IEC 62133

Edition 2.0 2012-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 29.220.30

ISBN 978-2-83220-505-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Parameter measurement tolerances 8
5 General safety considerations 8
5.1 General 8
5.2 Insulation and wiring 9
5.3 Venting 9
5.4 Temperature/voltage/current management 9
5.5 Terminal contacts 9
5.6 Assembly of cells into batteries 9
5.6.1 General 9
5.6.2 Design recommendation for lithium systems only 10
5.7 Quality plan 10
6 Type test conditions 10
7 Specific requirements and tests (nickel systems) 11
7.1 Charging procedure for test purposes 11
7.2 Intended use 12
7.2.1 Continuous low-rate charging (cells) 12
7.2.2 Vibration 12
7.2.3 Moulded case stress at high ambient temperature (batteries) 12
7.2.4 Temperature cycling 13
7.3 Reasonably foreseeable misuse 13
7.3.1 Incorrect installation (cells) 13
7.3.2 External short circuit 14
7.3.3 Free fall 14
7.3.4 Mechanical shock (crash hazard) 14
7.3.5 Thermal abuse (cells) 15
7.3.6 Crushing of cells 15
7.3.7 Low pressure (cells) 15
7.3.8 Overcharge 15
7.3.9 Forced discharge (cells) 16
8 Specific requirements and tests (lithium systems) 16
8.1 Charging procedures for test purposes 16
8.1.1 First procedure 16
8.1.2 Second procedure 16
8.2 Intended use 17
8.2.1 Continuous charging at constant voltage (cells) 17
8.2.2 Moulded case stress at high ambient temperature (battery) 17
8.3 Reasonably foreseeable misuse 17
8.3.1 External short circuit (cell) 17
8.3.2 External short circuit (battery) 17
8.3.3 Free fall 18
8.3.4 Thermal abuse (cells) 18

8.3.5 Crush (cells) 18
8.3.6 Over-charging of battery 18
8.3.7 Forced discharge (cells) 19
8.3.8 Transport tests 19
8.3.9 Design evaluation – Forced internal short circuit (cells) 19
9 Information for safety 21
10 Marking 21
10.1 Cell marking 21
10.2 Battery marking 22
10.3 Other information 22
11 Packaging 22
Annex A (normative) Charging range of secondary lithium ion cells for safe use 23
Annex B (informative) Recommendations to equipment manufacturers and battery assemblers 34
Annex C (informative) Recommendations to the end-users 35
Bibliography 36

Figure 1 – Temperature profile for 7.2.4 – Temperature cycling test 13
Figure 2 – Jig for pressing 21
Figure A.1 – Typical of operating region of Li-ion cells with cobalt oxide cathode and carbon anode 24
Figure A.2 – Shape of nickel particle 28
Figure A.3 – Nickel particle insertion position between positive and negative active material coated area of cylindrical cell 29
Figure A.4 – Nickel particle insertion position between positive aluminum foil and negative active material coated area of cylindrical cell 29
Figure A.5 – Disassembly of cylindrical cell 30
Figure A.6 – Nickel particle insertion position between positive and negative (active material) coated area of prismatic cell 31
Figure A.7 – Nickel particle insertion position between positive aluminum foil and negative (active material) coated area of prismatic cell 32
Figure A.8 – Disassembly of prismatic cells 33

Table 1 – Sample size for type tests (nickel systems) 11
Table 2 – Sample size for type tests (lithium systems) 11
Table 3 – Conditions for vibration test 12
Table 4 – Condition of charging procedure 16
Table 5 – Ambient temperature for cell test [a] 20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –

SAFETY REQUIREMENTS FOR PORTABLE SEALED SECONDARY CELLS, AND FOR BATTERIES MADE FROM THEM, FOR USE IN PORTABLE APPLICATIONS

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 62133 has been prepared by subcommittee 21A: Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes, of IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. It constitutes a technical revision.

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

– update of assembly of cells into batteries (5.5);
– addition of design recommendations for lithium system only (5.6.2);
– separation of nickel systems and lithium systems (Clause 6);

– addition of specific requirements and tests for lithium systems (Clause 8);
– addition of charging of secondary lithium-ion cells for safe use (Annex A).

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

FDIS	Report on voting
21A/503/FDIS	21A/509/RVD

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

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

The following difference exists in the countries indicated below:

Subclause 8.3.9: Design evaluation – Forced internal short circuit only applies to Korea, Japan, Switzerland and France.

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.

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.

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –

SAFETY REQUIREMENTS FOR PORTABLE SEALED SECONDARY CELLS, AND FOR BATTERIES MADE FROM THEM, FOR USE IN PORTABLE APPLICATIONS

1 Scope

This International Standard specifies requirements and tests for the safe operation of portable sealed secondary cells and batteries (other than button) containing alkaline or other non-acid electrolyte, under intended use and reasonably foreseeable misuse.

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

IEC 61951-1, S*econdary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium*

IEC 61951-2, S*econdary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 2: Nickel-metal hydride*

IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 40
1 Domaine d'application 42
2 Références normatives 42
3 Termes et définitions 42
4 Tolérances de mesure des paramètres 44
5 Considérations générales de sécurité 44
5.1 Généralités 44
5.2 Isolement et câblage 45
5.3 Échappement de gaz 45
5.4 Gestion de la température, de la tension et du courant 45
5.5 Bornes de contacts 46
5.6 Assemblage des éléments dans les batteries 46
5.6.1 Généralités 46
5.6.2 Recommandations de conception pour les systèmes au lithium seulement 46
5.7 Plan qualité 46
6 Conditions des essais d'homologation 47
7 Exigences spécifiques et essais (systèmes au nickel) 48
7.1 Procédure de charge pour les besoins des essais 48
7.2 Utilisation normale 48
7.2.1 Charge continue à faible régime (éléments) 48
7.2.2 Vibration 48
7.2.3 Contrainte de moulage du boîtier à température ambiante élevée (batteries) 49
7.2.4 Cycles de températures 49
7.3 Utilisation abusive raisonnablement prévisible 50
7.3.1 Installation incorrecte (éléments) 50
7.3.2 Court-circuit externe 50
7.3.3 Chute libre 50
7.3.4 Choc mécanique (danger de collision) 51
7.3.5 Utilisation à température abusive (éléments) 51
7.3.6 Écrasement d'éléments 51
7.3.7 Basse pression (éléments) 52
7.3.8 Surcharge 52
7.3.9 Décharge forcée (éléments) 52
8 Exigences spécifiques et essais (systèmes au lithium) 52
8.1 Procédures de charge pour les besoins des essais 52
8.1.1 Première procédure 52
8.1.2 Deuxième procédure 53
8.2 Utilisation normale 53
8.2.1 Charge continue à tension constante (éléments) 53
8.2.2 Contrainte de moulage du boîtier à température ambiante élevée (batterie) 53
8.3 Utilisation abusive raisonnablement prévisible 54
8.3.1 Court-circuit externe (élément) 54
8.3.2 Court-circuit externe (batterie) 54

8.3.3 Chute libre 54
8.3.4 Utilisation à température abusive (éléments) 55
8.3.5 Écrasement (éléments) 55
8.3.6 Surcharge d'une batterie 55
8.3.7 Décharge forcée (éléments) 56
8.3.8 Essais de transport 56
8.3.9 Évaluation de la conception – Court-circuit interne forcé (éléments) 56
9 Information relative à la sécurité 58
10 Marquage 59
10.1 Marquage des éléments 59
10.2 Marquage des batteries 59
10.3 Autres informations 59
11 Emballage 59
Annexe A (normative) Gamme de charge des accumulateurs lithium-ion pour un usage sûr 60
Annexe B (informative) Recommandations aux fabricants de matériel et aux assembleurs de batteries 72
Annexe C (informative) Recommandations pour les utilisateurs finals 73
Bibliographie 74

Figure 1 – Profil de température pour 7.2.4 – Essai de cycle de température 50
Figure 2 – Gabarit de serrage sous pression 58
Figure A.1 – Région de fonctionnement type des éléments Li-ion avec cathode en oxyde de cobalt et anode en carbone 61
Figure A.2 – Forme de la particule de nickel 66
Figure A.3 – Position d'insertion de la particule de nickel entre les zones enduites de matière active positive et négative dans un élément cylindrique 66
Figure A.4 – Position d'insertion de la particule de nickel entre la feuille d'aluminium positive et la zone imprégnée de matière active négative de l'élément cylindrique 67
Figure A.5 – Démontage d'un élément cylindrique 68
Figure A.6 – Position d'insertion de la particule de nickel entre les zones positive et négative enduites (de matière active) de l'élément parallélépipédique 69
Figure A.7 – Position d'insertion de la particule de nickel entre la feuille d'aluminium positive et la zone enduite (de matière active) négative de l'élément parallélépipédique 70
Figure A.8 – Démontage d'un élément parallélépipédique 71

Tableau 1 – Taille des échantillons pour essais d'homologation (systèmes au nickel) 47
Tableau 2 – Taille des échantillons pour essais d'homologation (systèmes au lithium) 47
Tableau 3 – Conditions des essais de vibrations 49
Tableau 4 – Condition de la procédure de charge 53
Tableau 5 – Température ambiante pour l'essai d'un élément [a] 57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 62133 a été préparée par le sous-comité 21A: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide, du comité d'étude 21 de la CEI: Accumulateurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2002, dont elle constitue une révision technique.

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

– mise à jour du montage des éléments en batteries (5.5);

– recommandations complémentaires de conception uniquement pour les systèmes au lithium (5.6.2);
– séparation des systèmes au nickel et des systèmes au lithium (Article 6);
– addition d'exigences et d'essais spécifiques pour les systèmes au lithium (Article 8);
– addition des éléments d'accumulateurs lithium-ion pour un usage sûr (Annexe A).

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21A/503/FDIS	21A/509/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/CEI, Partie 2.

Les différences suivantes existent dans les pays indiqués ci-dessous:

Paragraphe 8.3.9: Évaluation de la conception – Court-circuit interne forcé, s'applique uniquement à la Corée, à la France, au Japon et à la Suisse.

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 la CEI 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.

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences et les essais pour le fonctionnement en sécurité des accumulateurs portables étanches, et accumulateurs (autre que boutons) contenant un électrolyte alcalin ou un autre électrolyte non acide dans des utilisations prévues et dans des utilisations abusives raisonnablement prévisibles.

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).

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

CEI 61951-1, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 1: Nickel-cadmium*

CEI 61951-2, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 2: Nickel-métal hydrure*

CEI 61960, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour applications portables*

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