

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications – Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells, and batteries made from them**

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs au lithium pour applications portables – Partie 3: Eléments et batteries d'accumulateurs au lithium, parallélépipédiques et cylindriques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.220.99

ISBN 978-2-8322-3908-7

**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 .....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Parameter measurement tolerances .....	8
5 Cell designation and marking.....	8
5.1 Cell and battery designation.....	8
5.2 Marking.....	10
5.3 Providing the design and produce requirement of batteries .....	10
6 Examples of cells .....	10
7 Electrical tests .....	11
7.1 General.....	11
7.2 Charging procedure for test purposes .....	12
7.3 Discharge performance .....	12
7.3.1 Discharge performance at 20 °C (rated capacity) .....	12
7.3.2 Discharge performance at –20 °C .....	12
7.3.3 High rate discharge performance at 20 °C.....	12
7.4 Charge (capacity) retention and recovery.....	13
7.5 Charge (capacity) recovery after long term storage .....	13
7.6 Endurance in cycles.....	14
7.6.1 General.....	14
7.6.2 Endurance in cycles at a rate of 0,2 $I_t$ A .....	14
7.6.3 Endurance in cycles at a rate of 0,5 $I_t$ A (accelerated test procedure).....	14
7.7 Battery internal resistance .....	14
7.7.1 General.....	14
7.7.2 Measurement of the internal AC resistance .....	15
7.7.3 Measurement of the internal DC resistance.....	15
7.8 Electrostatic discharge (ESD) .....	16
7.8.1 General.....	16
7.8.2 Test procedure .....	16
7.8.3 Acceptance criterion .....	16
8 Test protocol and conditions for type approval.....	16
8.1 Test protocol.....	16
8.2 Conditions for type approval .....	16
8.2.1 Dimensions.....	16
8.2.2 Electrical tests .....	16
8.2.3 Conditional type approval .....	16
Annex A (informative) Dimensions of the cell with a laminate film case .....	19
A.1 General.....	19
A.2 Measuring method of cell thickness .....	19
A.3 Measuring method of cell width .....	19
Annex B (informative) Capacity after storage .....	21
Bibliography.....	22
Figure 1 – Sample sizes and sequence of tests .....	17

Figure A.1 – Thickness measuring method..... 20

Figure A.2 – Width measuring method ..... 20

  

Table 1 – Specification examples of secondary lithium cells for portable applications ..... 11

Table 2 – Examples of secondary lithium cells for portable applications..... 11

Table 3 – Endurance in cycles at a rate of 0,2  $I_t$  A..... 14

Table 4 – Endurance in cycles at a rate of 0,5  $I_t$  A..... 14

Table 5 – Minimum requirements for each type of secondary lithium cells and batteries..... 18

Table B.1 – Capacity after storage ..... 21

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## **SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SECONDARY LITHIUM CELLS AND BATTERIES FOR PORTABLE APPLICATIONS –**

### **Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells, and batteries made from them**

#### 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 61960-3 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 first edition cancels and replaces the second edition of IEC 61960 published in 2011. It is a technical revision.

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

- adding definition of portable applications (Scope),
- update of examples of cells (Table 1 and 2),

- adding “Dimensions of the cell with a laminate film case” (Annex A),
- adding “Capacity after storage” (from the date of manufacture) (Annex B).

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

FDIS	Report on voting
21A/618/FDIS	21A/625/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 61960 series, published under the general title *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications*, can be found on the IEC website.

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

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

# SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SECONDARY LITHIUM CELLS AND BATTERIES FOR PORTABLE APPLICATIONS –

## Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells, and batteries made from them

### 1 Scope

This part of IEC 61960 specifies performance tests, designations, markings, dimensions and other requirements for secondary lithium single cells and batteries for portable applications.

The objective of this document is to provide the purchasers and users of secondary lithium cells and batteries with a set of criteria with which they can judge the performance of secondary lithium cells and batteries offered by various manufacturers.

Portable applications comprise hand-held equipment, transportable equipment and movable equipment.

Examples of the main uses are shown below:

- a) hand-held equipment: smartphone, tablet PCs, audio/video players, and similar equipment;
- b) transportable equipment: notebook computers, CD players, and similar equipment;
- c) movable equipment
  - 18 kg or less in mass and not fixed in place, or
  - provided with wheels, castors, or other means to facilitate movement by an ordinary person as required to perform its intended use,
  - power tools, power assisted cycles, business-use video cameras, and similar equipment.

NOTE 1 All applications using batteries whose nominal voltages are equal to or over the hazardous voltage of 60 V DC are excluded.

NOTE 2 EESS (Electrical Energy Storage Systems) and UPS, which use batteries over 500 Wh of electric energy are excluded.

NOTE 3 Self-propelled vehicles are excluded.

This document defines a minimum required level of performance and a standardized methodology by which testing is performed and the results of this testing reported to the user. Hence, users will be able to establish the viability of commercially available cells and batteries via the declared specification and thus be able to select the cell or battery best suited for their intended application. The end user can handle only batteries which have completely fulfilled all the requirements of this document and others concerning safety such as IEC 62133-2.

This document covers secondary lithium cells and batteries with a range of chemistries. Each electrochemical couple has a characteristic voltage range over which it releases its electrical capacity, a characteristic nominal voltage and a characteristic final voltage during discharge. Users of secondary lithium cells and batteries are requested to consult the manufacturer for advice.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 62133-2:2017, *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 – Part 2: Lithium systems*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	26
1 Domaine d'application .....	28
2 Références normatives .....	29
3 Termes et définitions .....	29
4 Tolérances de mesures relatives aux paramètres .....	30
5 Désignation et marquage .....	31
5.1 Désignation des éléments et des batteries .....	31
5.2 Marquage .....	32
5.3 Information relative à l'exigence de conception et de fabrication des batteries .....	33
6 Exemples d'éléments .....	33
7 Essais électriques .....	34
7.1 Généralités .....	34
7.2 Mode de charge pour les essais .....	34
7.3 Caractéristiques de décharge .....	34
7.3.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C (capacité assignée) .....	34
7.3.2 Caractéristiques de décharge à –20 °C .....	35
7.3.3 Caractéristiques de décharge à fort régime à 20 °C .....	35
7.4 Conservation de charge et récupération de capacité .....	35
7.5 Récupération de charge (capacité) après stockage de longue durée .....	36
7.6 Endurance en cycles .....	37
7.6.1 Généralités .....	37
7.6.2 Endurance en cycles à un courant de 0,2 $I_t$ A .....	37
7.6.3 Endurance en cycles à un courant de 0,5 $I_t$ A (méthode d'essai accéléré) .....	37
7.7 Résistance interne d'une batterie .....	37
7.7.1 Généralités .....	37
7.7.2 Mesurage de la résistance interne en courant alternatif .....	38
7.7.3 Mesurage de la résistance interne en courant continu .....	38
7.8 Décharge électrostatique (ESD) .....	39
7.8.1 Généralités .....	39
7.8.2 Procédure d'essai .....	39
7.8.3 Critère d'acceptation .....	39
8 Procédures d'essai et conditions d'homologation .....	39
8.1 Protocole des essais .....	39
8.2 Conditions d'homologation .....	39
8.2.1 Dimensions .....	39
8.2.2 Essais électriques .....	39
8.2.3 Homologation conditionnelle .....	40
Annexe A (informative) Dimensions de l'élément avec enveloppe souple .....	43
A.1 Généralités .....	43
A.2 Méthode de mesure de l'épaisseur de l'élément .....	43
A.3 Méthode de mesure de la largeur de l'élément .....	43
Annexe B (informative) Capacité après stockage .....	45
Bibliographie .....	46



Figure 1 – Tailles des échantillons et séquence d'essais .....	41
Figure A.1 – Méthode de mesure de l'épaisseur.....	44
Figure A.2 – Méthode de mesure de la largeur.....	44
Tableau 1 – Exemples de spécifications d'éléments d'accumulateurs pour applications portables .....	33
Tableau 2 – Exemples d'éléments d'accumulateurs au lithium pour applications portables .....	34
Tableau 3 – Endurance en cycles à un courant de $0,2 I_t$ A.....	37
Tableau 4 – Endurance en cycles à un courant de $0,5 I_t$ A.....	37
Tableau 5 – Exigences minimales pour chaque type d'éléments et batteries d'accumulateurs au lithium.....	42
Tableau B.1 – Capacité après stockage .....	45

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR APPLICATIONS PORTABLES –**

#### **Partie 3: Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium, parallélépipédiques et cylindriques**

##### 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 61960-3 a été établie par le sous-comité 21A: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide, du comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Cette première édition annule et remplace la deuxième édition de l'IEC 61960 parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

- addition d'une définition des applications portables (Domaine d'application),

- mise à jour des exemples d'éléments (Tableaux 1 et 2),
- addition de l'Annexe A "Dimensions de l'élément avec enveloppe souple",
- addition de l'Annexe B "Capacité après stockage" (depuis la date de fabrication).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21A/618/FDIS	21A/625/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.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61960, publiées sous le titre général *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs au lithium pour applications portables*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

# ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR APPLICATIONS PORTABLES –

## Partie 3: Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium, parallélépipédiques et cylindriques

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61960 spécifie les essais de performance, les désignations, les marquages, les dimensions et autres exigences pour les éléments individuels et les batteries d'accumulateurs au lithium pour applications portables.

L'objectif du présent document est de fournir aux acheteurs et aux utilisateurs d'accumulateurs au lithium un ensemble de critères au moyen desquels ils seront en mesure de juger la performance des différents accumulateurs au lithium proposés par différents fabricants.

Les applications portables comprennent les matériels portatifs (à main), les matériels transportables et les équipements mobiles (ou déplaçables).

Des exemples des principales applications sont donnés ci-dessous:

- a) matériels portatifs (à main): smartphone, tablettes électroniques, PCs, lecteurs audio/vidéo et équipements analogues;
- b) matériels transportables: ordinateurs portables, lecteurs CD et équipements analogues;
- c) équipements mobiles
  - d'une masse maximale de 18 kg et non fixés en place, ou
  - fournis avec des roues, des roulettes ou un autre moyen permettant de faciliter les mouvements qu'une personne ordinaire est tenue d'exécuter selon son utilisation prévue,
  - outils électriques, bicyclettes électriques, caméras vidéo à usage professionnel et équipements analogues.

NOTE 1 Toutes les applications utilisant des batteries de tensions nominales égales ou supérieures à la tension dangereuse de 60 V en courant continu sont exclues.

NOTE 2 Les systèmes de stockage de l'énergie électrique ou EESS (Electrical Energy Storage Systems) et les alimentations ASI qui utilisent des batteries d'énergie électrique de plus de 500 Wh sont exclus.

NOTE 3 Les véhicules automoteurs sont exclus.

Le présent document définit un niveau d'exigence minimale de performance et une méthodologie normalisée par laquelle sont réalisés les essais dont les résultats sont mis à la disposition de l'utilisateur. Les utilisateurs sont alors en mesure d'apprécier par eux-mêmes la viabilité des accumulateurs disponibles dans le commerce via la spécification déclarée et donc de sélectionner l'élément ou la batterie le (la) mieux adapté(e) à l'application prévue. L'utilisateur final peut ainsi gérer uniquement les batteries qui ont totalement satisfait à toutes les exigences du présent document et autres exigences concernant la sécurité comme l'IEC 62133-2.

Le présent document concerne les accumulateurs au lithium dans une large gamme de couples électrochimiques. Chaque couple électrochimique possède une plage de tensions caractéristiques dans laquelle il restitue, en décharge, sa capacité emmagasinée, une tension

nominale caractéristique et une tension finale caractéristique. Il est demandé aux utilisateurs d'éléments et de batteries d'accumulateurs au lithium de prendre conseil auprès du fabricant.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-482:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 62133-2:2017, *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 – Partie 2: Systèmes au lithium*