IEC 62619

Edition 2.0 2022-05

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

colour inside

## Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications

## Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.30

ISBN 978-2-8322-2497-7

**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.**

® 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 ..... 7
4 Parameter measurement tolerances ..... 10
5 General safety considerations ..... 10
5.1 General ..... 10
5.2 Insulation and wiring ..... 11
5.3 Venting ..... 11
5.4 Temperature/voltage/current management ..... 11
5.5 Terminal contacts of the battery pack and/or battery system ..... 11
5.6 Assembly of cells, modules, or battery packs into battery systems ..... 11
5.6.1 General ..... 11
5.6.2 Battery system design ..... 12
5.7 Operating region of lithium cells and battery systems for safe use ..... 12
5.8 System lock (or system lock function) ..... 12
5.9 Quality plan ..... 12
6 Type test conditions ..... 12
6.1 General ..... 12
6.2 Test items ..... 13
7 Specific requirements and tests ..... 14
7.1 Charging procedures for test purposes ..... 14
7.2 Reasonably foreseeable misuse ..... 15
7.2.1 External short-circuit test (cell or cell block) ..... 15
7.2.2 Impact test (cell or cell block) ..... 15
7.2.3 Drop test (cell or cell block, and battery system) ..... 16
7.2.4 Thermal abuse test (cell or cell block) ..... 18
7.2.5 Overcharge test (cell or cell block) ..... 19
7.2.6 Forced discharge test (cell or cell block) ..... 19
7.3 Considerations for internal short-circuit – Design evaluation ..... 20
7.3.1 General ..... 20
7.3.2 Internal short-circuit test (cell) ..... 20
7.3.3 Propagation test (battery system) ..... 22
8 Battery system safety (considering functional safety) ..... 23
8.1 General requirements ..... 23
8.2 Battery management system (or battery management unit) ..... 23
8.2.1 Requirements for the BMS ..... 23
8.2.2 Overcharge control of voltage (battery system) ..... 24
8.2.3 Overcharge control of current (battery system) ..... 25
8.2.4 Overheating control (battery system) ..... 26
9 EMC ..... 26
10 Information for safety ..... 26
11 Marking and designation ..... 27
12 Packaging and transport ..... 27
Annex A (normative) Operating region of cells for safe use ..... 28

A.1 General ..... 28
A.2 Charging conditions for safe use ..... 28
A.3 Considerations on charging voltage ..... 28
A.4 Considerations on temperature ..... 29
A.5 High temperature range ..... 29
A.6 Low temperature range ..... 29
A.7 Discharging conditions for safe use ..... 30
A.8 Example of operating region ..... 30
Annex B (informative) Procedure of propagation test by laser irradiation (see 7.3.3) ..... 32
B.1 General ..... 32
B.2 Test conditions ..... 32
B.2.1 Cell test (preliminary test) ..... 32
B.2.2 Battery system test (main test) ..... 33
Annex C (informative) Procedure of propagation test by methods other than laser (see 7.3.3) ..... 35
C.1 General ..... 35
C.2 Test conditions ..... 35
C.3 Methods for initiating the thermal runaway ..... 35
Annex D (informative) Packaging and transport ..... 36
Bibliography ..... 37

Figure 1 – Configuration of the impact test ..... 16
Figure 2 – Impact location ..... 18
Figure 3 – Configuration for the shortest edge drop test ..... 18
Figure 4 – Configuration for the corner drop test ..... 18
Figure 5 – Jig for pressing ..... 21
Figure 6 – Examples of BMS locations and battery system configurations ..... 24
Figure 7 – Example of the circuit configuration for overcharge control of voltage ..... 25
Figure A.1 – An example of operating region for charging of typical lithium ion cells ..... 30
Figure A.2 – An example of operating region for discharging of typical lithium ion cells ..... 31
Figure B.1 – Example of the test layout ..... 33
Figure B.2 – Example of typical temperature trend of the cell ..... 33

Table 1 – Sample size for type tests ..... 14
Table 2 – Drop test method and condition ..... 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY LITHIUM CELLS AND BATTERIES, FOR USE IN INDUSTRIAL 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.

IEC 62619 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. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

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

a) new requirements for moving parts;
b) addition of requirements for hazardous live parts;
c) addition of requirements for battery system design;
d) new requirements for system lock;
e) new requirements for EMC;

f) addition of procedure of propagation test by laser.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| Draft | Report on voting |
|---|---|
| 21A/785/FDIS | 21A/787/RVD |

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under 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.

**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 SECONDARY LITHIUM CELLS AND BATTERIES, FOR USE IN INDUSTRIAL APPLICATIONS

## 1 Scope

This document specifies requirements and tests for the safe operation of secondary lithium cells and batteries used in industrial applications, including stationary applications.

When there exists an IEC International Standard specifying test conditions and requirements for cells used in special applications and which is in conflict with this document, the former takes precedence (e.g., IEC 62660 series on road vehicles).

The following are some examples of applications that utilize cells and batteries under the scope of this document:

- Stationary applications: telecom, uninterruptible power supplies (UPS), electrical energy storage system, utility switching, emergency power, and similar applications.
- Motive applications: forklift truck, golf cart, automated guided vehicle (AGV), railway vehicles, and marine vehicles, with the exception of road vehicles.

Since this document covers batteries for various industrial applications, it includes those requirements which are common and minimum to the various applications.

Electrical safety is included only as a part of the risk analysis of Clause 8. In regard to details for addressing electrical safety, the end use application standard requirements need to be considered.

This document applies to cells and batteries. If the battery is divided into smaller units, the smaller unit can be tested as the representative of the battery. The manufacturer clearly declares the tested unit. The manufacturer can add functions, which are present in the final battery to the tested unit.

This document addresses first life cells and batteries. Reuse, repurpose, second life use or similar are not taken into consideration by this document.

## 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 62133-2:2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary lithium cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 2: Lithium systems*

IEC 62620:2014, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

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

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 42
1 Domaine d’application ..... 44
2 Références normatives ..... 45
3 Termes et définitions ..... 45
4 Tolérances de mesure relatives aux paramètres ..... 48
5 Considérations générales de sécurité ..... 49
5.1 Généralités ..... 49
5.2 Isolement et câblage ..... 49
5.3 Échappement de gaz ..... 50
5.4 Gestion de la température, de la tension et du courant ..... 50
5.5 Contacts des bornes du groupe batteries et/ou du système de batterie ..... 50
5.6 Assemblage d'éléments, de modules ou de groupes batteries dans des systèmes de batteries ..... 50
5.6.1 Généralités ..... 50
5.6.2 Conception du système de batterie ..... 51
5.7 Plage de fonctionnement des éléments et systèmes de batteries au lithium pour une utilisation en toute sécurité ..... 51
5.8 Verrouillage système (ou fonction de verrouillage système) ..... 51
5.9 Plan qualité ..... 51
6 Conditions des essais de type ..... 51
6.1 Généralités ..... 51
6.2 Éléments soumis à l’essai ..... 52
7 Exigences spécifiques et essais ..... 53
7.1 Procédures de charge pour les besoins des essais ..... 53
7.2 Mauvais usage raisonnablement prévisible ..... 54
7.2.1 Essai de court-circuit externe (élément ou bloc d'éléments) ..... 54
7.2.2 Essai de choc (élément ou bloc d'éléments) ..... 54
7.2.3 Essai de chute (élément ou bloc d'éléments et système de batterie) ..... 55
7.2.4 Essai de température abusive (élément ou bloc d'éléments) ..... 57
7.2.5 Essai de surcharge (élément ou bloc d'éléments) ..... 58
7.2.6 Essai de décharge forcée (élément ou bloc d'éléments) ..... 58
7.3 Considérations relatives au court-circuit interne – Évaluation de conception ..... 59
7.3.1 Généralités ..... 59
7.3.2 Essai de court-circuit interne (élément) ..... 59
7.3.3 Essai de propagation (système de batterie) ..... 62
8 Sécurité du système de batterie (en tenant compte de la sécurité fonctionnelle) ..... 62
8.1 Exigences générales ..... 62
8.2 Système de gestion de batterie (ou unité de gestion de batterie) ..... 63
8.2.1 Exigences pour le BMS ..... 63
8.2.2 Contrôle de surcharge de tension (système de batterie) ..... 64
8.2.3 Contrôle de surcharge du courant (système de batterie) ..... 66
8.2.4 Contrôle de surchauffe (système de batterie) ..... 66
9 CEM ..... 66
10 Informations pour la sécurité ..... 67
11 Marquage et désignation ..... 67

12 Emballage et transport ..... 67
Annexe A (normative) Plage de fonctionnement des éléments pour une utilisation en toute sécurité ..... 68
A.1 Généralités ..... 68
A.2 Conditions de charge pour une utilisation en toute sécurité ..... 68
A.3 Considérations concernant la tension de charge ..... 68
A.4 Considérations relatives à la température ..... 69
A.5 Plage de températures élevées ..... 69
A.6 Plage de températures basses ..... 69
A.7 Conditions de décharge pour une utilisation en toute sécurité ..... 70
A.8 Exemple de plage de fonctionnement ..... 70
Annexe B (informative) Procédure d'essai de propagation par irradiation par laser (voir 7.3.3) ..... 72
B.1 Généralités ..... 72
B.2 Conditions d'essai ..... 72
B.2.1 Essai de l'élément (essai préliminaire) ..... 72
B.2.2 Essai de système de batterie (essai principal) ..... 73
Annexe C (informative) Procédure d'essai de propagation par d'autres méthodes que le laser (voir 7.3.3) ..... 75
C.1 Généralités ..... 75
C.2 Conditions d'essai ..... 75
C.3 Méthodes d'initiation de l'emballement thermique ..... 75
Annexe D (informative) Emballage et transport ..... 76
Bibliographie ..... 77

Figure 1 – Configuration de l'essai de choc ..... 55
Figure 2 – Point d'impact ..... 57
Figure 3 – Configuration pour l'essai de chute sur le bord le plus court ..... 57
Figure 4 – Configuration pour l'essai de chute sur le coin ..... 57
Figure 5 – Gabarit de serrage sous pression ..... 61
Figure 6 – Exemples d'emplacements du BMS et de configurations du système de batterie ..... 64
Figure 7 – Exemple de configuration de circuit pour le contrôle de surcharge de tension ..... 65
Figure A.1 – Exemple de plage de fonctionnement pour la charge des éléments types ion-lithium ..... 70
Figure A.2 – Exemple de plage de fonctionnement pour la décharge des éléments types ion-lithium ..... 71
Figure B.1 – Exemple de configuration d'essai ..... 73
Figure B.2 – Exemple d'amplitude de température type de l'élément ..... 73

Tableau 1 – Effectif d'échantillon pour les essais de type ..... 53
Tableau 2 – Méthode et condition de l'essai de chute ..... 56

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR UTILISATION DANS DES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

La Norme internationale IEC 62619 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) de nouvelles exigences pour les pièces mobiles;
b) l'ajout d'exigences pour les parties actives dangereuses;
c) l'ajout d'exigences pour la conception du système de batterie;
d) de nouvelles exigences relatives au verrouillage système;
e) de nouvelles exigences relatives à la CEM;
f) l'ajout de la procédure d'essai de propagation par laser.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| Projet | Rapport de vote |
|---|---|
| 21A/785/FDIS | 21A/787/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

**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 ce document en utilisant une imprimante couleur.**

# ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR UTILISATION DANS DES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

## 1 Domaine d’application

Le présent document spécifie les exigences et les essais pour le fonctionnement en toute sécurité des accumulateurs au lithium utilisés dans des applications industrielles, y compris les applications stationnaires.

Lorsqu'il existe une Norme internationale IEC qui spécifie des conditions d'essai et des exigences pour des éléments destinés à des applications particulières, et qui est en contradiction avec le présent document, la publication particulière est appliquée en priorité (par exemple, la série IEC 62660 sur les véhicules routiers).

Ci-après figurent des exemples d’applications qui emploient les éléments et les batteries inclus dans le domaine d’application du présent document :

- applications stationnaires: télécommunications, alimentation sans interruption (ASI), système de stockage d'énergie électrique, sélecteur de service, alimentation de secours et applications similaires;
- applications mobiles: chariot élévateur à fourche, voiturette de golf, véhicule à guidage automatique (AGV, automated guided vehicle), véhicules ferroviaires et marins, à l'exclusion des véhicules routiers.

Étant donné que le présent document couvre les batteries destinées à différentes applications industrielles, il inclut les exigences qui sont communes et minimales pour les différentes applications.

La sécurité électrique est incluse uniquement dans le cadre de l'analyse des risques de l'Article 8. Concernant les informations détaillées en matière de sécurité électrique, il est nécessaire de prendre en considération les exigences normalisées relatives à l'application finale.

Le présent document s'applique aux éléments et aux batteries. Si la batterie est divisée en unités plus petites, l’unité plus petite peut être soumise à l’essai pour représenter la batterie. Le fabricant déclare clairement l'unité soumise à l’essai. Il peut ajouter des fonctions, qui sont présentes dans la batterie finale, à l'unité soumise à l’essai.

Le présent document traite de la première vie des éléments et des batteries. La réutilisation, la réaffectation, l'utilisation dans le cadre d'une seconde vie ou d'autres utilisations similaires ne sont pas prises en considération dans le présent document.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 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*

IEC 62620:2014, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour utilisation dans les applications industrielles*

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