générales de sécurité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20; 29.220.30

ISBN 978-2-8322-2614-8

**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..... | 4 |
| 1 Scope..... | 6 |
| 2 Normative references | 6 |
| 3 Terms and definitions | 7 |
| 4 General information | 8 |
| 4.1 General..... | 8 |
| 4.2 Charge..... | 9 |
| 4.2.1 General | 9 |
| 4.2.2 Charging techniques and charging procedures | 9 |
| 4.2.3 Charger characteristics..... | 10 |
| 4.2.4 Mode of operation..... | 10 |
| 4.3 Discharge | 11 |
| 4.4 Superimposed AC current / ripple current..... | 12 |
| 5 Protection against electric shock | 12 |
| 6 Disconnection and separation..... | 12 |
| 7 Commissioning and putting batteries into operation | 12 |
| 7.1 Delivery conditions of batteries | 12 |
| 7.2 Electrolyte and topping up water (for vented / flooded type cells only)..... | 12 |
| 7.3 Commissioning | 12 |
| 8 Limit values and correction factors | 13 |
| 8.1 General..... | 13 |
| 8.2 Rated capacity and depth of discharge | 13 |
| 8.3 Charge current, charge voltage | 13 |
| 8.3.1 General | 13 |
| 8.3.2 Charge voltage | 13 |
| 8.4 External short circuit..... | 14 |
| 8.5 Battery temperature | 14 |
| 8.5.1 Temperature limits..... | 14 |
| 8.5.2 Temperature correction of the charging voltage | 15 |
| 9 Provisions against explosion hazards | 16 |
| 10 Provision against electrolyte hazards..... | 16 |
| 11 Marking, labeling and instructions..... | 17 |
| 12 Transport and storage | 17 |
| 13 Disposal and environmental aspects..... | 17 |
| Bibliography..... | 18 |
| | |
| Figure 1 – Battery/cycle operation mode of a battery (charge/discharge) | 10 |
| Figure 2 – Response (switch) mode operation | 11 |
| Figure 3 – Parallel operation mode (including standby and buffer operation mode) | 11 |
| Figure 4 – Freezing point curve of sulphuric acid | 15 |
| Figure 5 – Freezing point curve of potassium hydroxide solution..... | 15 |
| | |
| Table 1 – Electrochemical couples (secondary cells) | 8 |

Table 2 – Preferred fields of application of secondary battery design9

Table 3 – Permitted variation of single cell voltage during charging with constant voltage at battery temperature 20 °C..... 14

Table 4 – Operating temperatures..... 14

Table 5 – Typical temperature correction factor λ_U of the single cell charging voltage 16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY
BATTERIES AND BATTERY INSTALLATIONS –**
Part 1: General safety information

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 62485-1 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

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

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 21/851/FDIS | 21/856/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.

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

SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY BATTERIES AND BATTERY INSTALLATIONS –

Part 1: General safety information

1 Scope

This Part of IEC 62485 specifies the basic requirements for secondary batteries and battery installations.

The requirements regarding safety, reliability, life expectancy, mechanical strength, cycle stability, internal resistance, and battery temperature, are determined by various applications, and this, in turn, determines the selection of the battery design and technology.

In general, the requirements and definitions are specified for lead-acid and nickel-cadmium batteries. For other battery systems with aqueous electrolyte, the requirements may be applied accordingly.

The standard covers safety aspects taking into account hazards associated with:

- electricity (installation, charging, discharging, etc.);
- electrolyte;
- inflammable gas mixtures;
- storage and transportation.

With respect to electrical safety, reference is made to IEC 60364-4-41.

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

IEC 60993, *Electrolyte for vented nickel-cadmium cells*

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

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

IEC 62485-3, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 3: Traction batteries*

IEC 62485-4, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 4: Valve-regulated lead-acid batteries for use in portable appliances*

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

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 22 |
| 1 Domaine d'application | 24 |
| 2 Références normatives | 24 |
| 3 Termes et définitions | 25 |
| 4 Informations générales | 26 |
| 4.1 Généralités | 26 |
| 4.2 Charge..... | 28 |
| 4.2.1 Généralités | 28 |
| 4.2.2 Techniques de charge et procédures de charge..... | 28 |
| 4.2.3 Caractéristiques du chargeur..... | 28 |
| 4.2.4 Mode de fonctionnement..... | 29 |
| 4.3 Décharge | 30 |
| 4.4 Courant alternatif/courant d'ondulation superposé | 30 |
| 5 Protection contre les chocs électriques..... | 30 |
| 6 Coupure et séparation | 31 |
| 7 Mise en service et mise en fonctionnement des batteries..... | 31 |
| 7.1 Conditions de livraison des batteries..... | 31 |
| 7.2 Electrolyte et eau pour remise à niveau (pour éléments de type ouvert / à électrolyte libre uniquement)..... | 31 |
| 7.3 Mise en service..... | 31 |
| 8 Valeurs limites et facteurs de correction | 32 |
| 8.1 Généralités | 32 |
| 8.2 Capacité assignée et profondeur de décharge | 32 |
| 8.3 Courant de charge, tension de charge | 32 |
| 8.3.1 Généralités..... | 32 |
| 8.3.2 Tension de charge..... | 32 |
| 8.4 Court-circuit extérieur | 33 |
| 8.5 Température de batterie..... | 33 |
| 8.5.1 Limites de températures | 33 |
| 8.5.2 Correction en température de la tension de charge..... | 34 |
| 9 Dispositions contre les dangers d'explosion..... | 35 |
| 10 Disposition contre les dangers liés à l'électrolyte..... | 35 |
| 11 Marquage, étiquetage et instructions | 36 |
| 12 Transport et stockage..... | 36 |
| 13 Mise au rebut et aspects liés à l'environnement..... | 36 |
| Bibliographie..... | 37 |
| Figure 1 – Batterie/mode de fonctionnement cyclique d'une batterie (charge/décharge)..... | 29 |
| Figure 2 – Fonctionnement en mode réponse (commutation) | 29 |
| Figure 3 – Fonctionnement en mode parallèle (y compris modes de fonctionnement de secours et tampon) | 30 |
| Figure 4 – Courbe du point de congélation de l'acide sulfurique..... | 34 |
| Figure 5 – Courbe du point de congélation de la solution d'hydroxyde de potassium..... | 34 |

| | |
|---|----|
| Tableau 1 – Couples électro-chimiques (éléments d'accumulateur)..... | 27 |
| Tableau 2 – Champs privilégiés d'application de la conception des batteries d'accumulateurs..... | 27 |
| Tableau 3 – Variation autorisée de la tension des éléments individuels au cours de la charge avec tension constante à une température de batterie de 20 °C | 33 |
| Tableau 4 – Températures de fonctionnement | 33 |
| Tableau 5 – Facteur de correction de température typique λ_U de la tension de charge de l'élément | 35 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 1: Informations générales de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. 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 62485-1 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| | |
|-------------|-----------------|
| FDIS | Rapport de vote |
| 21/851/FDIS | 21/856/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 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.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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

Partie 1: Informations générales de sécurité

1 Domaine d'application

La présente Partie de l'IEC 62485 spécifie les exigences fondamentales des batteries d'accumulateurs et des installations de batteries.

Les exigences relatives à la sécurité, la fiabilité, l'espérance de vie, la résistance mécanique, la stabilité du cyclage, la résistance interne et la température de batterie sont déterminées par diverses applications, et celles-ci à leur tour déterminent le choix de la conception et de la technologie des batteries.

En général, les exigences et les définitions sont spécifiées pour des batteries au plomb et au nickel-cadmium. Pour d'autres systèmes de batterie à électrolyte aqueux, les exigences peuvent être appliquées en conséquence.

La norme couvre les aspects liés à la sécurité prenant en compte les dangers associés aux éléments suivants:

- l'électricité (installation, charge, décharge, etc.);
- l'électrolyte;
- les mélanges de gaz inflammables;
- le stockage et le transport.

Concernant la sécurité électrique, il est fait référence à l'IEC 60364-4-41.

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 Electrotechnique International – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

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

IEC 60993, *Electrolyte pour éléments ouverts au nickel-cadmium*

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

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

IEC 62485-3, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 3: Batteries de traction*

IEC 62485-4, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 4: Batteries au plomb à soupapes pour appareils portables*

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