IEC 63056

Edition 1.0 2020-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des systèmes de stockage d'énergie électrique

IEC 63056:2020-03(en-fr)

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

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

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary
67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

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

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary
67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

IEC 63056

Edition 1.0 2020-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des systèmes de stockage d'énergie électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.30

ISBN 978-2-8322-7862-8

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.

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

CONTENTS

FOREWORD ... 3
INTRODUCTION ... 5
1 Scope ... 6
2 Normative references ... 7
3 Terms and definitions ... 7
4 Parameter measurement tolerances ... 9
5 General safety considerations ... 10
5.1 General ... 10
5.2 Insulation and wiring ... 10
5.3 The peak voltage of charging ... 11
6 Type test conditions ... 11
6.1 General ... 11
6.2 Test items ... 11
7 Specific requirements and tests ... 12
7.1 Basic requirement ... 12
7.2 Resistance to abnormal heat ... 12
7.3 Casing material of a battery system that can be transported for installation or maintenance ... 12
7.4 Electric insulation check during transport and installation ... 12
7.5 Charging procedures for test purposes ... 13
7.6 Protection against short circuit during transport and installation ... 13
7.7 Protection for reverse connection ... 13
7.8 Overdischarge control of voltage (battery system) ... 14
7.9 Drop test ... 14
7.9.1 General ... 14
7.9.2 Whole drop test ... 15
7.9.3 Edge and corner drop test ... 15
8 Information for Safety ... 16
9 Marking and designation ... 16
Annex A (informative) Wiring, connections and supply ... 17
Bibliography ... 18

Figure 1 – IEC 62619 as umbrella standard to various industrial applications ... 5
Figure 2 – Scope of IEC 63056 ... 6
Figure 3 – Impact location ... 15
Figure 4 – Configuration for the shortest edge drop test ... 16
Figure 5 – Configuration for the corner drop test ... 16

Table 1 – Type test ... 12
Table 2 – Drop test method and condition ... 14
Table A.1 – IEC 60950-1:2005 subclauses addressing wiring, connections and supply ... 17
Table A.2 – Wiring, connections and supply, as addressed in IEC 62368-1 ... 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 ELECTRICAL ENERGY STORAGE SYSTEMS

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 63056 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.

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

FDIS	Report on voting
21A/718/FDIS	21A/723/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.

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.

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.

INTRODUCTION

This document covers safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in Electrical Energy Storage Systems and is under the umbrella standard IEC 62619 as shown in Figure 1. As an umbrella standard, IEC 62619 had been developed which covered various industrial applications in 2017.

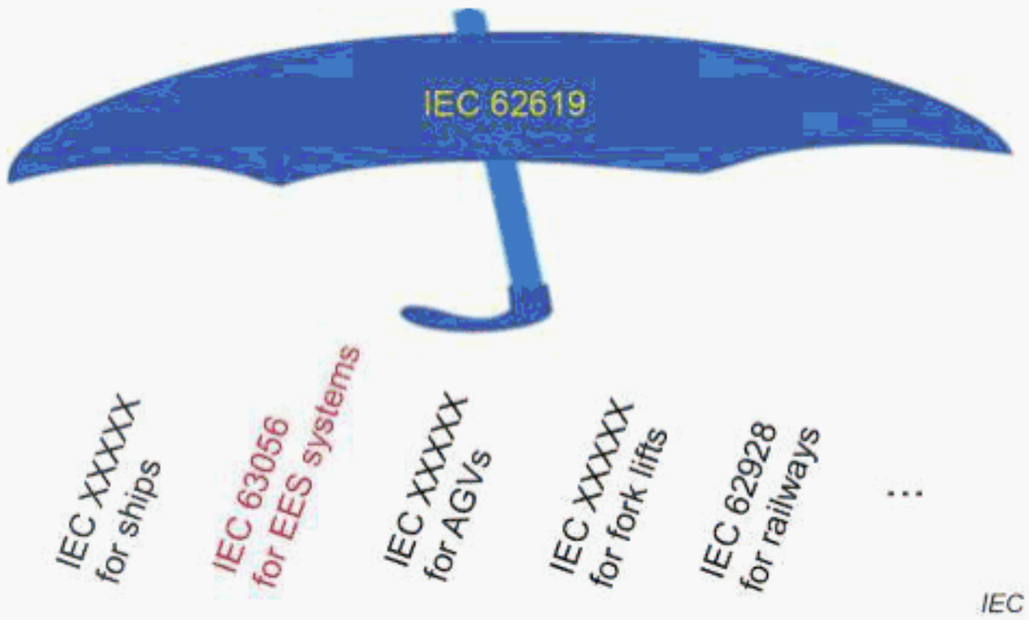


Figure 1 – IEC 62619 as umbrella standard to various industrial applications

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SAFETY REQUIREMENTS FOR SECONDARY LITHIUM CELLS AND BATTERIES FOR USE IN ELECTRICAL ENERGY STORAGE SYSTEMS

1 Scope

This document specifies requirements and tests for the product safety of secondary lithium cells and batteries used in electrical energy storage systems (Figure 2) with a maximum DC voltage of 1 500 V (nominal).

Basic safety requirements for the secondary lithium cells and batteries used in industrial applications are included in IEC 62619. This document provides additional or specific requirements for electrical energy storage systems.

Since this document covers batteries for various electrical energy storage systems, it includes those requirements which are common and minimum to the electrical energy storage systems.

Examples of appliances that are within the scope of this document are:

- telecommunications,
- central emergency lighting and alarm systems,
- stationary engine starting,
- photovoltaic systems,
- home (residential) energy storage systems (HESS), and
- large energy storage: on-grid/off-grid.

This document applies to cells and batteries for uninterruptible power supplies (UPS).

This document does not apply to portable systems 500 Wh or below, which are covered by IEC 61960-3.

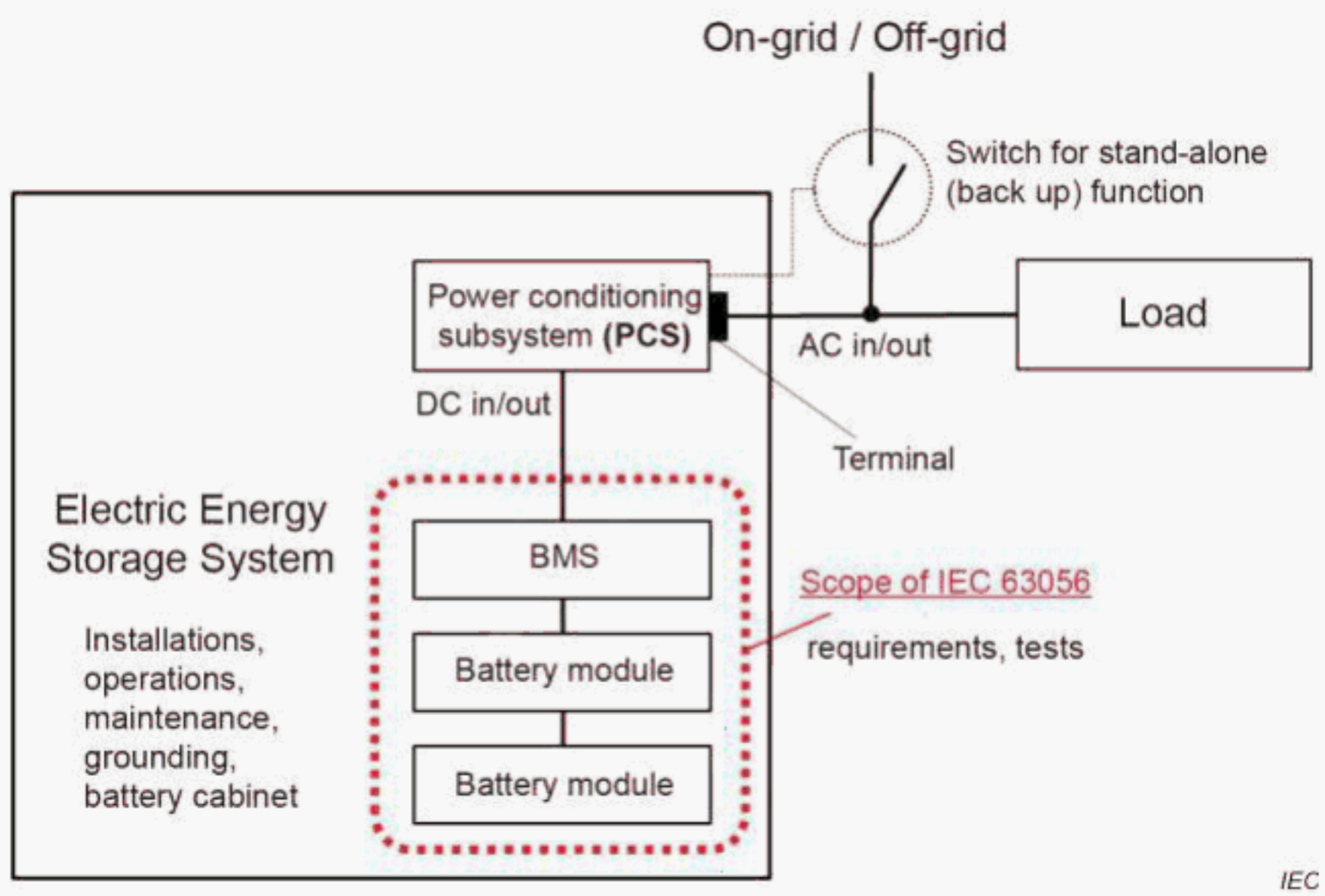


Figure 2 – Scope of IEC 63056

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 (IEV) – Part 482: Primary and secondary cells and batteries* (available at http://www.electropedia.org/)

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 62619, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications*

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*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-482, ISO/IEC Guide 51, and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at http://www.electropedia.org/
- ISO Online browsing platform: available at http://www.iso.org/obp

3.1
safety
freedom from unacceptable risk

3.2
risk
combination of the probability of occurrence of harm and the severity of that harm

3.3
harm
physical injury or damage to the health of people or damage to property or to the environment

3.4
hazard
potential source of harm

3.5
intended use
use of a product, process or service in accordance with specifications, instructions and information provided by the supplier

3.6
reasonably foreseeable misuse
use of a product, process or service in a way which is not intended by the supplier, but which may result from readily predictable human behaviour

3.7
secondary lithium cell
cell
secondary cell where electrical energy is derived from the insertion/extraction reactions of lithium ions or oxidation/reduction reaction of lithium between the negative electrode and the positive electrode

Note 1 to entry: The cell typically has an electrolyte that consists of a lithium salt and organic solvent compound in liquid, gel or solid form and has a metal or a laminate film casing. It is not ready for use in an application because it is not yet fitted with its final housing, terminal arrangement and electronic control device.

3.8
cell block
group of cells connected together in parallel configuration with or without protective devices (e.g. fuse or positive temperature coefficient device) and monitoring circuitry

Note 1 to entry: It is not ready for use in an application because it is not yet fitted with its final housing, terminal arrangement and electronic control device.

3.9
module
group of cells connected together in a series and/or parallel configuration with or without protective devices (e.g. fuse or positive temperature coefficient device) and monitoring circuitry

3.10
battery pack
energy storage device which comprises one or more cells or modules electrically connected and has monitoring circuitry which provides information (e.g. cell voltage) to a battery system to influence the battery's safety, performance and/or service life

Note 1 to entry: It may incorporate a protective housing and be provided with terminals or other interconnection arrangement.

3.11
battery system
battery
system which comprises one or more cells, modules or battery packs and has a battery management system capable of controlling current in case of overcharge, overcurrent, overdischarge, and overheating

Note 1 to entry: Overdischarge cut off is not mandatory if there is an agreement between the cell manufacturer and the customer

Note 2 to entry: The battery system may have cooling or heating units. More than one battery system may constitute a larger battery system.

3.12
battery management system
BMS
set of protection functions associated with a battery to prevent overcharge, overcurrent, over-temperature, under-temperature and, if applicable, overdischarge and which monitors and/or manages its state, calculates secondary data, reports that data and/or controls its environment to influence the battery's safety, performance and/or service life

Note 1 to entry: Overdischarge cutoff is not mandatory if there is an agreement between the cell manufacturer and the customer.

Note 2 to entry: The function of the BMS can be assigned to the battery pack or to equipment that uses the battery.

Note 3 to entry: The BMS can be divided and it can be found partially in the battery pack and partially on the equipment that uses the battery.

Note 4 to entry: The BMS is sometimes also referred to as a BMU (battery management unit).

Note 5 to entry: This note applies to the French language only.

3.13
leakage
visible escape of liquid electrolyte

3.14
venting
release of excessive internal pressure from a cell, module, battery pack, or battery system in a manner intended by design to preclude rupture or explosion

3.15
rupture
mechanical failure of a cell container or battery case induced by an internal or external cause, resulting in exposure or spillage but not ejection of materials

3.16
explosion
failure that occurs when a cell container or battery case opens violently, and solid components are forcibly expelled

Note 1 to entry: Liquid, gas, and smoke may be erupted.

3.17
fire
emission of flames from a cell, module, battery pack, or battery system

3.18
rated capacity
capacity value of a cell or battery determined under specified conditions and declared by the manufacturer

Note 1 to entry: The rated capacity is the quantity of electricity C_n Ah (ampere-hours) declared by the manufacturer, which a single cell or battery can deliver during an n-hour period when charging, storing and discharging under the conditions specified in IEC 62620:2014, 6.3.1.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modified – "battery" has been replaced by "cell or battery" and Note 1 to entry has been added.]

4 Parameter measurement tolerances

The overall accuracy of controlled or measured values, relative to the specified or actual parameters, shall be within the following tolerances:

a) ±0,5 % for voltage;

b) ±1 % for current;

c) ±2 °C for temperature;

d) ±0,1 % for time;

e) ±1 % for mass;

f) ±1 % for dimensions.

These tolerances comprise the combined accuracy of the measuring instruments, the measurement techniques used, and all other sources of error in the test procedure.

The details of the instrumentation used shall be provided in any report of results.

5 General safety considerations

5.1 General

Battery systems and the cells they contain shall comply with the applicable general safety considerations of IEC 62619. Within the standard temperature range, secondary cells can be charged at the maximum charge current, which is specified from a safety point of view. Lithium-ion cells shall always be operated within the operating region values and the storage conditions specified by the manufacturer.

The safety of lithium secondary cells and battery systems requires the consideration of two sets of applied conditions:

1) intended use;
2) reasonably foreseeable misuse.

Cells and battery systems shall be so designed and constructed that they are safe under conditions of both intended use and reasonably foreseeable misuse. It may also be expected that cells and battery systems subjected to intended use shall not only be safe but shall continue to be functional in all respects.

It is expected that cells or battery systems subjected to misuse may fail to function. However, even if such a situation occurs, they shall not present any significant hazards.

Potential hazards which are the subject of this document are:

a) fire,
b) burst/explosion,
c) critical electrical short circuit due to leakage of cell electrolyte, mechanical deformation or incorrect installation,
d) venting that continuously vents out flammable gases,
e) rupture of the casing of cell, module, battery pack, and battery system with exposure of internal components.

Conformity is checked by the tests in accordance with the appropriate standards in Clause 2.

Moving parts that have potential to cause human injuries shall be applied appropriate design and necessary measures in order to reduce the risk of injuries, including those that may be incurred during installation while cells or battery systems are being incorporated into equipment.

5.2 Insulation and wiring

Wiring and its insulation shall be sufficient to withstand the maximum anticipated voltage, current, temperature, altitude and humidity requirements. The design of wiring shall be such that adequate clearances and creepage distances are maintained between conductors in accordance with IEC 60950-1:2005, 3.1 and 3.2 (test temperature relies on the battery system's operating region specified by the manufacturer). Hazardous live parts of the battery system shall be protected to avoid the risk of electric shocks, including during installation.

The mechanical integrity of the whole battery system (cell/module/BMS) and their connections shall follow the requirements from the end-use equipment manufacturer. When there are no requirements provided from the end use equipment in which the battery system is to be installed, Annex A may be used.

The battery system manufacturer shall indicate the maximum allowed number of series connections of a module or a battery system in the specification or instruction manual.

5.3 The peak voltage of charging

When a charging current has an alternating component, a battery system manufacturer shall ensure that the peak voltage of the charging current is under the upper limit charging voltage, specified by the battery system manufacturer, by monitoring the voltage of every single cell or cell block.

6 Type test conditions

6.1 General

A battery system that is used outside of its operating region may exhibit hazards resulting from the cells or battery system. Such risks have to be taken into consideration in order to prepare a safe test plan.

The test facility should have a sufficient structural integrity and a fire suppression system to sustain the conditions of overpressure and fire that may occur as a result of testing. The facility should have a ventilation system to remove and capture gas that might be produced during the tests. Consideration should be given to high-voltage hazards when applicable.

Warning : THESE TESTS USE PROCEDURES WHICH MAY RESULT IN HARM IF ADEQUATE PRECAUTIONS ARE NOT TAKEN. TESTS SHOULD ONLY BE PERFORMED BY QUALIFIED AND EXPERIENCED TECHNICIANS USING ADEQUATE PROTECTION. TO PREVENT BURNS, PRECAUTIONS SHOULD BE TAKEN FOR THOSE CELLS OR BATTERY SYSTEMS WHOSE CASINGS MAY EXCEED 75 °C AS A RESULT OF TESTING.

6.2 Test items

Tests are made with the DUT (device under test), using cells or battery systems that are stored under conditions specified by the cell manufacturer for not more than six months.

The DUT charged by the method specified in 7.2 shall deliver the rated capacity or more when they are discharged at 25 °C ± 5 °C, at a constant current of 0,2 It A, down to a specified final voltage. This capacity confirmation may be done in the cell manufacturer's shipping inspection.
In the case of a battery system, the capacity may be calculated on the basis of the cell capacity measurements during the cell manufacturer's shipping inspection.

Unless otherwise specified, tests are carried out in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C.

NOTE Test conditions are for type tests only and do not imply that intended use includes operation under these conditions. Similarly, the limit of six months is introduced for consistency and does not imply that cell and battery system safety is reduced after six months.

The type test is outlined in Table 1.

Table 1 – Type test

Test items	DUT
7.3 Resistance to abnormal heat	minimum of 1
7.5 Protection for short circuit during transport and installation	minimum of 1
7.6 Electric insulation check during transport and installation	minimum of 1
7.7 Protection for reverse connection	minimum of 1
7.8 Drop test	minimum of 1
7.9 Overdischarge control of voltage (battery system)	minimum of 1

7 Specific requirements and tests

7.1 Basic requirement

Cells and battery systems employed in battery systems evaluated in accordance with this document shall comply with the test in the safety requirements of IEC 62619 for secondary lithium cells and battery systems for use in industrial applications, in addition to the test requirements of this document.

7.2 Resistance to abnormal heat

Non-metallic materials on which parts at HAZARDOUS VOLTAGE are directly mounted shall be resistant to abnormal heat. Compliance shall be checked by subjecting the part to the ball pressure test in IEC 60695-10-2. The test is not carried out if it is clear from examination of the physical characteristics of the material that it will meet the requirements of this test.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of ($\Delta T + T_{max}$ + 15 °C) ± 2 °C.

ΔT means the maximum temperature rise of thermoplastic parts during the most adverse operation specified by the battery system manufacturer at 25 °C ± 5 °C.

T_{max} means upper limit ambient temperature specified by the battery system manufacturer.

7.3 Casing material of a battery system that can be transported for installation or maintenance

Thermoplastic materials used for casing should be of class V-2, V-1 or V-0. Where it is not practical to protect components against overheating under fault conditions, the components shall be mounted on V-1 CLASS MATERIAL. Additionally, such components shall be separated from case material of V-2 CLASS MATERIAL by at least 13 mm of air, or by a solid barrier of V-1 CLASS MATERIAL. Materials shall be tested at a thickness equal to the smallest thickness used in the application and classified in accordance with IEC 60695-11-10.

7.4 Electric insulation check during transport and installation

The hazardous live parts of the battery pack or battery module or cell block shall be covered or insulated against contact with the personnel during transport and installation. Compliance is checked by an insulation resistance test or other equivalent test method to evaluate electrical insulation.

Unless the end use equipment has specific requirements, the test method shall be in accordance with the insulation resistance test of IEC 62133:2017, 5.2. Tests are carried out in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C.

7.5 Charging procedures for test purposes

Prior to charging, the DUT shall be discharged in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C, at a constant current of 0,2 I_t A, down to a specified final voltage.

Unless otherwise stated in this document, the DUT shall be charged in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C, using the method specified by the manufacturer.

NOTE 1 Charging and discharging currents for the tests are based on the value of the rated capacity (C_n Ah). These currents are expressed as a multiple of I_t A, where: I_t A = C_n Ah/1 h (see IEC 61434).

NOTE 2 A battery system that cannot be discharged at a constant current of 0,2 I_t A can be discharged at the current specified by the manufacturer.

7.6 Protection against short circuit during transport and installation

A safeguard shall be provided by the battery system manufacturer to reduce the risk of short circuit for personnel at the time of electrical installation or transport.

Where the battery pack is divided into parts for the purpose of transportation, protective safeguards shall be provided not only for the battery system, but also for each part.

f) Test

Each fully charged DUT shall be discharged at a constant current of 0,2 I_t A, to SOC (state of charge) for installation or maintenance, which is specified by the manufacturer. Unless otherwise specified by the manufacturer, tests are carried out without discharging after charging in accordance with 7.2.

The DUT is stored in an ambient temperature until its temperature is stabilized at 25 °C ± 5 °C. The DUT is then short-circuited by connecting the positive and negative terminals. An external resistance to short circuits is (30 mΩ ± 10 mΩ) × module configuration (= number of series connections / number of parallel connections) or less than 5 m Ω, whichever is higher.

Total external resistance is less than 100 m Ω.

The cells shall remain on test for 6 h or until the case temperature declines by 80 % of the maximum temperature rise, whichever is sooner.

g) Acceptance criteria

No rupture, no fire, no explosion.

7.7 Protection for reverse connection

When a battery system has multiple battery packs or modules, the battery system shall remain in a safe condition at the time of installation, even if one of the battery packs or modules is connected with opposite polarity to the others.

a) Test

The test shall be carried out at 25 °C ± 5 °C. Each fully charged DUT shall be discharged at a constant current of 0,2 I_t A to the SOC for installation or maintenance which is specified by battery system manufacturer. Turn off, if possible, the main power of the BMS and to the battery system. Connect one of the DUTs of the battery system with opposite polarity. Connect the remaining other DUTs in the battery system with the correct polarity. Turn on the main power of the BMS and of the battery system. Charge the battery system with the conditions specified by the manufacturer, until it is fully charged or charging is stopped by a safety protection. The battery system shall be put on rest for an hour. If the battery system can be discharged, discharge it with the maximum specified discharge current until the battery system stops the discharge. The system shall be rested for an hour. If the system cannot be discharged, it shall be rested for an hour instead of discharging then resting.

Exception: A DUT which has a feature that prevents a reverse connection, or when modules or battery packs are connected in the battery system with the BMS at the factory, this test is not required.

b) Acceptance criteria

No rupture, no fire, no explosion.

7.8 Overdischarge control of voltage (battery system)

The BMS shall control the cell voltage during discharging above the lower limit discharging voltage of the cells.

c) Test

The test shall be carried out at an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C under BMS controlled conditions. If the battery system has a cooling system, it may remain functional during the test. The main contactors are closed with the battery system controlled by the BMS. A fully charged battery system shall be discharged at a constant current of 0,2 It A to 30 % of the rated capacity. The system shall then be discharged at the specified maximum discharging current.

The test shall be carried out until the BMS terminates the discharging before exceeding the lower limit discharging voltage of the cells.

If it is difficult to overdischarge the whole system, the exceeded voltage can be applied to a part of the system such as the cell(s) in the battery system.

Data acquisition/monitoring shall be continued for 1 h after discharging is stopped. All functions of the battery system shall be fully operational as designed during the test.

d) Acceptance criteria

The BMS shall interrupt the overdischarging current by an automatic disconnect of the main contactors in order to protect the battery system against further related severe effects such as fire, explosion or cell voltages below their specified limits.

7.9 Drop test

7.9.1 General

This test is performed to simulate a drop during installation and maintenance.

The DUT of this test is a cell, a module, or a battery system which can be transported for installation or maintenance. The manufacturer shall clearly declare the type of DUT.

The drop test is conducted on a DUT. The test method and the height of the drop are determined by the mass of the DUT as shown in Table 2.

Table 2 – Drop test method and condition

Mass of the DUT, m	Test method	Orientation	Height of drop
m < 7 kg	Whole	Random	100,0 cm
7 kg ≤ m < 20 kg	Whole	Bottom down direction [a]	100,0 cm
20 kg ≤ m < 50 kg	Whole	Bottom down direction [a]	50,0 cm
50 kg ≤ m < 100 kg	Edge and corner	-	5,0 cm
m ≥ 100 kg	Edge and corner	-	2,5 cm

[a] The bottom surface of the DUT is specified by the manufacturer

7.9.2 Whole drop test

This test is applied when the mass of the DUT is less than 50 kg.

a) Test

Each fully charged DUT shall be discharged at a constant current of 0,2 I_t A to the SOC for installation or maintenance specified by the manufacturer. Where SOC for installation or maintenance is not specified by the manufacturer, tests are carried out without discharging after charging in accordance with 7.2.

DUT is dropped one time from a height shown in Table 2 onto a flat concrete or metal floor. In the case of a metal floor, external short circuit of the cell or battery system with the floor should be avoided by appropriate measures.

In the case where the mass of the DUT is less than 7 kg, the DUT is dropped so as to obtain impacts in random orientations. In the case where the mass of the DUT is 7 kg or more but less than 50 kg, the test shall be performed with the DUT dropped in the bottom down direction. The bottom surface of the DUT is specified by the manufacturer.

After the test, the DUT shall be put on the rest for a minimum of 1 h, and then a visual inspection shall be performed.

b) Acceptance criteria

No fire, no explosion.

7.9.3 Edge and corner drop test

This test is applied when the mass of the DUT unit is 50 kg or more.

a) Test

Each fully charged DUT shall be discharged at a constant current of 0,2 I_t A, to SOC for installation or maintenance which is specified by the manufacturer. Unless otherwise specified by the manufacturer, tests are carried out without discharging after charging in accordance with 7.2.

The DUT is dropped two times from a height shown in Table 2 onto a flat concrete or metal floor. The drop test conditions shall ensure, with test arrangements as shown in Figure 3, Figure 4 and Figure 5, reproducible impact points for the shortest edge drop impact and the corner impacted. The two impacts, per impact type, shall be on the same corner and on the same shortest edge. For the corner and edge drops, the DUT shall be oriented in such a way that a straight line drawn through the corner/edge to be struck and the DUT geometric centre is approximately perpendicular to the impact surface. After the test, the DUT shall be put on rest for a minimum of 1 h, and then a visual inspection shall be performed.

b) Acceptance criteria

No fire, no explosion.

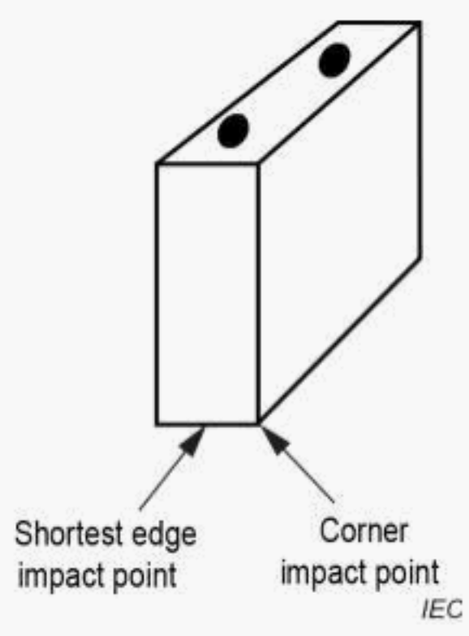


Figure 3 – Impact location

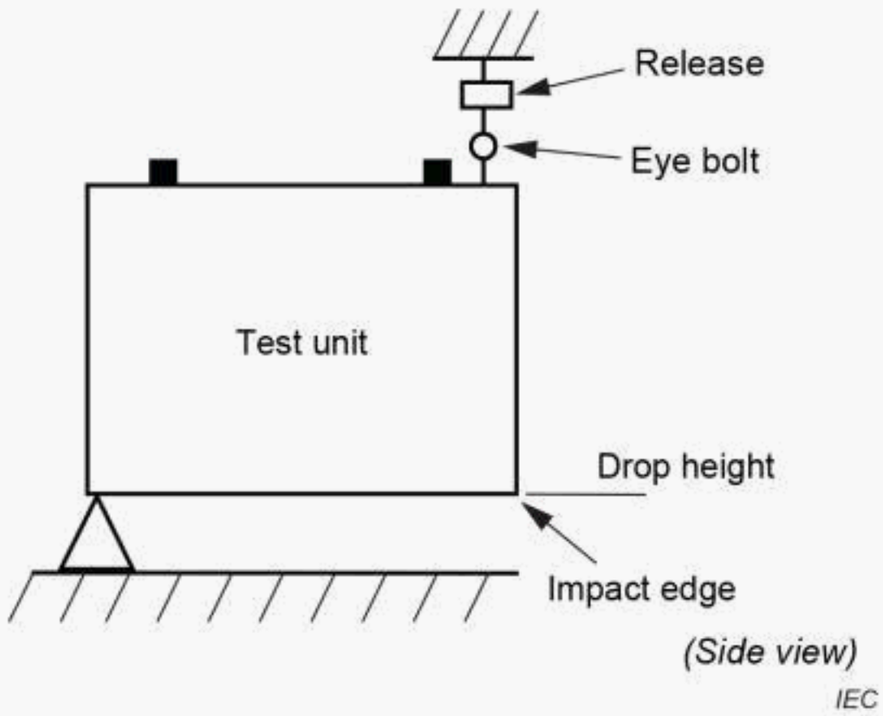
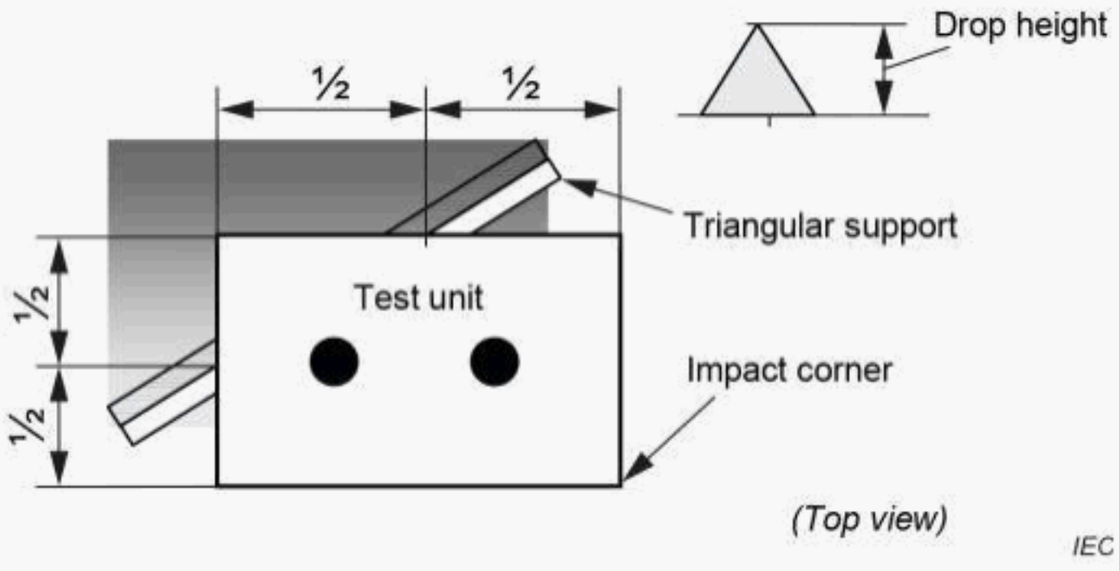


Figure 4 – Configuration for the shortest edge drop test



The DUT can be dropped from a hand-held position. If a lifting-release device is used, it should not, on release, impart rotational or sideward forces to the unit.

Figure 5 – Configuration for the corner drop test

8 Information for Safety

Information for safety in accordance with IEC 62619 shall be provided.

9 Marking and designation

Refer to Clause 5 of IEC 62620:2014.

Annex A
(informative)

Wiring, connections and supply

Table A.1 summarizes wiring, connections and supply, as addressed in IEC 60950-1:2005.

Table A.1 – IEC 60950-1:2005 subclauses addressing wiring, connections and supply

Subclause	Title	Subclause	Title
3.1.1	Current rating and overcurrent protection	3.1.9	Termination of conductors
3.1.2	Protection against mechanical damage	3.1.10	Sleeving on wiring
3.1.3	Securing of internal wiring	3.2.1.2	Connection to a d.c. mains supply
3.1.4	Insulation of conductors	3.2.5.2	DC power supply cords
3.1.6	Screws for electrical contact pressure	3.2.6	Cord anchorages and strain relief
3.1.7	Insulating materials in electrical connections	3.2.7	Protection against mechanical damage
3.1.8	Self-tapping and spaced thread screws	3.2.8	Cord guards

Table A.2 summarizes wiring, connections and supply, as addressed in IEC 62368-1.

Table A.2 – Wiring, connections and supply, as addressed in IEC 62368-1

Clauses	Title
5.4	Isolation materials and requirements (including clearances and creepage distances)
G.7	Main supply cords
G.7.1	General
G.7.2	Cross sectional area
G.7.3	Cord anchorages and strain relief for non-detachable power supply cords
G.7.4	Cord entry
G.7.5	Non-detachable cord bend protection

Bibliography

IEC 61434, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Guide to designation of current in alkaline secondary cell and battery standards*

IEC 61960-3, *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*

IEC 62368-1:2018, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements*

_____

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 21
INTRODUCTION 23
1 Domaine d'application 24
2 Références normatives 25
3 Termes et définitions 25
4 Tolérances de mesure relatives aux paramètres 28
5 Considérations générales de sécurité 28
5.1 Généralités 28
5.2 Isolement et câblage 29
5.3 Tension de crête de charge 29
6 Conditions des essais de type 30
6.1 Généralités 30
6.2 Éléments soumis aux essais 30
7 Exigences spécifiques et essais 31
7.1 Exigence fondamentale 31
7.2 Résistance aux chaleurs anormales 31
7.3 Matériau du boîtier d'un système de batterie pouvant être transporté pour installation ou maintenance 31
7.4 Contrôle de l'isolation électrique pendant le transport et l'installation 31
7.5 Procédures de charge pour les besoins des essais 31
7.6 Protection contre les courts-circuits pendant le transport et l'installation 32
7.7 Protection contre les connexions inversées 32
7.8 Commande des décharges excessives de tension (système de batterie) 33
7.9 Essai de chute 33
7.9.1 Généralités 33
7.9.2 Essai de chute complet 33
7.9.3 Essai de chute sur les bords et les coins 34
8 Information pour la sécurité 35
9 Marquage et désignation 35
Annexe A (informative) Câblage, connexions et alimentation 36
Bibliographie 37

Figure 1 – L'IEC 62619 en tant que norme générique couvrant différentes applications industrielles 23
Figure 2 – Domaine d'application de l'IEC 63056 25
Figure 3 – Point d'impact 34
Figure 4 – Configuration pour l'essai de chute sur le bord le plus court 35
Figure 5 – Configuration pour l'essai de chute sur le coin 35

Tableau 1 – Essai de type 30
Tableau 2 – Méthode et condition de l'essai de chute 33
Tableau A.1 – Paragraphes de l'IEC 60950-1:2005 concernent le câblage, les connexions et l'alimentation 36
Tableau A.2 – Câblage, connexions et alimentation, comme traités dans l'IEC 62368-1 36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR UTILISATION DANS DES SYSTÈMES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

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 63056 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.

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

FDIS	Rapport de vote
21A/718/FDIS	21A/723/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 internationale.

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

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.

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.

INTRODUCTION

Ce document couvre les exigences de sécurité pour les éléments et les batteries d'accumulateurs au lithium pour utilisation dans des systèmes de stockage d'énergie électrique (EESS) et se trouve sous la "norme générique" IEC 62619 comme montrée dans la Figure 1. La "norme générique" IEC 62619 a été élaborée en 2017 et couvre diverses applications industrielles.

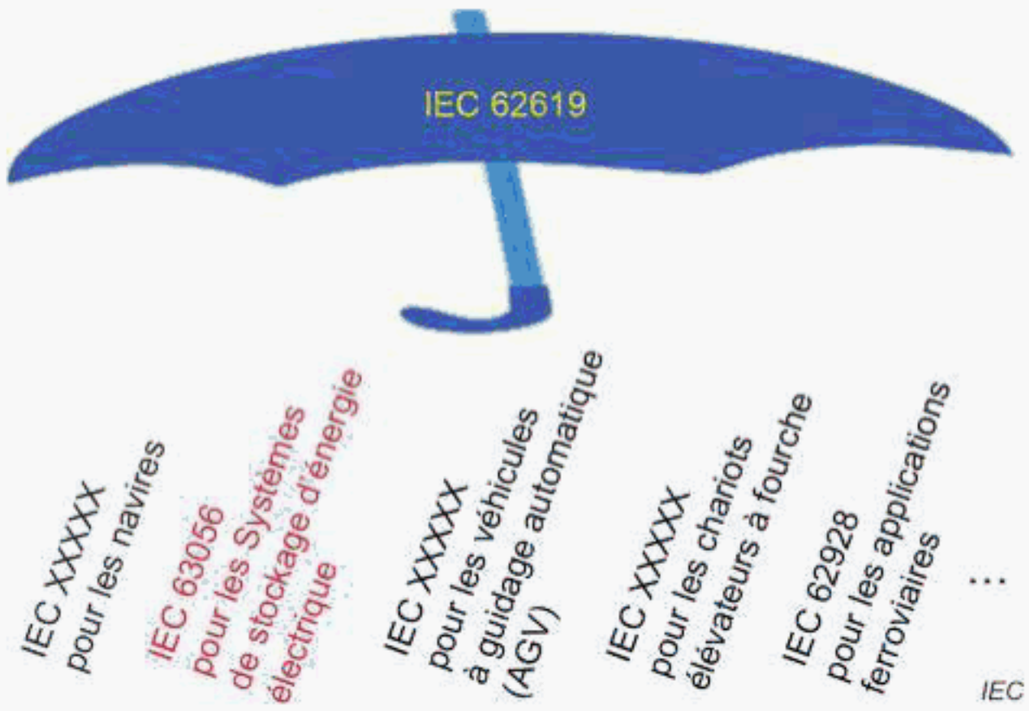


Figure 1 – L'IEC 62619 en tant que norme générique couvrant différentes applications industrielles

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ POUR LES ACCUMULATEURS AU LITHIUM POUR UTILISATION DANS DES SYSTÈMES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et les essais pour la sécurité des produits des éléments et des batteries d'accumulateurs au lithium utilisés dans des systèmes de stockage d'énergie électrique (Figure 2) ayant une tension continue maximale de 1 500 V (nominale).

L'IEC 62619 comprend les exigences relatives à la sécurité de base des éléments et batteries d'accumulateurs au lithium utilisés dans les applications industrielles. Le présent document inclut des exigences complémentaires ou particulières concernant les systèmes de stockage d'énergie électrique.

Étant donné que le présent document couvre les batteries de différents systèmes de stockage d'énergie électrique, elle comprend les exigences minimales et communes aux systèmes de stockage d'énergie électrique.

Les types suivants d'appareils sont des exemples d'appareils relevant du domaine d'application du présent document:

- télécommunications,
- systèmes centraux d'éclairage d'urgence et d'alarme d'urgence,
- démarrage de moteur stationnaire,
- systèmes photovoltaïques,
- systèmes domestiques (résidentiels) de stockage d'énergie électrique (HESS, *home energy storage systems*), et
- stockage d'énergie à grande échelle: sur réseau/hors réseau.

Le présent document s'applique aux éléments et batteries conçus pour les alimentations sans interruption (ASI).

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes portables de 500 Wh ou moins, qui sont couverts par l'IEC 61960-3

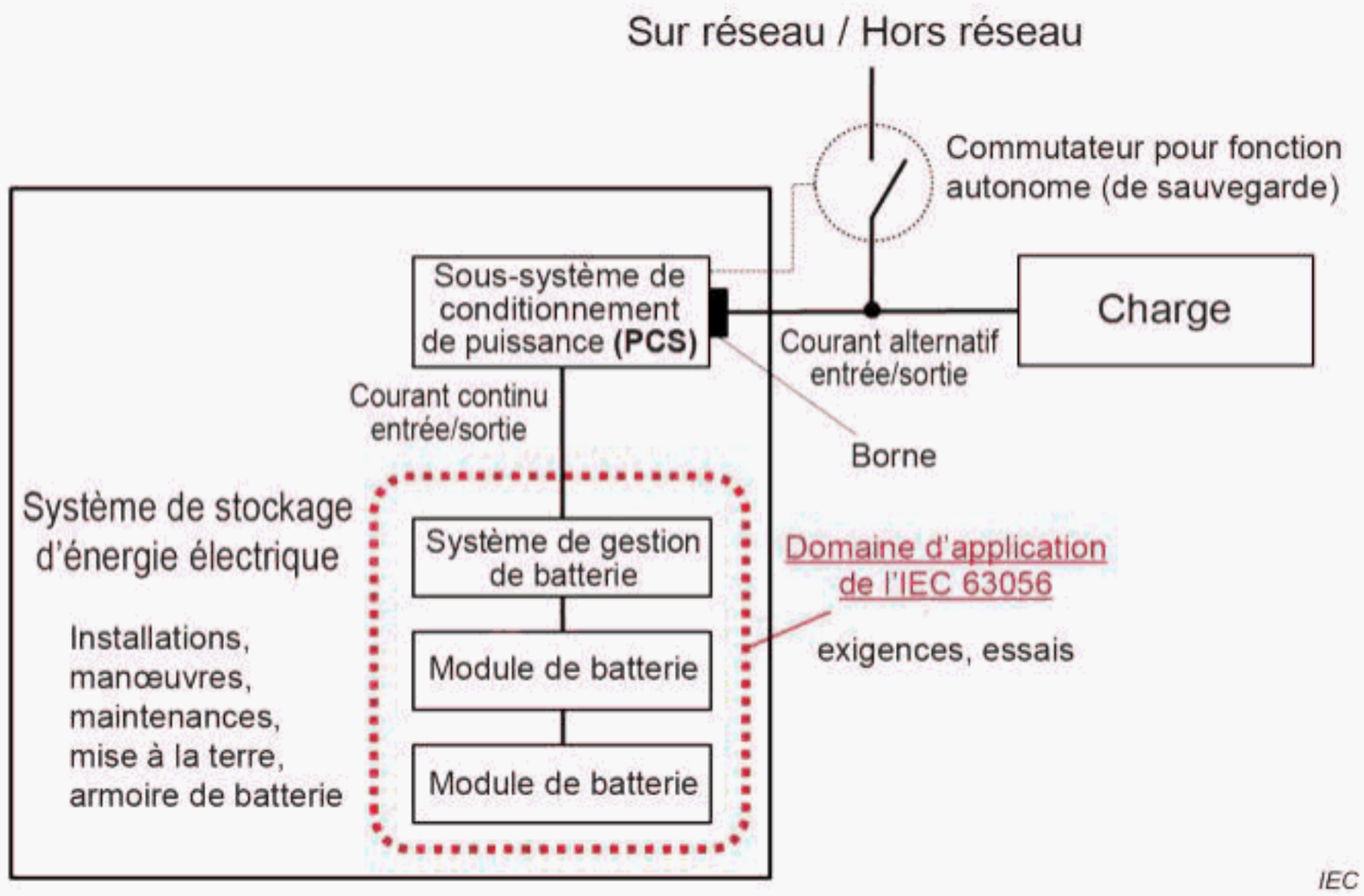


Figure 2 – Domaine d'application de l'IEC 63056

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques* (disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/)

IEC 60695-10-2, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 62619, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles*

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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-482 et du Guide ISO/IEC 51, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp

3.1
sécurité
absence de tout risque inacceptable

3.2
risque
combinaison de la probabilité d'occurrence de dommage et de la sévérité de ce dommage

3.3
dommage
blessure physique ou atteinte à la santé des personnes, ou dommage causé aux biens ou à l'environnement

3.4
danger
source potentielle de dommage

3.5
utilisation prévue
utilisation d'un produit, procédé ou service conformément aux spécifications, aux instructions et aux informations données par le fournisseur

3.6
utilisation abusive raisonnablement prévisible
utilisation d'un produit, procédé ou service dans des conditions ou à des fins non prévues par le fournisseur, mais qui peut provenir d'un comportement humain envisageable

3.7
élément d'accumulateur au lithium
élément
élément d'accumulateur dont l'énergie électrique provient des réactions d'insertion/d'extraction d'ions lithium ou des réactions d'oxydoréduction du lithium entre l'électrode négative et l'électrode positive

Note 1 à l'article: L'élément comprend typiquement un électrolyte qui est généralement constitué d'un composé de sel de lithium et de solvant organique sous forme liquide, gel ou solide et possède un boîtier en métal ou en stratifié. Il est impropre à l'utilisation pour une application, car il n'est pas encore équipé de son habillage final, ni de ses bornes et de dispositif de commande électronique.

3.8
bloc d'éléments
groupe d'éléments connectés ensemble en parallèle avec ou sans dispositif de protection (fusible ou dispositif à coefficient de température positif (CTP), par exemple) et circuit de surveillance

Note 1 à l'article: Il est impropre à l'utilisation pour une application, car il n'est pas encore équipé de son habillage final, ni de ses bornes et de dispositif de commande électronique.

3.9
module
groupe d'éléments connectés ensemble en série et/ou en parallèle avec ou sans dispositif de protection (fusible ou dispositif à coefficient de température positif (CTP), par exemple) et circuit de surveillance

3.10
groupe batteries
bloc de batteries
dispositif de stockage de l'énergie, qui est composé d'un ou de plusieurs éléments ou modules reliés électriquement et qui inclut un circuit de surveillance, qui fournit des informations (la tension d'un élément, par exemple) à un système de batterie afin d'influencer la sécurité, les performances et/ou la durée en service de la batterie

Note 1 à l'article: Il peut comporter un boîtier de protection et être équipé de bornes ou d'une autre disposition d'interconnexion.

3.11
système de batterie
batterie
système composé d'un ou de plusieurs éléments, modules ou groupes batteries qui inclut un système de gestion de batterie en mesure de commander le courant en cas de surcharge, de surintensité, de décharge excessive et de surchauffe

Note 1 à l'article: La coupure après décharge excessive n'est pas obligatoire en cas d'accord entre le fabricant de l'élément et le client.

Note 2 à l'article: Le système de batterie peut être équipé d'unités de refroidissement ou de chauffage. Plusieurs batteries peuvent constituer un système de batterie plus important.

3.12
système de gestion de batterie
BMS
ensemble de fonctions de protection associé à une batterie pour empêcher les cas de surcharge, de surintensité, de température excessive, de sous-température et, le cas échéant, de décharge excessive et qui surveille et/ou gère son état, calcule les données secondaires, signale ces données et/ou régule son environnement afin d'influencer la sécurité, les performances et/ou la durée en service de la batterie

Note 1 à l'article: La coupure après décharge excessive n'est pas obligatoire en cas d'accord entre le fabricant de l'élément et le client.

Note 2 à l'article: La fonction du BMS peut être attribuée à un groupe batteries ou au matériel qui utilise la batterie.

Note 3 à l'article: Le BMS peut être divisé et peut se trouver partiellement dans le groupe batteries et sur le matériel qui utilise la batterie.

Note 4 à l'article: Le BMS est parfois également appelé BMU (unité de gestion de batterie).

Note 5 à l'article: Le terme abrégé "BMS" est dérivé du terme anglais développé correspondant "battery management system".

3.13
fuite
perte visible d'électrolyte liquide

3.14
échappement de gaz
libération de pression interne excessive d'un élément, d'un module, d'un groupe batteries ou d'un système de batterie obtenue par conception, de manière à prévenir la rupture ou l'explosion

3.15
rupture
défaillance mécanique d'un bac d'élément ou d'un boîtier de batterie induite par une cause interne ou externe, qui conduit à une exposition des matériaux ou à l'échappement de liquide, mais non à une éjection de matériaux

3.16
explosion
défaillance qui se produit lorsqu'un bac d'élément ou un boîtier de batterie s'ouvre violemment et que les composants solides sont éjectés de manière violente

Note 1 à l'article: Du liquide, du gaz et de la fumée peuvent être dégagés.

3.17
feu
émission de flammes d'un élément, d'un module, d'un groupe batteries ou d'un système de batterie

3.18
capacité assignée
valeur de la capacité d'un élément ou d'une batterie déterminée dans des conditions spécifiées et déclarée par le fabricant

Note 1 à l'article: La capacité assignée est la quantité d'électricité C_n Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant, qu'un élément individuel ou une batterie peut restituer en n h après charge, repos et décharge, dans les conditions spécifiées dans l'IEC 62620:2014, en 6.3.1.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifié – "d'une batterie" a été remplacé par "d'un élément ou d'une batterie" et la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

4 Tolérances de mesure relatives aux paramètres

L'exactitude globale des valeurs contrôlées ou mesurées, par rapport aux paramètres spécifiés ou réels, doit respecter les tolérances suivantes:

a) ±0,5 % pour la tension;
b) ±1 % pour le courant;
c) ±2 °C pour la température;
d) ±0,1 % pour le temps;
e) ±1 % pour la masse;
f) ±1 % pour les dimensions.

Ces tolérances comprennent l'exactitude combinée des appareils de mesure, des techniques de mesure utilisées et de toutes les autres sources d'erreur liées à la méthode d'essai.

Des informations détaillées relatives aux appareils utilisés doivent être fournies dans tout rapport de résultats.

5 Considérations générales de sécurité

5.1 Généralités

Les systèmes de batterie et les éléments qu'ils contiennent doivent être conformes aux considérations générales de sécurité applicables de l'IEC 62619. Dans la plage normalisée de températures, les éléments d'accumulateurs peuvent être chargés au courant maximal de charge, qui est spécifié d'un point de vue sécuritaire. Les éléments lithium-ion doivent toujours être manipulés dans le respect des valeurs de la région de fonctionnement et des conditions de stockage spécifiées par le fabricant.

La sécurité des éléments d'accumulateurs et des systèmes de batterie au lithium exige la prise en compte de deux ensembles de conditions d'application:

1) l'utilisation prévue;

2) l'utilisation abusive raisonnablement prévisible.

Les éléments et les systèmes de batterie doivent être conçus et construits de manière telle qu'ils soient sûrs dans les conditions d'utilisation prévue et dans les conditions d'utilisation abusive raisonnablement prévisible. Par ailleurs, les éléments et les systèmes de batterie utilisés dans les conditions d'utilisation prévue doivent non seulement être sûrs, mais doivent aussi continuer à être fonctionnels en tous points.

Il est admis que les éléments ou systèmes de batterie soumis à une utilisation abusive puissent être défaillants. Toutefois, même si ce type de situation se produit, ils ne doivent pas présenter de dangers significatifs.

Les dangers potentiels qui font l'objet du présent document sont:

a) le feu,

b) l'éclatement/une explosion,

c) le court-circuit électrique critique par suite d'une fuite de l'électrolyte d'un élément, d'une déformation mécanique ou d'une mauvaise installation,

d) l'échappement de gaz produisant en continu des gaz inflammables,

e) la rupture du boîtier de l'élément, du module, du groupe batteries et du système de batterie avec exposition des composants internes.

La conformité est vérifiée par les essais conformes aux normes appropriées de l'Article 2.

Les parties mobiles susceptibles de provoquer des blessures doivent être appliquées conformément à une conception appropriée et à des mesures nécessaires permettant de réduire le risque de blessures, y compris pendant l'installation des parties susceptibles de provoquer de telles blessures pendant l'intégration au matériel d'éléments ou de systèmes de batterie.

5.2 Isolement et câblage

Le câblage et son isolement doivent être suffisants pour satisfaire aux exigences maximales prévisibles de tension, de courant, de température, d'altitude et d'humidité. La conception du câblage doit permettre de maintenir les distances adéquates d'isolement et les lignes de fuite entre les conducteurs, conformément à l'IEC 60950-1:2005, 3.1 et 3.2 (la température d'essai dépend de la région de fonctionnement du système de batterie spécifiée par le fabricant). Les parties actives dangereuses du système de batterie doivent être protégées afin d'éviter tout risque de choc électrique, y compris pendant l'installation.

L'intégrité mécanique de l'ensemble du système de batterie (élément/module/BMS) et de ses connexions doit satisfaire aux exigences du fabricant du matériel quant à son utilisation finale. En l'absence d'exigences concernant l'utilisation finale du matériel dans lequel le système de batterie va être installé, l'Annexe A peut être appliquée.

Le fabricant du système de batterie doit indiquer le nombre maximal admis de connexions en série d'un module ou d'un système de batterie dans la spécification ou le manuel d'instructions.

5.3 Tension de crête de charge

Lorsqu'un courant de charge a une composante alternative, un fabricant de systèmes de batterie doit vérifier que la tension de crête du courant de charge est inférieure à la limite supérieure de tension de charge spécifiée par le fabricant du système de batterie, en surveillant la tension de chaque élément ou bloc d'éléments.

6 Conditions des essais de type

6.1 Généralités

Un système de batterie utilisé hors de sa région de fonctionnement peut présenter des dangers résultant des éléments ou du système de batterie. Ces risques doivent être pris en compte afin de préparer un plan d'essai sûr.

Il convient que l'installation d'essai présente une intégrité de structure suffisante et soit équipée d'un système d'extinction du feu de manière à supporter les conditions de surpression et de feu qui peuvent se produire par suite de l'essai. Il convient d'équiper l'installation d'un système de ventilation visant à éliminer et emprisonner les gaz qui peuvent être produits pendant les essais. Il convient de tenir compte, le cas échéant, des dangers de haute tension.

Mise en garde : CES ESSAIS UTILISENT DES MÉTHODES QUI PEUVENT CONDUIRE À DES DOMMAGES SI DES PRÉCAUTIONS APPROPRIÉES NE SONT PAS PRISES. IL CONVIENT QUE LES ESSAIS NE SOIENT RÉALISÉS QUE PAR DES TECHNICIENS EXPÉRIMENTÉS ET QUALIFIÉS, UTILISANT UNE PROTECTION ADAPTÉE. POUR ÉVITER LES BRÛLURES, IL CONVIENT DE PRENDRE DES PRÉCAUTIONS, CAR LES BOÎTIERS DE CES ÉLÉMENTS OU DE CES SYSTÈMES DE BATTERIE PEUVENT DÉPASSER 75 °C DU FAIT DE L'ESSAI.

6.2 Éléments soumis aux essais

Les essais sont effectués, avec le dispositif en essai (DUT – *device under test*), en utilisant des éléments ou des systèmes de batterie stockés pendant une période inférieure ou égale à six mois dans les conditions spécifiées par le fabricant d'éléments.

Le DUT chargé selon la méthode spécifiée en 7.2 doit délivrer au moins la capacité assignée lorsqu'il est déchargé à 25 °C ± 5 °C, à un courant constant de 0,2 It A, jusqu'à une tension finale spécifiée. Cette capacité peut être confirmée lors de l'examen d'expédition du fabricant d'éléments. Dans le cas d'un système de batterie, la capacité peut être calculée sur la base des mesurages de capacité des éléments effectués pendant l'examen d'expédition du fabricant d'éléments.

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C.

NOTE Les conditions d'essai s'appliquent seulement aux essais de type et n'impliquent pas que l'utilisation prévue comprenne un fonctionnement dans ces conditions. De la même façon, la limite des six mois est introduite dans un souci de cohérence et n'implique pas que la sécurité de l'élément ou du système de batterie soit réduite après six mois.

L'essai de type est spécifié dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Essai de type

Éléments soumis aux essais	DUT
7.3 Résistance aux chaleurs anormales	1 au minimum
7.5 Protection contre les courts-circuits pendant le transport et l'installation	1 au minimum
7.6 Contrôle de l'isolation électrique pendant le transport et l'installation	1 au minimum
7.7 Protection contre les connexions inversées	1 au minimum
7.8 Essai de chute	1 au minimum
7.9 Commande des décharges excessives de tension (système de batterie)	1 au minimum

7 Exigences spécifiques et essais

7.1 Exigence fondamentale

Les éléments et systèmes de batterie utilisés dans les systèmes de batterie évalués conformément au présent document doivent se conformer à l'essai décrit dans les exigences de sécurité de l'IEC 62619 pour les éléments d'accumulateurs au lithium et les systèmes de batterie pour utilisation dans des applications industrielles en complément des exigences d'essai du présent document.

7.2 Résistance aux chaleurs anormales

Les matériaux non métalliques sur lesquels sont directement montées des pièces à une TENSION DANGEREUSE doivent résister aux chaleurs anormales. La conformité doit être vérifiée en soumettant la pièce à l'essai à la bille de l'IEC 60695-10-2. L'essai n'a pas lieu si un examen des caractéristiques physiques du matériau prouve clairement qu'il satisfait aux exigences de cet essai.

L'essai est effectué dans une étuve, à une température de $(\Delta T + T_{max} + 15\ °C) \pm 2\ °C$.

ΔT est l'échauffement maximal des parties thermoplastiques pendant le fonctionnement le plus défavorable spécifié par le fabricant à 25 °C ± 5 °C.

T_{max} est la limite supérieure de température ambiante spécifiée par le fabricant de système batterie.

7.3 Matériau du boîtier d'un système de batterie pouvant être transporté pour installation ou maintenance

Il convient d'utiliser des matériaux thermoplastiques de classe V-2, V-1 ou V-0 pour les boîtiers. Lorsqu'il n'est pas réalisable de protéger les composants contre les surchauffes en conditions de défaut, les composants doivent être montés sur des MATÉRIAUX DE CLASSE V-1. En outre, ces composants doivent être séparés des matériaux du boîtier des MATÉRIAUX DE CLASSE V-2 par au moins 13 mm d'air, ou par une barrière solide de MATÉRIAUX DE CLASSE V-1. Les matériaux doivent être soumis à l'essai à une épaisseur égale à l'épaisseur la plus faible utilisée dans l'application et classée conformément à l'IEC 60695-11-10.

7.4 Contrôle de l'isolation électrique pendant le transport et l'installation

Les parties actives dangereuses du groupe batteries, module de batterie ou bloc d'éléments doivent être recouvertes ou isolées des contacts avec le personnel au cours du transport et de l'installation. La conformité est vérifiée par un essai de la résistance d'isolement ou une autre méthode d'essai équivalente afin d'évaluer l'isolation électrique.

À moins que l'utilisation finale du matériel ne soit couverte par des exigences spécifiques, la méthode d'essai doit être conforme à l'essai de la résistance d'isolement décrit en 5.2 de l'IEC 62133:2017. Les essais sont effectués à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C.

7.5 Procédures de charge pour les besoins des essais

Avant la charge, le DUT doit être déchargé à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C, à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'à une tension finale spécifiée.

Sauf indication contraire dans le présent document, le DUT doit être chargé à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C, selon la méthode spécifiée par le fabricant.

NOTE 1 Pour les essais, les courants de charge et de décharge reposent sur les valeurs de la capacité assignée (C_n Ah). Ces courants sont exprimés sous la forme d'un multiple de I_t A, où: I_t A = C_n Ah/1 h. (voir l'IEC 61434).

NOTE 2 Un système de batterie qui ne peut pas être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A peut l'être au courant spécifié par le fabricant.

7.6 Protection contre les courts-circuits pendant le transport et l'installation

Un moyen de protection doit être fourni par le fabricant du système de batterie afin de réduire le risque de court-circuit pour le personnel lors de l'installation électrique ou du transport.

Lorsque le groupe batteries est divisé en plusieurs blocs à des fins de transport, des moyens de protection doivent être fournis non seulement pour le système de batterie, mais également pour chaque bloc.

a) Essai

Chaque DUT complètement chargé doit être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'à l'état de charge (SOC – *state of charge*) spécifié par le fabricant pendant l'installation ou la maintenance. Sauf spécification contraire par le fabricant, les essais sont effectués sans décharge après la charge selon 7.2.

Le DUT est stocké à une température ambiante jusqu'à ce que sa température se stabilise à 25 °C ± 5 °C. Le DUT est alors mis en court-circuit en raccordant les bornes positive et négative. Une résistance externe aux courts-circuits est de (30 m Ω ± 10 m Ω) × configuration du module (= nombre de connexions en série / nombre de connexions en parallèle) ou inférieure à 5 m Ω, en retenant la valeur la plus élevée.

La résistance externe totale est inférieure à 100 m Ω.

Les éléments doivent être soumis à l'essai pendant 6 h ou jusqu'à ce que la température du boîtier diminue de 80 % de l'échauffement maximal, en retenant la durée la plus courte.

b) Critères d'acceptation

Aucune rupture, aucun feu, aucune explosion.

7.7 Protection contre les connexions inversées

Lorsqu'un système de batterie a plusieurs groupes batteries ou modules de batteries, il doit rester dans une condition de sécurité lors de l'installation, même si l'un des groupes batteries ou modules de batteries est raccordé aux autres avec la polarité opposée.

a) Essai

L'essai doit être effectué à 25 °C ± 5 °C. Chaque DUT complètement chargé doit être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'au SOC spécifié par le fabricant du système de batterie pendant l'installation ou la maintenance. Si possible, couper l'alimentation principale du BMS et du système de batterie. Raccorder l'un des DUT du système de batterie avec la polarité opposée. Raccorder les DUT restants dans le système de batterie avec la polarité correcte. Activer l'alimentation principale du BMS et du système de batterie. Charger le système de batterie dans les conditions spécifiées par le fabricant, jusqu'à ce qu'il soit complètement chargé ou que la charge soit arrêtée par une mesure de sécurité. Le système de batterie doit être mis au repos pendant 1 h. Si le système de batterie peut être déchargé, le décharger avec le courant maximal de décharge spécifié jusqu'à ce qu'il arrête la décharge. Le système doit être mis au repos pendant 1 h. Si le système ne peut pas être déchargé, il doit être mis au repos pendant 1 h au lieu d'être déchargé puis mis au repos.

Exception: Lorsqu'un DUT a une caractéristique intrinsèque empêchant les connexions inversées, ou lorsque les modules ou groupes batteries sont raccordés en usine au BMS dans le système de batterie, cet essai n'est pas exigé.

b) Critères d'acceptation

Aucune rupture, aucun feu, aucune explosion.

7.8 Commande des décharges excessives de tension (système de batterie)

Le BMS doit commander la tension des éléments pendant les décharges supérieures à la limite inférieure de tension de décharge des éléments.

c) Essai

L'essai doit être effectué à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C dans des conditions de commande de la BMS. Si le système de batterie est équipé d'un système de refroidissement, il peut rester fonctionnel pendant l'essai. Les contacteurs principaux sont fermés, le système de batterie étant commandé par le BMS. Le système de batterie complètement chargé doit être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'à 30 % de la capacité assignée. Le système doit ensuite être déchargé au courant maximal de décharge spécifié.

L'essai doit être effectué jusqu'à ce que le BMS mette fin à la décharge, avant que la limite inférieure de la tension de décharge des éléments soit dépassée.

Lorsqu'il est difficile de soumettre le système dans son intégralité à une décharge excessive, la tension excessive peut être appliquée à une partie du système telle qu'un ou plusieurs éléments du système de batterie.

L'acquisition/le contrôle des données doit se poursuivre pendant 1 h après l'arrêt de la décharge. Pendant l'essai, toutes les fonctions du système de batterie doivent être intégralement opérationnelles telles qu'elles ont été conçues.

d) Critères d'acceptation

Le BMS doit interrompre le courant de décharge excessive par une déconnexion automatique des contacts principaux afin de protéger le système de batterie contre d'autres effets connexes sévères tels que les feux, les explosions ou les tensions d'éléments inférieures à leurs limites spécifiées.

7.9 Essai de chute

7.9.1 Généralités

Cet essai est effectué pour simuler une chute au cours d'une installation et d'une maintenance.

Le DUT de cet essai est un élément, un module ou un système de batterie pouvant être transporté à des fins d'installation ou de maintenance. Le fabricant doit clairement indiquer le type de DUT.

L'essai de chute est effectué sur un DUT. La méthode d'essai et la hauteur de chute sont déterminées par la masse du DUT, comme présenté dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Méthode et condition de l'essai de chute

Masse du DUT, m	Méthode d'essai	Orientation	Hauteur de chute
m < 7 kg	Tout	Aléatoire	100,0 cm
7 kg ≤ m < 20 kg	Tout	Partie basse vers le bas [a]	100,0 cm
20 kg ≤ m < 50 kg	Tout	Partie basse vers le bas [a]	50,0 cm
50 kg ≤ m < 100 kg	Bord et coin	-	5,0 cm
m ≥ 100 kg	Bord et coin	-	2,5 cm

[a] La surface inférieure du DUT est spécifiée par le fabricant.

7.9.2 Essai de chute complet

Cet essai est appliqué lorsque la masse du DUT est inférieure à 50 kg.

a) Essai

Chaque DUT complètement chargé doit être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'au SOC spécifié par le fabricant pendant l'installation ou la maintenance. Lorsque le SOC pendant l'installation ou la maintenance n'est pas spécifié par le fabricant, les essais sont effectués sans décharge après la charge selon 7.2.

Le DUT est lâché une fois d'une hauteur indiquée dans le Tableau 2 sur un sol plat en béton ou en métal. Dans le cas d'un sol métallique, il convient d'éviter un court-circuit externe de l'élément ou du système de batterie avec le sol au moyen de mesures appropriées.

Si la masse du DUT est inférieure à 7 kg, le DUT est lâché de manière à obtenir des impacts selon des orientations aléatoires. Si la masse du DUT est supérieure ou égale à 7 kg, mais inférieure à 50 kg, l'essai doit être réalisé en lâchant le DUT partie basse vers le bas. La surface inférieure du DUT est spécifiée par le fabricant.

Après l'essai, le DUT doit être mis au repos pendant au moins 1 h, et un examen visuel doit ensuite être effectué.

b) Critères d'acceptation

Aucun feu, aucune explosion.

7.9.3 Essai de chute sur les bords et les coins

Cet essai est appliqué lorsque la masse du DUT est supérieure ou égale à 50 kg.

a) Essai

Chaque DUT complètement chargé doit être déchargé à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'au SOC spécifié par le fabricant pendant l'installation ou la maintenance. Sauf spécification contraire par le fabricant, les essais sont effectués sans décharge après la charge selon 7.2.

Le DUT est lâché deux fois d'une hauteur indiquée dans le Tableau 2 sur un sol plat en béton ou en métal. Les conditions d'essai de chute doivent garantir, avec les dispositions d'essai représentées à la Figure 3, à la Figure 4 et à la Figure 5, des points d'impact reproductibles pour l'impact sur le bord le plus court et pour l'impact sur un coin. Les deux impacts, par type, doivent avoir lieu sur le même coin et le même bord le plus court. Pour les chutes sur les coins et les bords, le DUT doit être orienté de telle sorte qu'une droite tracée du coin/bord à frapper au centre géométrique du DUT soit approximativement perpendiculaire à la surface d'impact. Après l'essai, le DUT doit être mis au repos pendant au moins 1 h, et un examen visuel doit ensuite être effectué.

b) Critères d'acceptation

Aucun feu, aucune explosion.

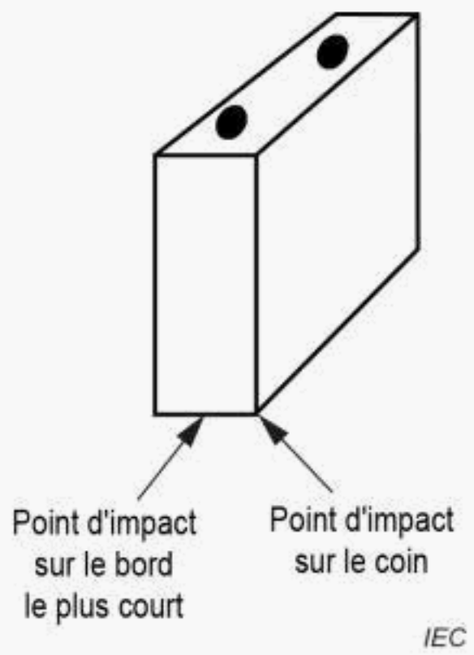


Figure 3 – Point d'impact

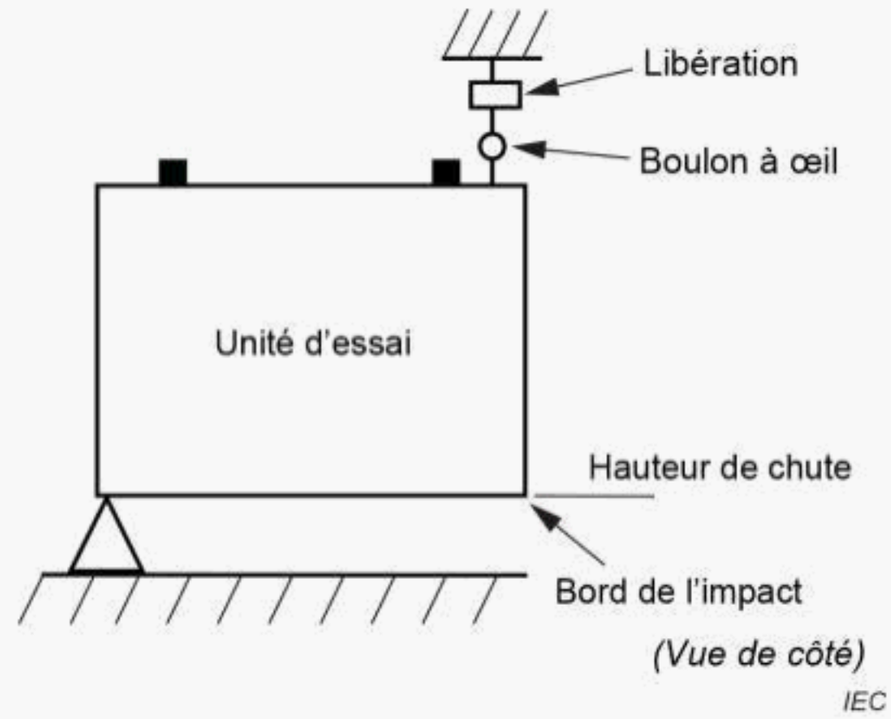
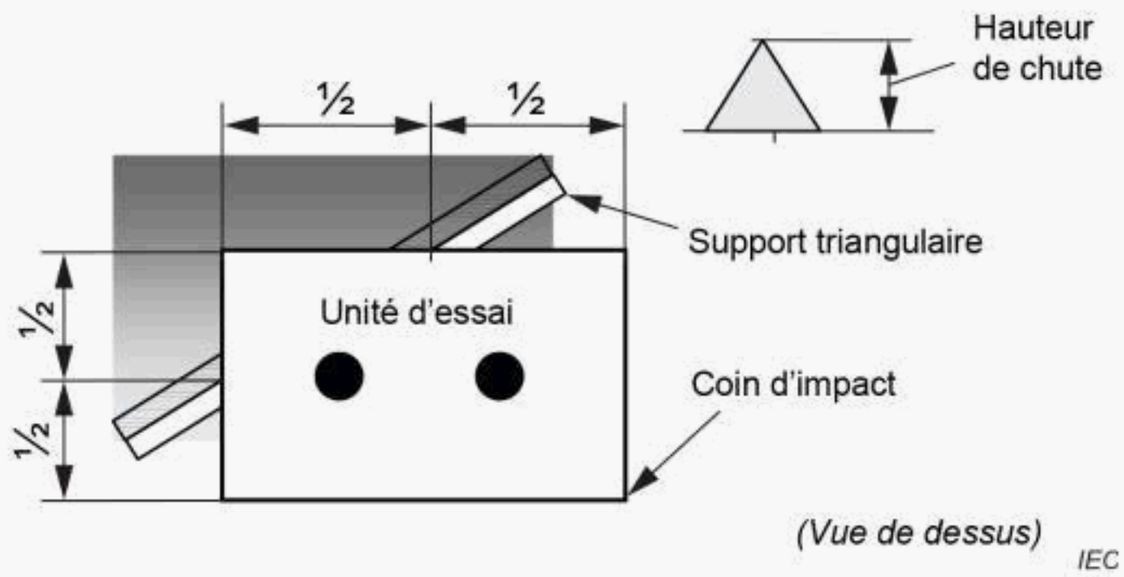


Figure 4 – Configuration pour l'essai de chute sur le bord le plus court



Le DUT peut être lâché manuellement. Si un dispositif de levage est utilisé, il convient qu'il ne transmette pas de forces de rotation ou latérales à l'unité au moment de la libération.

Figure 5 – Configuration pour l'essai de chute sur le coin

8 Information pour la sécurité

Les informations pour la sécurité conformément à l'IEC 62619 doivent être fournies.

9 Marquage et désignation

Se reporter à l'Article 5 de l'IEC 62620:2014.

Annexe A
(informative)

Câblage, connexions et alimentation

Le Tableau A.1 résume les informations relatives au câblage, aux connexions et à l'alimentation, comme traités dans l'IEC 60950-1:2005.

Tableau A.1 – Paragraphes de l'IEC 60950-1:2005 concernent le câblage, les connexions et l'alimentation

Paragraphe	Titre	Paragraphe	Titre
3.1.1	Caractéristique assignée de courant et protection contre les surintensités	3.1.9	Terminaisons des conducteurs
3.1.2	Protection contre les dommages mécaniques	3.1.10	Manchons sur les câbles
3.1.3	Fixation des conducteurs internes	3.2.1.2	Raccordement à une alimentation du réseau en courant continu
3.1.4	Isolation des conducteurs	3.2.5.2	Câbles d'alimentation en courant continu
3.1.6	Vis exerçant une pression sur un contact électrique	3.2.6	Dispositifs d'arrêt de traction et relâchement des contraintes
3.1.7	Matériaux isolants dans les connexions électriques	3.2.7	Protection contre les dommages mécaniques
3.1.8	Vis autotaraudeuses et vis à grand pas	3.2.8	Protection des câbles

Le Tableau A.2 résume les informations relatives au câblage, aux connexions et à l'alimentation, comme traités dans l'IEC 62368-1.

Tableau A.2 – Câblage, connexions et alimentation, comme traités dans l'IEC 62368-1

Articles	Titre
5.4	Matériaux isolants et exigences (y compris distances dans l'air et lignes de fuite)
G.7	Câbles d'alimentation réseau
G.7.1	Généralités
G.7.2	Section
G.7.3	Dispositifs d'arrêt de traction et de relâchement des contraintes pour les câbles d'alimentation fixés à demeure
G.7.4	Point d'entrée du câble/cordon
G.7.5	Protection des câbles fixés à demeure contre les courbures

Bibliographie

IEC 61434, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Guide pour l'expression des courants dans les normes d'accumulateurs alcalins*

IEC 61960-3, *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*

IEC 62368-1:2018, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication - Partie 1: Exigences de sécurité*