

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes –
Secondary lithium cells and batteries for portable applications –
Part 4: Coin secondary lithium cells, and batteries made from them**

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide –
Accumulateurs au lithium pour applications portables –
Partie 4: Éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium**



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 Varembe
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes –
Secondary lithium cells and batteries for portable applications –
Part 4: Coin secondary lithium cells, and batteries made from them**

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide –
Accumulateurs au lithium pour applications portables –
Partie 4: Éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.99

ISBN 978-2-8322-8069-0

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

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Parameter measurement tolerances	7
5 Cell designation and marking	7
5.1 Cell designation	7
5.2 Marking	9
5.2.1 General	9
5.2.2 Small cells or batteries	9
6 Electrical tests	9
6.1 General	9
6.2 Charging procedure for test purposes	10
6.3 Discharge performance	11
6.4 Charge (capacity) recovery after long-term storage	12
6.5 Endurance in cycles	12
6.6 Cell or battery internal resistance (AC resistance)	13
6.6.1 General	13
6.6.2 Test – General	13
6.6.3 Measurement	13
6.6.4 Acceptance criterion	14
7 Differentiation	14
Annex A (informative) Guidelines for designers of equipment using lithium batteries	15
Bibliography	16
Figure 1 – Dimensional characteristics	8
Figure 2 – Sample sizes and sequence of tests	10
Table 1 – Electrochemical systems in current practical use	8
Table 2 – Examples of recommended upper limit charge voltage	11
Table 3 – Recommended end-of-discharge voltage limit	11
Table 4 – Minimum number of cycles	13
Table A.1 – Equipment design guidelines	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR
OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SECONDARY LITHIUM CELLS
AND BATTERIES FOR PORTABLE APPLICATIONS –****Part 4: Coin secondary lithium cells, and batteries made from them**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61960-4 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/725/FDIS	21A/726/RVD

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61960-4:2020

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

Part 4: Coin secondary lithium cells, and batteries made from them

1 Scope

This part of IEC 61960 specifies performance tests, designations, markings, dimensions and other requirements for coin secondary lithium cells and batteries for portable applications and backup power supply such as memory backup applications.

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

This document defines a minimum required level of performance and a standardized methodology by which testing is performed and the results of this testing reported to the user. Hence, users will be able to establish the viability of commercially available cells and batteries via the declared specification and thus be able to select the cell or battery best suited for their intended application.

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

This document also provides guidelines for designers of equipment using lithium batteries (see Annex A).

2 Normative references

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

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

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-482 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

charge recovery

capacity recovery

capacity that a cell or battery can deliver with subsequent recharge, after storage at a specific temperature, for a specific time, as a percentage of the rated capacity

3.2

coin cell

coin battery

small round cell or battery where the overall height is less than the diameter, containing non-aqueous electrolyte

3.3

end-of-discharge voltage

specified closed circuit voltage at which a discharge of a cell or battery is terminated

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modified – The synonyms "final voltage", "cut-off voltage", and "end-point voltage" have been omitted and the words "closed circuit" and "cell" have been added to the definition.]

3.4

nominal voltage

suitable approximate value of voltage used to designate or identify a cell, or a battery

Note 1 to entry: The nominal voltages of coin secondary lithium cells are shown in Table 1.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modified – "electrochemical system" has been omitted from the definition and the note has been added.]

3.5

rated capacity

quantity of electricity mAh (milliampere-hours) that a single cell or battery can deliver, when charged, stored and discharged under specified conditions and declared by the manufacturer

3.6

secondary lithium battery

unit which incorporates one or more secondary lithium cells and which is ready for use

Note 1 to entry: This unit incorporates adequate housing and a terminal arrangement and may have electronic control devices.

3.7

secondary lithium cell

secondary cell whose electrical energy is derived from oxidation and the reduction of lithium

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

4 Parameter measurement tolerances

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

- a) $\pm 1 \%$ for voltage;
- b) $\pm 1 \%$ for current;
- c) $\pm 1 \%$ for capacity;
- d) $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ for temperature;
- e) $\pm 0,1 \%$ for time;
- f) $\pm 0,1 \text{ mm}$ 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 Cell designation and marking

5.1 Cell designation

Cells shall be designated with the following form:

A_1A_2DDHH

where

A_1 designates the positive electrode system in which:

C or U is lithium cobalt oxide
M is lithium manganese oxide
NB is niobium oxide
V is vanadium oxide
T is lithium titanium oxide

A_2 designates the negative electrode system in which:

C is carbon
L is lithium aluminium alloy
S is lithium silicon oxide/alloy
T or TL is lithium titanium oxide

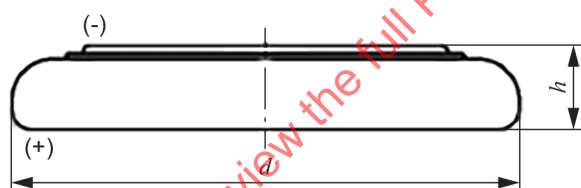
DD designates the diameter in mm

HH designates the height in 1/10 of mm

The requirements concerning code letters on electrochemical systems are given in Table 1.

Table 1 – Electrochemical systems in current practical use

Positive electrode	Electrolyte	Negative electrode	Nominal voltage (V)	Code letters
Lithium cobalt oxide	Non-aqueous solution with lithium salt	Carbon	3,7	UC
Lithium cobalt oxide		Lithium titanium oxide	3,0	UT
Vanadium oxide		Lithium aluminium alloy	3,0	VL
Lithium manganese oxide		Lithium aluminium alloy	3,0	ML
Lithium manganese oxide		Lithium silicon oxide/alloy	3,0	MS
Lithium cobalt oxide		Lithium titanium oxide	2,3	CTL
Niobium oxide		Lithium aluminium alloy	2,0	NBL
Lithium manganese oxide		Lithium titanium oxide	1,5	MT
Lithium titanium oxide		Lithium-carbon compound	1,5	TC
Lithium titanium oxide		Lithium aluminium alloy	1,5	TL
Lithium titanium oxide		Lithium silicon oxide	1,5	TS
The above code letters are given as examples. Each positive electrode and negative electrode shall be designated with one or two letters. Any code letter can be decided on by agreement between the manufacturer and user when there is a same chemistry which has different nominal voltages.				



IEC

Key

- h overall height of the cell
 d diameter of the cell

Figure 1 – Dimensional characteristics

Coin secondary lithium cells complying with this document shall be designated by the following system consisting of code letters and numbers. For the electrochemical systems, the code letters shall be expressed using two letters (a maximum of three letters), followed by diameter and height expressed in that order. See Figure 1.

EXAMPLE

ML 1220

Electrochemical systems code letters

Dimensions: d in millimetres

Dimensions: h in 1/10 of millimetres

NOTE Notwithstanding the above specification, other designations can be used according to an agreement between manufacturer and user.

5.2 Marking

5.2.1 General

With the exception of small cells or batteries (see 5.2.2), each cell or battery shall be marked with the following information:

- a) cell designation, IEC or common;
- b) the year and month or week of manufacture (may be given in code);
- c) polarity of the positive (+) terminal;
- d) nominal voltage;
- e) name or trade mark of the manufacturer or supplier;
- f) cautionary advice;
- g) caution for ingestion of swallowable cells and batteries (see IEC 60086-4);
- h) combination of "secondary (rechargeable)" and "Li", or "secondary (rechargeable)" and "Li-ion".

5.2.2 Small cells or batteries

For cells or batteries that fit entirely within the ingestion gauge (Figure 3 in IEC 62133-2:2017), the designation specified in 5.2.1 a) and the polarity specified in 5.2.1 c) shall be marked on the cell or battery.

For cells or batteries with an internal AC resistance less than or equal to $3\ \Omega$, intended to be user replaceable or not contained in the equipment, the additional marking of 5.2.1 h) shall be marked on the cell or battery.

All other information shown in 5.2.1 should be given in the specification sheet, or in the instruction manual or on the immediate package instead of on the cell or battery.

6 Electrical tests

6.1 General

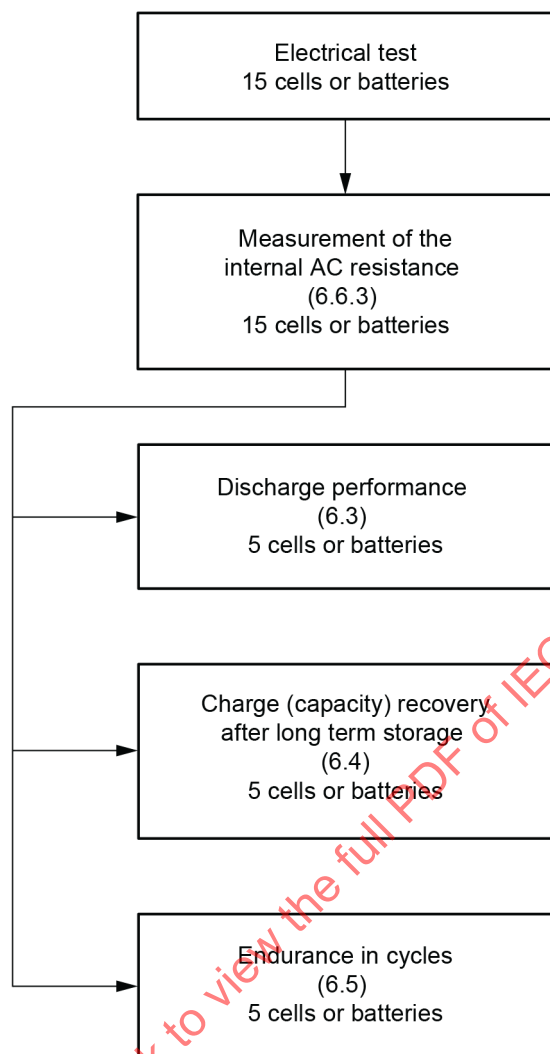
Only cell or battery samples which are less than two months (60 days) old from the date of manufacture shall be used for the tests specified in this document.

Unless otherwise stated in this document, the following tests shall be done in an ambient temperature of $20\ ^\circ\text{C} \pm 5\ ^\circ\text{C}$.

Tested cells or batteries should not exceed the upper limit charge voltage or end-of-discharge voltage limit during the test.

Coin secondary lithium cells or batteries have different characteristics and features in terms of voltage, discharge performance, capacity recovery after storage, and cycling depending on their chemistries. Therefore, conditions specified by the manufacturer shall be used in order to make the most of cell or battery characteristics.

The sample sizes and the sequence of the tests are described in Figure 2.



IEC

Figure 2 – Sample sizes and sequence of tests

6.2 Charging procedure for test purposes

There are two different charging methods for the coin secondary lithium cells or batteries: constant voltage charge and constant current charge. The charge method and conditions specified by the manufacturer shall be used. When such information is not available, the charge voltage shall be in accordance with Table 2.

Table 2 – Examples of recommended upper limit charge voltage

Code letters	Recommended upper limit charge voltage
UC	4,25 V
UT	3,2 V
VL	3,55 V
ML	3,2 V
MS	3,3 V
CTL	2,7 V
NBL	2,5 V
MT	2,6 V
TC	3,15 V
TL	1,7 V
TS	3,0 V

6.3 Discharge performance

This test verifies the rated capacity of a cell or battery at 20 °C.

Step 1: The cell or battery shall be charged in accordance with 6.2.

Step 2: The cell or battery shall be stored in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for not less than 1 h and not more than 4 h.

Step 3: The cell or battery shall be discharged, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, at a constant current or constant resistance to the end-of-discharge voltage specified by the manufacturer. When such information is not available, the recommended end-of-discharge voltage limits are shown in Table 3.

Step 4: The capacity (mAh) delivered during step 3 shall be not less than the rated capacity declared by the manufacturer.

Table 3 – Recommended end-of-discharge voltage limit

Code letters	Recommended end-of-discharge voltage limit
UC	2,5 V
UT	2,0 V
VL	2,5 V
ML	2,0 V
MS	2,0 V
CTL	2,0 V
NBL	1,0 V
MT	1,0 V
TC	0,5 V
TL	0,8 V
TS	1,0 V

6.4 Charge (capacity) recovery after long-term storage

This test verifies the capacity of a cell or battery after extended storage at 100 % state of charge, followed by a subsequent charge.

Step 1: The cell or battery shall be charged in accordance with the specific conditions specified by the manufacturer.

Step 2: The cell or battery shall be stored at 60 °C for 20 days.

Step 3: The cell or battery shall be stored, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for not less than 1 h and not more than 4 h.

Step 4: The cell or battery shall be discharged in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, at the discharge conditions specified by manufacturer, until its voltage is equal to the manufacturer's specified end-of-discharge voltage. The cell or battery shall be charged before discharge by the specific condition by the manufacturer.

Step 5: The capacity (mAh) delivered during step 4 shall be more than 50 % of its rated capacity.

6.5 Endurance in cycles

This test verifies the ability of charge-discharge cycle.

Step 1: The cell or battery shall be discharged, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, using the method declared by the manufacturer.

Step 2: The cell or battery shall be continuously charged and discharged, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

The cell or battery shall be charged until its voltage is equal to the specified end-of-charge voltage, or it shall be charged for the specified amount of time after its voltage is equal to the specified end-of-charge voltage, using the method and conditions declared by the manufacturer.

The cell or battery shall be discharged in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, until its voltage is equal to the specified end-of-discharge voltage, or it shall be discharged for the specified amount of time, using the method declared by the manufacturer.

The test shall be terminated when the discharge capacity reaches 50 % of its first cycle. The result shall satisfy the minimum number of cycles in Table 4.

Table 4 – Minimum number of cycles

Code letters	Minimum number of cycles
UC	100
UT	100
VL	5
ML	5
MS	50
CTL	100
NBL	5
MT	100
TC	100
TL	5
TS	50
The test procedure in 6.5 is a representative and unified accelerated method to cover various electrochemical systems, and actual charge/discharge conditions may be different depending on each application. The above minimum numbers of cycles are values tested according to the procedure in 6.5. This accelerated test method might result in a fewer number of cycles than in actual use.	

6.6 Cell or battery internal resistance (AC resistance)

6.6.1 General

Internal AC resistance measurement is necessary to evaluate cell performance. When internal AC resistance is smaller than 3 Ω, the safety standard of IEC 62133-2:2017, Annex D is applicable.

6.6.2 Test – General

This test verifies the internal resistance of a secondary lithium cell or battery by the alternating current (AC) method.

The internal resistance shall be measured at conditions (e.g. voltage, temperature) specified by the manufacturer.

6.6.3 Measurement

The alternating RMS voltage, U_a , shall be measured while applying an alternating RMS current, I_a , at the frequency of 1,0 kHz ± 0,1 kHz, to the cell or battery, for a period of 1 s to 5 s.

All voltage measurements shall be made at the terminals of the cell or battery independently of the contacts used to carry current.

The internal AC resistance, R_{ac} , is given by:

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a} (\Omega)$$

where

U_a is the alternating RMS voltage;

I_a is the alternating RMS current.

The alternating current should be selected so that the peak voltage stays below 20 mV.

NOTE This method will in fact measure the impedance which, at the frequency specified, is approximately equal to the resistance.

6.6.4 Acceptance criterion

The internal AC resistance of the cell or battery shall be not greater than the value of R_{ac} , declared by the manufacturer.

7 Differentiation

Technical consideration shall be taken to prevent coin secondary lithium cells and batteries from being confused with primary lithium cells and batteries which are similar in appearance and size. (For example, construction of an attached terminal in such a way that the terminal cannot be replaced, affixing a note of caution, etc.)

The required information shall be marked on coin secondary lithium cells or batteries in accordance with 5.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61960-4:2020

Annex A (informative)

Guidelines for designers of equipment using lithium batteries

Table A.1 – Equipment design guidelines

Item	Sub-item	Recommendations	Possible consequences if the recommendations are not observed
(1) Battery holder and battery compartment		a) Battery compartments should be designed so that if a battery is reversed, open circuit is achieved. Battery compartments should be clearly and permanently marked to show the correct orientation of batteries	Unless protection is provided against battery reversal, damage to equipment can occur from resultant electrolyte leakage, overheating, rupture, explosion or fire
		b) Battery compartments should be designed so that batteries of sizes other than that specified cannot be inserted and make contact	Equipment might be damaged or might not operate
		c) Battery compartments should be designed to allow generated gases to escape	Battery compartments might be damaged when internal pressure of the battery becomes too high due to gas generation
		d) Battery compartments should be designed to be waterproof	
		e) Battery compartments should be designed to be explosion-proof when tightly sealed	
		f) Battery compartments should be isolated from heat generated by the equipment	Battery might be deformed and leak electrolyte due to excessive heat
		g) Battery compartments should be designed so that they cannot easily be opened by children	Children might remove batteries from the compartment and swallow them
(2) Contacts and terminals		a) Material and shape of contacts and terminals should be selected so that effective electric contact is maintained	Heat might generate at the contact due to insufficient connection
		b) Auxiliary circuit should be designed to prevent reverse installation of batteries	Equipment might be damaged or might not operate
		c) Contacts and terminals should be designed to prevent reverse installation of batteries	Equipment might be damaged. Battery might cause electrolyte leakage, overheating, rupture, explosion or fire
		d) Direct soldering or welding to a battery should be avoided	Battery might leak, overheat, rupture, explode or catch fire

Bibliography

IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60086-1, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

IEC 60086-3, *Primary batteries – Part 3: Watch batteries*

IEC 60086-4:2019, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60485, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital convertors*¹

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

IEC 61959, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries*

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 62133 (all parts), *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications*

IEC 62281, *Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport*

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

¹ Withdrawn publication

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61960-4:2020

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	22
4 Tolérances de mesure relatives aux paramètres	23
5 Désignation et marquage des éléments	23
5.1 Désignation des éléments	23
5.2 Marquage	25
5.2.1 Généralités	25
5.2.2 Éléments ou batteries de petite taille	25
6 Essais électriques	25
6.1 Généralités	25
6.2 Procédure de charge pour les besoins des essais	26
6.3 Caractéristiques de décharge	27
6.4 Récupération de charge (capacité) après un stockage de longue durée	28
6.5 Endurance en cycles	28
6.6 Résistance interne (résistance en courant alternatif) d'un élément ou d'une batterie	29
6.6.1 Généralités	29
6.6.2 Essai – Généralités	29
6.6.3 Mesurage	29
6.6.4 Critère d'acceptation	30
7 Différenciation	30
Annexe A (informative) Lignes directrices pour les concepteurs d'équipements utilisant des batteries au lithium	31
Bibliographie	32
Figure 1 – Caractéristiques dimensionnelles	24
Figure 2 – Taille des échantillons et séquence d'essais	26
Tableau 1 – Systèmes électrochimiques en utilisation pratique courante	24
Tableau 2 – Exemples de limite supérieure de la tension de charge recommandée	27
Tableau 3 – Limite recommandée de la tension de fin de décharge	27
Tableau 4 – Nombre minimal de cycles	29
Tableau A.1 – Lignes directrices pour la conception des équipements	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS
À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ACCUMULATEURS AU LITHIUM
POUR APPLICATIONS PORTABLES –****Partie 4: Éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium****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. 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61960-4 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/725/FDIS	21A/726/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.

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61960-4:2020

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

Partie 4: Éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61960 spécifie les essais de performance, les désignations, les marquages, les dimensions et autres exigences pour les éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium destinés aux applications portables et d'alimentation de secours telles que les applications de sauvegarde de mémoire.

L'objectif du présent document est de fournir aux acheteurs et aux utilisateurs d'éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium un ensemble de critères au moyen desquels ils peuvent évaluer la performance des différents accumulateurs de ce type proposés par différents fabricants.

Le présent document définit un niveau d'exigence minimale de performance et une méthodologie normalisée par laquelle sont réalisés les essais dont les résultats sont mis à la disposition de l'utilisateur. Les utilisateurs sont alors en mesure d'apprécier par eux-mêmes la viabilité des accumulateurs disponibles dans le commerce au moyen de la spécification déclarée et donc de sélectionner l'élément ou la batterie le ou la mieux adapté(e) à l'application prévue.

Le présent document concerne les éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium dans une large gamme de couples électrochimiques. Chaque couple électrochimique possède une plage de tension caractéristique dans laquelle il restitue, en décharge, sa capacité emmagasinée, une tension nominale caractéristique et une tension de fin de décharge caractéristique. Il est demandé aux utilisateurs d'éléments et batteries d'accumulateurs boutons au lithium de prendre conseil auprès du fabricant.

Le présent document fournit également des lignes directrices pour les concepteurs d'équipements utilisant des batteries au lithium (voir Annexe A).

2 Références normatives

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

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

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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-482, 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

récupération de charge **récupération de capacité**

capacité qu'un élément ou une batterie peut restituer, après stockage à une température spécifique, pendant une durée spécifique, avec une recharge ultérieure, exprimée en pourcentage de la capacité assignée

3.2

élément bouton **batterie bouton**

élément ou batterie de petite taille de forme ronde dont la hauteur totale est inférieure au diamètre, contenant de l'électrolyte non aqueux

3.3

tension de fin de décharge

tension en circuit fermé spécifiée pour laquelle la décharge de l'élément ou de la batterie est terminée

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modifié – Les synonymes "tension de coupure" et "tension finale" ont été omis et les mots "circuit fermé" et "éléments" ont été ajoutés à la définition.]

3.4

tension nominale

valeur approchée appropriée d'une tension, utilisée pour désigner ou identifier un élément ou une batterie

Note 1 à l'article: Les tensions nominales des éléments d'accumulateurs boutons au lithium sont présentées dans le Tableau 1.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modifié – "système électrochimique" a été supprimé de la définition et une note a été ajoutée.]

3.5

capacité assignée

quantité d'électricité mAh (milliampères-heures) qu'un élément ou une batterie individuel(le) est capable de restituer, après charge, repos et décharge, dans des conditions spécifiées et déclarées par le fabricant.

3.6

batterie d'accumulateurs au lithium

ensemble, constitué d'un ou plusieurs éléments d'accumulateurs au lithium, prêt à l'emploi

Note 1 à l'article: Il incorpore une mise en batterie adéquate, une disposition des bornes de sortie et peut être équipé de dispositifs de contrôle électroniques.

3.7

élément d'accumulateur au lithium

élément d'accumulateur dont la capacité résulte de l'oxydation et de la réduction du lithium

Note 1 à l'article: Cet élément 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 son dispositif de contrôle électronique.

4 Tolérances de mesure relatives aux paramètres

L'exactitude globale des valeurs contrôlées ou mesurées, par rapport aux valeurs spécifiées ou réelles, doit respecter les tolérances suivantes:

- a) $\pm 1 \%$ pour la tension;
- b) $\pm 1 \%$ pour le courant;
- c) $\pm 1 \%$ pour la capacité;
- d) $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ pour la température;
- e) $\pm 0,1 \%$ pour le temps;
- f) $\pm 0,1 \text{ mm}$ 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.

Les caractéristiques des appareils utilisés doivent être fournies dans chaque rapport de résultats.

5 Désignation et marquage des éléments

5.1 Désignation des éléments

Les éléments doivent être désignés sous la forme suivante:

A_1A_2DDHH

où

A_1 désigne le système d'électrodes positives dans lequel:

C ou U est l'oxyde de cobalt et lithium

M est l'oxyde de manganèse et lithium

NB est l'oxyde de niobium

V est l'oxyde de vanadium

T est l'oxyde de titane et lithium

A_2 désigne le système d'électrodes négatives dans lequel:

C est le carbone

L est l'alliage de lithium-aluminium

S est l'oxyde/alliage silico-lithium

T ou TL est l'oxyde de titane et lithium

DD désigne le diamètre en mm

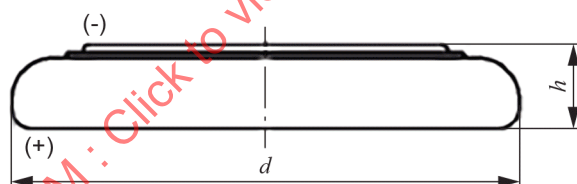
HH désigne la hauteur en 1/10 de mm

Les exigences relatives aux lettres du code des systèmes électrochimiques sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Systèmes électrochimiques en utilisation pratique courante

Électrode positive	Électrolyte	Électrode négative	Tension nominale (V)	Lettres du code
Oxyde de cobalt et lithium	Solution non aqueuse avec du sel de lithium	Carbone	3,7	UC
Oxyde de cobalt et lithium		Oxyde de titane et lithium	3,0	UT
Oxyde de vanadium		Alliage de lithium-aluminium	3,0	VL
Oxyde de manganèse et lithium		Alliage de lithium-aluminium	3,0	ML
Oxyde de manganèse et lithium		Oxyde/alliage silico-lithium	3,0	MS
Oxyde de cobalt et lithium		Oxyde de titane et lithium	2,3	CTL
Oxyde de niobium		Alliage de lithium-aluminium	2,0	NBL
Oxyde de manganèse et lithium		Oxyde de titane et lithium	1,5	MT
Oxyde de titane et lithium		Composé de lithium-carbone	1,5	TC
Oxyde de titane et lithium		Alliage de lithium-aluminium	1,5	TL
Oxyde de titane et lithium		Oxyde silico-lithium	1,5	TS

Les lettres du code ci-dessus sont données à titre d'exemple. Chaque électrode positive et chaque électrode négative doivent être désignées avec une ou deux lettres. Toute lettre du code peut être définie par accord entre le fabricant et l'utilisateur lorsqu'une même composition chimique ayant des tensions nominales différentes existe.



IEC

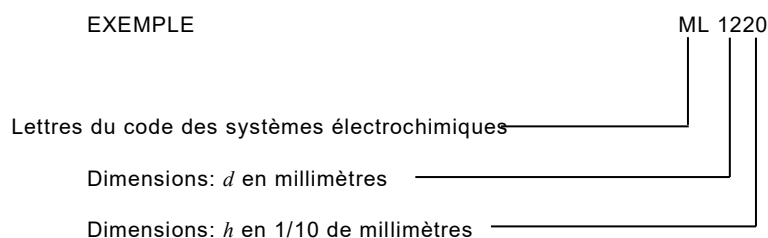
Légende

h hauteur totale de l'élément

d diamètre de l'élément

Figure 1 – Caractéristiques dimensionnelles

Les éléments d'accumulateurs boutons au lithium conformes au présent document doivent être désignés par le système suivant, composé de lettres et chiffres du code. Pour les systèmes électrochimiques, les lettres du code doivent être libellées avec deux lettres (trois lettres au maximum), suivies du diamètre et de la hauteur exprimés dans cet ordre. Voir Figure 1.



NOTE Indépendamment de la spécification indiquée ci-dessus, d'autres désignations peuvent être utilisées selon un accord convenu entre le fabricant et l'utilisateur.

5.2 Marquage

5.2.1 Généralités

À l'exception des éléments ou batteries de petite taille (voir 5.2.2), chaque élément ou batterie doit porter les informations de marquage suivantes:

- a) Désignation de l'élément, IEC ou commune;
- b) année et mois ou semaine de fabrication (peuvent être fournies sous forme de code);
- c) polarité de la borne positive (+);
- d) tension nominale;
- e) nom ou marque du fabricant ou du fournisseur;
- f) note de mise en garde;
- g) mise en garde sur l'ingestion d'éléments ou de batteries pouvant être avalées (voir l'IEC 60086-4);
- h) combinaison d'accumulateurs (rechargeables) "Li" ou "Li-ion"

5.2.2 Éléments ou batteries de petite taille

Dans le cas d'éléments et de batteries qui entrent entièrement dans le gabarit d'ingestion (représenté à la Figure 3 de l'IEC 62133-2:2017), la désignation indiquée en 5.2.1 a) et la polarité indiquée en 5.2.1 c) doivent être marquées sur l'élément ou la batterie.

Dans le cas d'éléments ou de batteries ayant une résistance interne en courant alternatif inférieure ou égale à 3 Ω , conçu(e)s pour être remplaçables par l'utilisateur ou non contenu(e)s dans l'équipement, les informations de marquage supplémentaires de 5.2.1 h) doivent être marquées sur l'élément ou la batterie.

Il convient de porter toutes les autres informations présentées en 5.2.1 sur la fiche signalétique ou dans le manuel d'utilisation ou sur l'emballage immédiat et non sur l'élément ou la batterie.

6 Essais électriques

6.1 Généralités

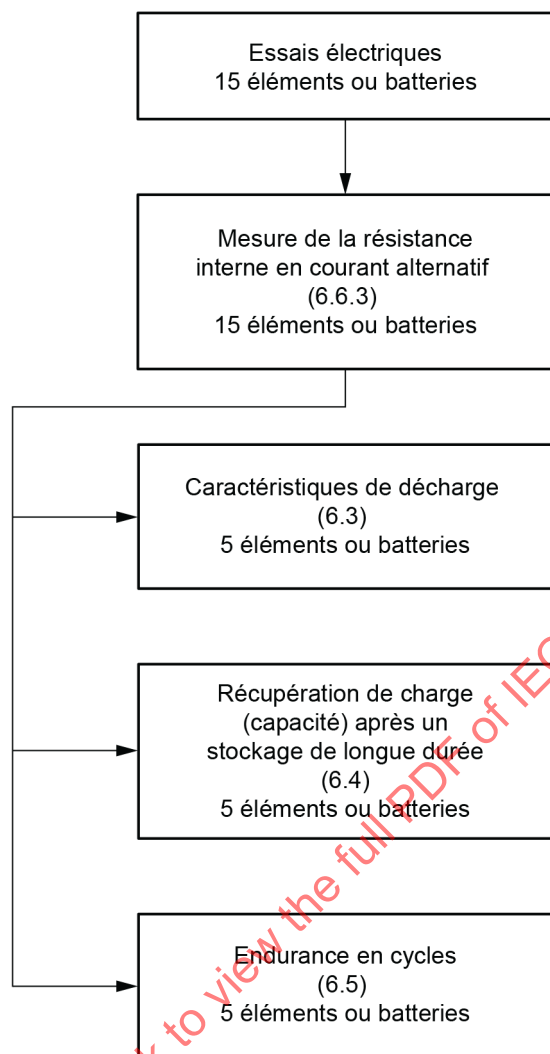
Seuls des échantillons d'éléments ou de batteries datant de moins de deux mois (60 jours) depuis la date de fabrication doivent être utilisés pour les essais spécifiés dans le présent document.

Sauf indication contraire dans le présent document, les essais suivants doivent être effectués à une température ambiante de 20 °C $\pm$ 5 °C.

Il convient que les éléments ou batteries soumis(es) à l'essai ne dépassent pas la limite supérieure de la tension de charge ou la limite de la tension de fin de décharge pendant l'essai.

Les éléments ou batteries d'accumulateurs boutons au lithium présentent des caractéristiques et propriétés différentes en matière de tension, caractéristique de décharge, récupération de capacité après stockage et cyclage selon leur composition chimique. Les conditions spécifiées par le fabricant doivent donc être appliquées pour obtenir le maximum des caractéristiques de l'élément ou de la batterie.

La taille des échantillons et la séquence d'essais sont décrites à la Figure 2.



IEC

Figure 2 – Taille des échantillons et séquence d'essais

6.2 Procédure de charge pour les besoins des essais

Il existe deux méthodes de charge différentes pour les éléments ou batteries d'accumulateurs boutons au lithium: la charge à tension constante et la charge à courant constant. La méthode et les conditions de charge spécifiées par le fabricant doivent être utilisées. En l'absence de ces informations, la tension de charge doit être conforme à celle spécifiée dans le Tableau 2.