

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride prismatic rechargeable single cells

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-métal hydrure



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 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.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 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.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride prismatic rechargeable single cells

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-métal hydrure

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 29.220.99

ISBN 978-2-8322-1845-7

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

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Parameter measurement tolerances	7
5 Designation and marking	7
5.1 Cell designation	7
5.2 Cell termination.....	8
5.3 Marking.....	8
5.4 Safety recommendations.....	8
6 Dimensions.....	8
7 Electrical tests	10
7.1 General.....	10
7.2 Charging procedure for test purposes	10
7.3 Discharge performance	10
7.3.1 General	10
7.3.2 Discharge performance at 20 °C	10
7.3.3 Discharge performance at +5 °C	11
7.3.4 Discharge performance at –18 °C	11
7.3.5 High rate current test.....	12
7.4 Charge retention	12
7.5 Endurance	13
7.5.1 Endurance in cycles.....	13
7.5.2 Permanent charge endurance	13
7.6 Charge acceptance at constant voltage.....	14
7.7 Overcharge	14
7.8 Vent plug operation.....	14
7.9 Safety device operation	14
7.10 Gas leakage test.....	15
7.11 Storage.....	15
8 Mechanical tests.....	15
9 Physical appearance	15
10 Conditions for approval and acceptance	15
10.1 Type approval	15
10.2 Batch acceptance	16
Bibliography.....	17
Figure 1 – Example of a sealed prismatic cell in steel container with two terminals and four lugs	8
Figure 2 – Example of a sealed prismatic cell in plastic container with two terminals	9
Table 1 – Dimensions for sealed nickel-metal hydride prismatic cells in steel containers.....	9
Table 2 – Dimensions for sealed nickel-metal hydride prismatic cells in plastic containers.....	9

Table 3 – Measurement tolerances in millimetres (valid for widths and lengths)	10
Table 4 – Discharge performance at 20 °C	11
Table 5 – Discharge performance at +5 °C	11
Table 6 – Discharge performance at –18 °C	12
Table 7 – High currents values	12
Table 8 – Endurance in cycles	13
Table 9 – Sequence of tests for type approval	16
Table 10 – Recommended test sequence for batch acceptance	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SEALED NICKEL-METAL HYDRIDE PRISMATIC RECHARGEABLE SINGLE CELLS

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 62675 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 standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
21A/550/FDIS	21A/560/RVD

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

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

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

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

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SEALED NICKEL-METAL HYDRIDE PRISMATIC RECHARGEABLE SINGLE CELLS

1 Scope

This International Standard specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for sealed nickel-metal hydride prismatic secondary single cells.

NOTE In this context, "prismatic" refers to cells having rectangular sides and base.

When there exists an IEC standard specifying test conditions and requirements for cells used in special applications and which is in conflict with this standard, the former takes precedence.

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in the IEC 60050-482, as well as the following apply.

3.1

sealed cell

cell which remains closed and does not release either gas or liquid when operated within the limits of charge and temperature specified by the manufacturer

Note 1 to entry: The cell is equipped with a safety device to prevent dangerously high internal pressure.

Note 2 to entry: The cell does not require addition to the electrolyte and is designed to operate during its life in its original sealed state.

Note 3 to entry: The nickel-metal hydride cell, however, may release gas towards the end of its life due to the accumulation of hydrogen in the cell.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-17, modified – The existing note has been developed into Notes 1, 2 and 3 to entry.]

3.2

nominal voltage

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

Note 1 to entry: The nominal voltage of a sealed nickel-metal hydride rechargeable single cell: 1,2 V.

Note 2 to entry: The nominal voltage of a battery of n series connected cells is equal to n times the nominal voltage of a single cell.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modified – Addition of Notes 1 and 2 to entry.]

3.3 rated capacity

capacity value of a battery determined under specified conditions and declared by the manufacturer

Note 1 to entry: The rated capacity is the quantity of electricity C_5 Ah (ampere-hours) declared by the manufacturer which a battery can deliver when discharged at the reference test current of $0,2 I_t$ A to a final voltage of 1,0 V at +20 °C when charged, stored and discharged under the conditions specified in Clause 7.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modified – Addition of Note 1 to entry.]

4 Parameter measurement tolerances

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

- a) ± 1 % for voltage;
- b) ± 1 % for current;
- c) ± 2 °C for temperature;
- d) $\pm 0,1$ % for time;
- e) ± 1 % for capacity.

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 Designation and marking

5.1 Cell designation

Sealed nickel-metal hydride prismatic secondary single cells shall be designated by the letter "HP" followed by a letter L, M, H or X which signifies:

- low rate of discharge (L);
- medium rate of discharge (M);
- high rate of discharge (H);
- very high rate of discharge (X).

NOTE These types of cells are typically but not exclusively used for the following discharge rates

- L up to $0,5 I_t$ A,
- M up to $3,5 I_t$ A,
- H up to $7,0 I_t$ A,
- X up to and above $7,0 I_t$ A.

This group of two letters shall be followed by a group of figures indicative of the rated capacity of the cell in ampere-hours.

Cells that have been tested at 20 °C and 5 °C but not at –18 °C shall carry an additional marking of T5.

For example: HPH 100 or HPH 100 T5.

Cells in cases of steel material shall be designated by the letter "S" after the figures.

For example: HPH 100 S or HPH 100 S T5.

5.2 Cell termination

This standard does not specify cell termination.

5.3 Marking

Each cell or monobloc shall carry durable markings giving the following minimum information:

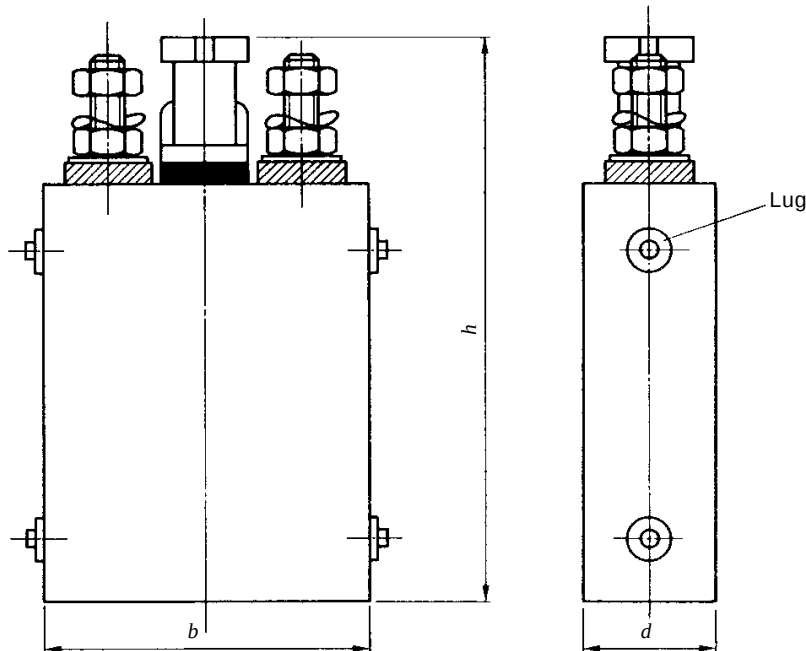
- type of cell (designation as specified in 5.1; in addition, it is permissible for a manufacturer to use his own type designation);
- name or identification of manufacturer or supplier;
- positive terminal: either a red washer or an indented or raised symbol, (see graphical symbol 5005 of IEC 60417:2002).

5.4 Safety recommendations

The manufacturer shall provide recommendations for the safe handling of the cell. See also IEC 61438.

6 Dimensions

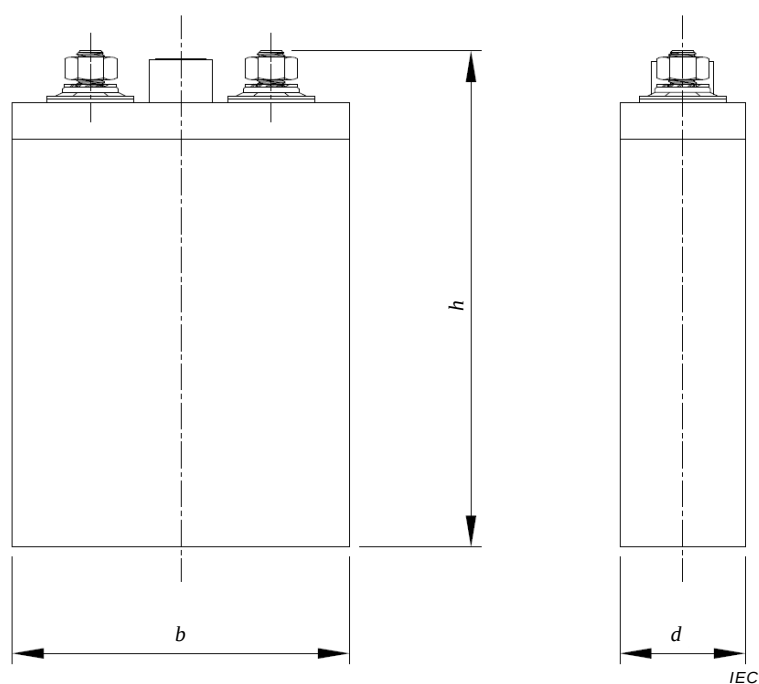
Dimensions of cells shown in Figure 1 and Figure 2 are given in Table 1 and Table 2.



IEC

NOTE Cells in steel container can have two or more terminals and four or more lugs.

Figure 1 – Example of a sealed prismatic cell in steel container with two terminals and four lugs



NOTE Cells in plastic container can have two or more terminals.

Figure 2 – Example of a sealed prismatic cell in plastic container with two terminals

Table 1 – Dimensions for sealed nickel-metal hydride prismatic cells in steel containers

Maximum height, h mm	Width, b mm	Length, d mm
210	155	55
320	230	61

Table 2 – Dimensions for sealed nickel-metal hydride prismatic cells in plastic containers

Maximum height, h mm	Width, b mm	Length, d mm
125	83	36
146	98	41
168	83	34
178	116	37, 40
191	134	49
195	60	78
200	120	47
224	182	55
300	220	224

NOTE 1 The dimensions given in Table 1 and Table 2 represent preferred values.

NOTE 2 The widths relate to the overall width dimension of the cell excluding for cells in steel container the thickness of the lug flanges. The values for widths and lengths given in Table 1 and Table 2 are maximum values; their negative tolerances are given in Table 3.

NOTE 3 The values for height given in Table 1 and Table 2 relate to the maximum height over the terminals or the closed cell vent, whichever is the greater. No lower limits are stated.

NOTE 4 The dimensions shown in Table 1 and Table 2 are not associated to particular cell capacities. They apply to all kinds of sealed nickel-metal hydride prismatic cells, i.e. L, M, H and X types.

**Table 3 – Measurement tolerances in millimetres
(valid for widths and lengths)**

Up to and including 60 mm	0 to –2
Above 60 mm, up to and including 120 mm	0 to –3
Above 120 mm	0 to –4

7 Electrical tests

7.1 General

Charge and discharge currents for the tests in accordance with 7.2 to 7.10 inclusive shall be based on the value of the rated capacity.

In all tests, except where noted, no leakage of electrolyte in liquid form shall be observed. A cooling device may be necessary, referring to manufacturer's instructions. When the temperature on the cell reaches a level of 70 °C, the charge or discharge should be discontinued.

In all electrical tests, safety pressure plate may be used at outside of the cell to prevent a deformation of cell case.

7.2 Charging procedure for test purposes

Prior to charging, the cells shall have been discharged in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, at a constant current of 0,2 I_t A, down to a final voltage of 1,0 V.

Unless otherwise specified in this standard, the charge preceding the various discharge tests scheduled, shall be carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C and either

- at a constant current of 0,2 I_t A for 4h, then at a constant current of 0,1 I_t A for 3 h to 4 h. The duration of the charge shall therefore be 7 h to 8 h, or
- at a constant current of 0,2 I_t A for 4 h 30 min, then at a constant current of 0,05 I_t A for 3 h to 4 h. The duration of the charge shall therefore be 7 h 30 min to 8 h 30 min.

7.3 Discharge performance

7.3.1 General

The following discharge tests shall be carried out in the sequence given.

All cells shall be tested at 20 °C as well as at +5 °C and/or –18 °C.

7.3.2 Discharge performance at 20 °C

The cell shall have been charged in accordance with 7.2. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for not less than 1 h and not more than 4 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in Table 4. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 4.

The 0,2 I_t A discharge test is performed in order to verify the declared rated capacity of the cell.

Table 4 – Discharge performance at 20 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration			
Rate of constant current	Final voltage	Cell designation			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t ^a	1,0	5 h	5 h	5 h	5 h
1,0 I_t	1,0	–	38 min	48 min	54 min
5,0 I_t ^b	0,8	–	–	2 min 30 s	6 min 30 s
10,0 I_t ^b	0,8	–	–	–	1 min 30 s

^a Five cycles are permitted for this test which shall, however, be terminated at the end of the first cycle which meets the requirement.

^b Before the 5 I_t A and the 10 I_t A discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging in accordance with 7.2 and 7.3.2.

7.3.3 Discharge performance at +5 °C

The cell shall have been charged in accordance with 7.2. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of +5 °C ± 2 °C, for 24 h. Means shall be provided to ensure that the electrolyte temperature has reached +5 °C ± 2 °C within 24 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in Table 5.

The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 5.

Table 5 – Discharge performance at +5 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration			
Rate of constant current	Final voltage	Cell designation			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t	1,0	3 h 24 min	3 h 42 min	3 h 54 min	4 h 18 min
1,0 I_t	1,0	–	25 min	36 min	44 min
2,0 I_t ^a	1,0	–	–	10 min	18 min 30 s
3,0 I_t ^a	0,8	–	–	–	10 min 30 s

^a Before the 2 I_t A and 3 I_t A tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, according to 7.2 and 7.3.2.

7.3.4 Discharge performance at –18 °C

The cell shall have been charged in accordance with 7.2. After charging, the cell shall be stored in an ambient temperature of –18 °C ± 2 °C, for 24 h. Means shall be provided to ensure that the electrolyte temperature has reached –18 °C ± 2 °C within 24 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in Table 6. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 6.

Table 6 – Discharge performance at –18 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration			
Rate of constant current	Final voltage	Cell designation			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t	1,0	2 h 8 min	2 h 24 min	2 h 39 min	2 h 54 min
1,0 I_t	0,9	–	12 min	21 min	27 min
2,0 I_t^a	0,9	–	–	6 min	9 min
3,0 I_t^a	0,8	–	–	–	4 min

^a Before the 2 I_t A and 3 I_t A discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, according to 7.2 and 7.3.2.

7.3.5 High rate current test

7.3.5.1 General

This test is to evaluate the ability of a cell to withstand high currents.

7.3.5.2 Test method

The cell shall have been charged in accordance with 7.2. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for not less than 1 h and not more than 4 h. It shall then be discharged for 5 s in the same ambient temperature and at the currents given in Table 7. During the discharge the terminal voltage shall be recorded.

Table 7 – High currents values

Cell type	Rate of constant current
L	6 I_t A
M	10 I_t A
H	15 I_t A
X	20 I_t A

7.3.5.3 Acceptance criteria

No fusing, no deformation of cell case, no deformation of internal cell components shall be observed. In addition, the cell voltage during the discharge should show no discontinuity.

7.4 Charge retention

The charge retention shall be verified by the following test:

After charging in accordance with 7.2, the cell shall be stored on open circuit for 28 days. The average ambient temperature shall be 20 °C ± 5 °C. The temperature may be allowed to vary within the range of 20 °C ± 5 °C for short periods during the storage.

The cell shall then be discharged under the conditions specified in 7.3.2 at a constant current of 0,2 I_t A. The duration of the discharge shall be not less than 4 h.

7.5 Endurance

7.5.1 Endurance in cycles

7.5.1.1 Test conditions

The endurance test shall be carried out in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Precautions shall be taken to prevent the cell case temperature from rising above $+40\text{ °C}$ during the test, for example by providing a forced air draught if necessary or applying cooling instructions as provided by manufacturer's recommendation.

Before the first cycle, the cell shall have been discharged at a constant current of $0,2\text{ }I_t\text{ A}$ down to a final voltage of $1,0\text{ V}$.

7.5.1.2 Cycles 1 to 50

The cycling shall be carried out under the conditions specified in Table 8. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout. Cycling shall be continuous, except that it is permissible to allow the cell to stand for a short period at the end of discharge of each 49th and 50th cycle in order to start the next 50-cycle sequence at a convenient time.

Table 8 – Endurance in cycles

Cycle number	Charge	Discharge
1	$0,1\text{ }I_t\text{ A}$ for 11 h or $0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 4 h 30 min, then $0,05\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h to 4 h ^b	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h
2 – 48	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h 10 min or $0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h, then $0,05\text{ }I_t\text{ A}$ for 40 min ^b	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h
49	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h 10 min or $0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h, then $0,05\text{ }I_t\text{ A}$ for 40 min ^b	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ to $1,0\text{ V}$
50	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 4 h, then $0,1\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h to 4 h ^a or $0,2\text{ }I_t\text{ A}$ for 4 h 30 min, then $0,05\text{ }I_t\text{ A}$ for 3 h to 4 h ^b	$0,2\text{ }I_t\text{ A}$ to $1,0\text{ V}$
^a When the cell voltage begins to decline from the maximum charging voltage rise, charge is terminated.		
^b If the cell is designed to be charged according to method 7.2 b), charging for this cycle could be carried out in accordance with this procedure.		

7.5.1.3 Acceptance criterion

Cycles 1 to 50 shall be repeated until the discharge duration on any 50th cycle becomes less than 3 h 30 min. At this stage, a further cycle shall be carried out in accordance with 7.3.2 at a constant current of $0,2\text{ }I_t\text{ A}$.

The endurance test is considered complete when two such successive cycles give discharge duration less than 3 h 30 min.

The number of cycles obtained when the test is completed shall be not less than 500.

7.5.2 Permanent charge endurance

This standard does not specify a permanent charge endurance test.

7.6 Charge acceptance at constant voltage

This standard does not specify a charge acceptance test at constant voltage.

Charging at constant voltage is not recommended.

7.7 Overcharge

This test is to evaluate the ability of the cell to keep its performances after an overcharge with representative charging conditions.

The ability of the cell to withstand an overcharge shall be determined by the following test.

Prior to this test, the cell shall be discharged in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, at a constant current of $0,2 I_t$ A, down to a final voltage of 1,0 V.

The cell shall then be charged, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. The charging currents for this test shall therefore reflect the choice of option a) or b) of 7.2, according to the battery manufacturer recommendation:

- a) for battery designed for option a): a constant current of $0,1 I_t$ A for 48 h;
- b) for battery designed for option b): a constant current of $0,05 I_t$ A for 96 h.

After this charging operation, the cell shall be stored, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, for not less than 1 h and not more than 4 h.

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ at a constant current of $0,2 I_t$ A down to a final voltage of 1,0 V. The duration of discharge shall be not less than 5 h, and the cell temperature shall not exceed 60 °C .

7.8 Vent plug operation

This standard does not specify a vent plug operation test.

7.9 Safety device operation

Warning: EXTREME CAUTION SHALL BE EXERCISED WHEN CARRYING OUT THESE TESTS ! CELLS SHALL BE TESTED INDIVIDUALLY, AND IT SHOULD BE NOTED THAT CELLS FAILING TO MEET THE REQUIREMENT COULD BURST WITH EXPLOSIVE FORCE EVEN AFTER THE CELL HAS BEEN DISCONNECTED FROM THE CHARGE CURRENT.

FOR THIS REASON, THE TEST SHALL BE CARRIED OUT IN A PROTECTIVE CHAMBER.

The following two tests shall be carried out in order to establish that the safety device of the cell will operate to allow the escape of gas when the internal pressure exceeds a critical value.

After charging in accordance with 7.2, the cell shall undergo a discharge on a $0,2\text{ m}\Omega$ resistor per cell (to be multiplied by the number of cells in case of test done on a series connected cells), in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, for 30 min.

After charging in accordance with 7.2, the cell shall undergo a charge, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, at a constant current of $0,2 I_t$ A, for a duration of 10 h or until reaching a voltage over 10,0 V/cell.

During and at the end of those tests, the cell shall not take fire or burst. Leakage of electrolyte and deformation of the cell are acceptable.

7.10 Gas leakage test

The cell shall have been prepared in accordance with 7.2. The cell shall be further charged at a constant current of $0,02 I_t$ A. During this charge the cell voltage shall be measured at intervals of 30 min. When the voltage is stabilised the cell shall be immersed in insulating oil and the charging continued for 1 h. Then the possible emergence of gas bubbles shall be observed for another hour with the cell still being charged. No gas bubble shall be observed during this 1h period.

7.11 Storage

The cells shall be prepared for storage according to the manufacturer's instructions. The cells shall then be stored for a period of 6 months in an average ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and at a relative humidity of $65\% \pm 20\%$. During the storage period the ambient temperature shall not at any time fluctuate beyond the limits of $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

After completion of the storage period, the cells shall be prepared for use according to the manufacturer's instructions. The cells are then subjected to the tests specified in 7.3.2 and shall meet all the requirements of that subclause.

8 Mechanical tests

Mechanical tests should be designed in relation to the intended application. Therefore this standard does not specify mechanical tests, which should be the subject of agreement between the customer and the manufacturer.

9 Physical appearance

Visual inspection shall be performed on cells. No cracking, damage or corrosion shall be apparent. Any deformation shall be within the tolerances of the dimensions specified in the manufacturer's drawings.

10 Conditions for approval and acceptance

10.1 Type approval

For type approval the sample sizes and sequence of tests given in Table 9 shall be used. The total number of cells required for type approval is 26. Cells used for the testing shall be new cells.

All cells shall be subjected to the tests in group A, after which they shall be divided randomly into five groups of five cells each, denominated B, C, D, E and F respectively. This allows one spare cell which permits a repeat test to cover any incident occurring outside the supplier's responsibility. Tests shall be carried out in sequence within each group of test.

The number of defective cells tolerated per group, and in total, is given in Table 9. A cell is considered to be defective if it does not meet the requirements of all or part of the tests of a group.

Table 9 – Sequence of tests for type approval

Group	Sample size	Clause or subclause	Tests	Number of defective cells	
				Per group	In total
A	26	5.3 6 7.3.2	Marking Dimensions Discharge at 20 °C	0	2
B	5	7.3.3 and/or 7.3.4 7.3.5	Discharge at +5 °C and/or –18 °C High rate currents	1	
C	5	7.4 7.5.1	Charge retention Endurance in cycles	1	
D	5	7.7 7.9	Overcharge Safety device operation	0	
E	5	7.10	Gas leakage test	0	
F	5	7.11	Storage	1	

10.2 Batch acceptance

These tests are applicable to deliveries of individual cells.

Unless otherwise agreed between supplier and purchaser, inspections and tests shall be performed using inspection levels and AQLs (acceptable quality level) recommended in Table 10. The sampling procedure should be established in accordance with IEC 60410.

Table 10 – Recommended test sequence for batch acceptance

Group	Clause or Subclause	Inspection/Tests	Recommendation	
			Inspection level	AQL %
A		Visual inspection	II	4
B	6	Physical inspection		
		– Dimensions	S3	1
		– Weight	S3	1
	5.3	– Marking	S3	1
C	7.3.2	Electrical inspection		
		– Open circuit voltage and polarity	II	0,65
		– Discharge at 20 °C	S3	1
NOTE Two or more failures on a single cell are not cumulative. Only the failure corresponding to the lowest AQL is taken into consideration.				

Bibliography

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

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

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 designation of current in alkaline secondary cell and battery standards*

IEC 61438, *Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries – Guide to equipment manufacturers and users*

¹ This publication was withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	20
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	22
4 Tolérances de mesure au niveau des paramètres	23
5 Désignation et marquage	23
5.1 Désignation des éléments	23
5.2 Sorties électriques des éléments	24
5.3 Marquage	24
5.4 Recommandations de sécurité	24
6 Dimensions	24
7 Essais électriques	26
7.1 Généralités	26
7.2 Mode de charge pour les essais	26
7.3 Caractéristiques de décharge	26
7.3.1 Généralités	26
7.3.2 Caractéristiques de décharge à 20 °C	26
7.3.3 Caractéristiques de décharge à +5 °C	27
7.3.4 Caractéristiques de décharge à –18 °C	27
7.3.5 Essai à courants élevés	28
7.4 Conservation de charge	28
7.5 Endurance	29
7.5.1 Endurance en cycles	29
7.5.2 Endurance en charge permanente	29
7.6 Aptitude à la charge à tension constante	29
7.7 Surcharge	30
7.8 Fonctionnement de la fermeture	30
7.9 Fonctionnement du dispositif de sécurité	30
7.10 Essai de fuite de gaz	30
7.11 Stockage	31
8 Essais mécaniques	31
9 Aspect physique	31
10 Conditions d'homologation et de réception	31
10.1 Conditions d'homologation	31
10.2 Conditions de réception	32
Bibliographie	33
Figure 1 – Exemple d'un élément parallélépipédique étanche à bac acier à deux bornes et quatre boutons de suspension	24
Figure 2 – Exemple d'un élément parallélépipédique étanche à bac plastique à deux bornes	25
Tableau 1 – Dimensions des éléments parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure à bac acier	25

Tableau 2 – Dimensions des éléments parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydruure à bac plastique.....	25
Tableau 3 – Tolérances de mesure en millimètres (valable pour les largeurs et longueurs)	26
Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à 20 °C	27
Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à +5 °C	27
Tableau 6 – Caractéristiques de décharge à –18 °C	28
Tableau 7 – Valeurs des courants élevés.....	28
Tableau 8 – Endurance en cycles	29
Tableau 9 – Séquence des essais pour homologation.....	32
Tableau 10 – Séquence d'essai recommandée pour la réception de lots.....	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES
ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE –
ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES
RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-MÉTAL HYDRURE**

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 62675 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 est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21A/550/FDIS	21A/560/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-MÉTAL HYDRURE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie le marquage, la désignation, les dimensions, les essais et les exigences applicables aux éléments individuels parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure.

NOTE Dans le cadre de la présente norme, le qualificatif «parallélépipédique» se réfère aux éléments possédant des faces et une base rectangulaires.

En cas d'existence d'une norme IEC spécifiant des conditions d'essai et des exigences pour des éléments destinés à des applications particulières, et qui serait en contradiction avec la présente norme, la publication particulière est appliquée en priorité.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-482, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1 élément étanche

élément dont l'étanchéité aux gaz et aux liquides est assurée quand il fonctionne dans les limites de charge et de température spécifiées par le fabricant

Note 1 à l'article: L'élément est muni d'un dispositif de sécurité destiné à éviter toute pression interne dangereusement élevée.

Note 2 à l'article: L'élément ne requiert pas de complément d'électrolyte et est conçu pour fonctionner toute sa vie dans son état d'étanchéité initial.

Note 3 à l'article: L'élément au nickel-métal hydrure peut cependant libérer du gaz vers la fin de sa vie du fait de l'accumulation d'hydrogène dans l'élément.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-17, modifiée – La note existante a été scindée en notes 1, 2 et 3 à l'article.]

3.2 tension nominale

valeur approchée appropriée d'une tension, utilisée pour désigner ou identifier la tension d'un accumulateur

Note 1 à l'article: La tension nominale d'un élément individuel rechargeable étanche au nickel-métal hydrure est de 1,2 V.

Note 2 à l'article: La tension nominale d'une batterie d'accumulateurs de n éléments connectés en série est égale à n fois la tension nominale de l'élément individuel.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modifiée – Addition des Notes 1 and 2 à l'article.]

3.3

capacité assignée

valeur de la capacité 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_5 Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant, qu'un élément individuel est capable de restituer à un régime de décharge de référence de $0,2 I_t A$ jusqu'à une tension finale de 1,0 V à +20 °C, après charge, repos et décharge, dans les conditions spécifiées à l'Article 7.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifiée – Addition de la Note 1 à l'article.]

4 Tolérances de mesure au niveau des paramètres

La précision 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) $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pour la température;
- d) $\pm 0,1 \%$ pour le temps;
- e) $\pm 1 \%$ pour la capacité.

Ces tolérances comprennent la précision 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 détails relatifs aux appareils utilisés doivent être fournis dans chaque rapport de résultats.

5 Désignation et marquage

5.1 Désignation des éléments

Les éléments individuels parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure doivent être désignés par les lettres "HP" suivies d'une lettre L, M, H ou X qui indique:

- un régime de décharge faible (L);
- un régime de décharge moyen (M);
- un régime de décharge élevé (H);
- un régime de décharge très élevé (X).

NOTE Ces types d'éléments sont généralement, mais non exclusivement utilisés pour les régimes de décharge suivants

- L jusqu'à $0,5 I_t A$,
- M jusqu'à $3,5 I_t A$,
- H jusqu'à $7,0 I_t A$,
- X jusqu'à $7,0 I_t A$ et au-dessus.

Ce groupe de deux lettres doit être suivi d'un groupe de chiffres indiquant la capacité assignée de l'élément, en ampères-heures.

Les éléments soumis à essai à 20 °C et 5 °C, mais non à –18 °C doivent comporter le marquage supplémentaire de T5.

Par exemple: HPH 100 ou HPH 100 T5.

Les éléments à bac acier doivent être désignés par la lettre "S" après les chiffres.

Par exemple: HPH 100 S ou HPH 100 S T5.

5.2 Sorties électriques des éléments

La présente norme ne comporte pas de spécification concernant les sorties électriques des éléments.

5.3 Marquage

Chaque élément ou monobloc doit comporter un marquage durable donnant les indications minimales suivantes:

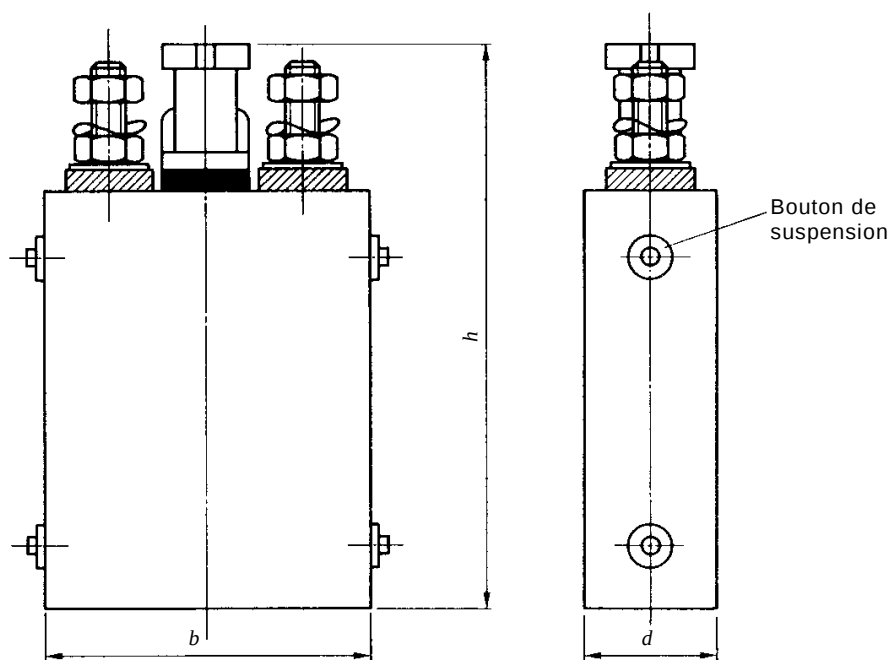
- type d'élément (désignation conforme à 5.1; en outre, le fabricant peut utiliser sa propre désignation);
- nom ou identification du fabricant ou du fournisseur;
- borne positive: soit une rondelle rouge, soit un symbole en creux ou en relief (voir symbole graphique 5005 de l'IEC 60417:2002).

5.4 Recommandations de sécurité

Le fabricant doit fournir des recommandations pour la manipulation en toute sécurité de l'élément. Voir aussi l'IEC 61438.

6 Dimensions

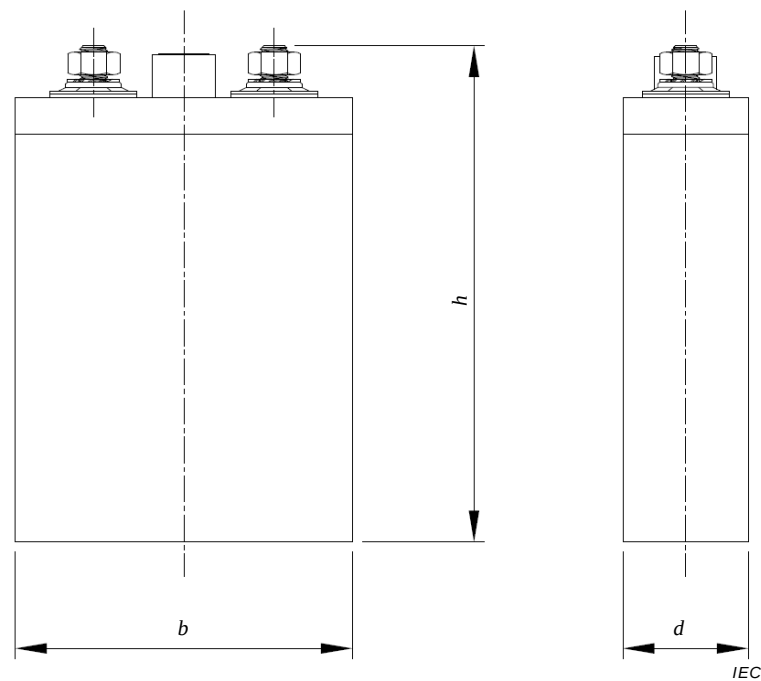
La Figure 1 et la Figure 2 montrent les dimensions des éléments qui figurent dans les Tableau 1 et Tableau 2.



IEC

NOTE Les éléments à bac acier peuvent avoir deux bornes ou plus et quatre boutons de suspension ou plus.

Figure 1 – Exemple d'un élément parallélépipédique étanche à bac acier à deux bornes et quatre boutons de suspension



NOTE Les éléments à bac plastique peuvent avoir deux bornes ou plus.

Figure 2 – Exemple d'un élément parallélépipédique étanche à bac plastique à deux bornes

Tableau 1 – Dimensions des éléments parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure à bac acier

Hauteur maximale, <i>h</i>	Largeur, <i>b</i>	Longueur, <i>d</i>
mm	mm	mm
210	155	55
320	230	61

Tableau 2 – Dimensions des éléments parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure à bac plastique

Hauteur maximale, <i>h</i>	Largeur, <i>b</i>	Longueur, <i>d</i>
mm	mm	mm
125	83	36
146	98	41
168	83	34
178	116	37, 40
191	134	49
195	60	78
200	120	47
224	182	55
300	220	224

NOTE 1 Les dimensions données dans les Tableau 1 et Tableau 2 sont des valeurs préférentielles.

NOTE 2 Les valeurs concernant les largeurs se rapportent à la largeur hors tout de l'élément en excluant, pour les éléments à bac acier, l'épaisseur de la tôle des boutons de suspension. Les valeurs concernant les largeurs et les longueurs données dans les Tableau 1 et Tableau 2 sont des valeurs maximales; les tolérances négatives qui s'y appliquent sont indiquées dans le Tableau 3.

NOTE 3 Les valeurs concernant la hauteur, données dans les Tableau 1 et Tableau 2 se rapportent à la hauteur maximale, sur bornes ou fermeture à l'état fermé, à savoir celle qui est la plus importante. Aucune limitation inférieure n'est donnée.

NOTE 4 Les dimensions données dans les Tableau 1 et Tableau 2 ne sont pas associées à des capacités particulières d'éléments. Elles s'appliquent à tous les types d'éléments parallélépipédiques étanches au nickel-métal hydrure, c'est-à-dire aux types L, M, H et X.

**Tableau 3 – Tolérances de mesure en millimètres
(valable pour les largeurs et longueurs)**

Jusqu'à 60 mm inclus	0 à –2
Supérieur à 60 mm, jusqu'à 120 mm inclus	0 à –3
Supérieur à 120 mm	0 à –4

7 Essais électriques

7.1 Généralités

Les courants de charge et de décharge utilisés pour les essais selon 7.2 à 7.10 inclus doivent se rapporter à la valeur de la capacité assignée.

Pour tous les essais, sauf indication particulière, aucune fuite d'électrolyte sous forme liquide ne doit être observée. Un dispositif de refroidissement peut être nécessaire, conformément aux instructions du fabricant. Quand la température d'un élément atteint un niveau de 70 °C, il convient d'arrêter la charge ou la décharge.

Pour tous les essais électriques, une plaque de pression de sécurité peut être utilisée à l'extérieur de l'élément pour éviter une déformation du bac de l'élément.

7.2 Mode de charge pour les essais

Avant la charge, les éléments doivent être déchargés à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, à un courant constant de 0,2 I_t A, jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

Sauf spécification contraire de la présente norme, la charge précédant les différents essais de décharge prévus doit être effectuée à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C et soit

- à un courant constant de 0,2 I_t A pendant 4 h, puis à un courant constant de 0,1 I_t A pendant 3 h à 4 h. La durée de la charge doit donc être de 7 h à 8 h, ou
- à un courant constant de 0,2 I_t A pendant 4 h 30 min, puis à un courant constant de 0,05 I_t A pendant 3 h à 4 h. La durée de la charge doit donc être de 7 h 30 min à 8 h 30 min.

7.3 Caractéristiques de décharge

7.3.1 Généralités

Les essais de décharge ci-après doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

Tous les éléments doivent être soumis à essai à 20 °C ainsi qu'à +5 °C et/ou –18 °C.

7.3.2 Caractéristiques de décharge à 20 °C

L'élément doit être chargé conformément à 7.2. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant au moins 1 h et au plus 4 h. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le Tableau 4. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 4.

L'essai de décharge à 0,2 I_t A est effectué pour vérifier la capacité assignée de l'élément.

Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à 20 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge			
Valeur du courant constant	Tension finale	Désignation de l'élément			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t ^a	1,0	5 h	5 h	5 h	5 h
1,0 I_t	1,0	–	38 min	48 min	54 min
5,0 I_t ^b	0,8	–	–	2 min 30 s	6 min 30 s
10,0 I_t ^b	0,8	–	–	–	1 min 30 s

^a Cinq cycles sont admis pour cet essai. L'essai doit cependant être terminé à l'issue du premier cycle qui satisfait à l'exigence.

^b Avant les essais de décharge aux régimes de 5 I_t A et de 10 I_t A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge et une décharge selon 7.2 et 7.3.2.

7.3.3 Caractéristiques de décharge à +5 °C

L'élément doit être chargé selon 7.2. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de +5 °C ± 2 °C, pendant 24 h. Des moyens doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la température de l'électrolyte a atteint +5 °C ± 2 °C dans les 24 h. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le Tableau 5.

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à +5 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge			
Valeur du courant constant	Tension finale	Désignation de l'élément			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t	1,0	3 h 24 min	3 h 42 min	3 h 54 min	4 h 18 min
1,0 I_t	1,0	–	25 min	36 min	44 min
2,0 I_t ^a	1,0	–	–	10 min	18 min 30 s
3,0 I_t ^a	0,8	–	–	–	10 min 30 s

^a Avant les essais aux régimes de 2 I_t A et de 3 I_t A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge et une décharge, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, selon 7.2 et 7.3.2.

7.3.4 Caractéristiques de décharge à –18 °C

L'élément doit être chargé selon 7.2. Après la charge, l'élément doit être mis au repos à une température ambiante de –18 °C ± 2 °C, pendant 24 h. Des moyens doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la température de l'électrolyte a atteint –18 °C ± 2 °C dans les 24 h. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le Tableau 6. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 6.

Tableau 6 – Caractéristiques de décharge à –18 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge			
Valeur du courant constant	Tension finale	Désignation de l'élément			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t	1,0	2 h 8 min	2 h 24 min	2 h 39 min	2 h 54 min
1,0 I_t	0,9	–	12 min	21 min	27 min
2,0 I_t^a	0,9	–	–	6 min	9 min
3,0 I_t^a	0,8	–	–	–	4 min

^a Avant les essais de décharge aux régimes de 2 I_t A et 3 I_t A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge et une décharge à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, selon 7.2 et 7.3.2.

7.3.5 Essai à courants élevés

7.3.5.1 Généralités

Cet essai a pour but d'évaluer l'aptitude d'un élément à supporter des courants élevés.

7.3.5.2 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé selon 7.2. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant au moins 1 h et au plus 4 h. Il doit ensuite être déchargé pendant 5 s à la même température ambiante et aux intensités précisées dans le Tableau 7. Pendant la décharge, la tension aux bornes doit être enregistrée.

Tableau 7 – Valeurs des courants élevés

Type d'élément	Valeur du courant constant
L	6 I_t A
M	10 I_t A
H	15 I_t A
X	20 I_t A

7.3.5.3 Critères d'acceptation

Aucune fusion, aucune déformation du bac de l'élément, aucune déformation des constituants internes de l'élément ne doivent être observées. De plus, il convient que la tension de l'élément pendant la décharge ne présente aucune discontinuité.

7.4 Conservation de charge

La conservation de charge doit être vérifiée par l'essai suivant:

Après une charge effectuée selon 7.2, l'élément doit être mis au repos à circuit ouvert pendant 28 jours. La température ambiante moyenne doit être de 20 °C ± 5 °C. La température peut varier dans la plage de 20 °C ± 5 °C pendant de courtes durées au cours de la période de stockage.

L'élément doit ensuite être déchargé dans les conditions spécifiées en 7.3.2 à un courant de 0,2 I_t A. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 4 h.

7.5 Endurance

7.5.1 Endurance en cycles

7.5.1.1 Conditions d'essai

L'essai d'endurance doit être effectué à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Pour que la température du bac de l'élément pendant l'essai ne dépasse pas $+40\text{ °C}$, des précautions doivent être prises, si nécessaire, telles que la mise en œuvre d'air pulsé, ou en appliquant les instructions de refroidissement selon les recommandations du fabricant.

Avant le premier cycle, l'élément doit être déchargé à un courant constant de $0,2\ I_t$ A jusqu'à une tension finale de $1,0\text{ V}$.

7.5.1.2 Cycles 1 à 50

Le cyclage doit être effectué dans les conditions spécifiées dans le Tableau 8. Les charges et les décharges doivent être effectuées à courant constant. Le cyclage doit être effectué sans arrêt; par exception, un court arrêt peut être autorisé à la fin de la décharge de chacun des 49^{ème} et 50^{ème} cycles, afin de commencer la séquence suivante de 50 cycles à un moment qui convient.

Tableau 8 – Endurance en cycles

Nombre de cycles	Charge	Décharge
1	0,1 I_t A pendant 11 h ou 0,2 I_t A pendant 4 h 30 min, puis 0,05 I_t A pendant 3 h à 4 h ^b	0,2 I_t A pendant 3 h
2 – 48	0,2 I_t A pendant 3 h 10 min ou 0,2 I_t A pendant 3 h, puis 0,05 I_t A pendant 40 min ^b	0,2 I_t A pendant 3 h
49	0,2 I_t A pendant 3 h 10 min ou 0,2 I_t A pendant 3 h, puis 0,05 I_t A pendant 40 min ^b	0,2 I_t A jusqu'à $1,0\text{ V}$
50	0,2 I_t A pendant 4 h, puis 0,1 I_t A pendant 3 h à 4 h ^a ou 0,2 I_t A pendant 4 h 30 min, puis 0,05 I_t A pendant 3 h à 4 h ^b	0,2 I_t A jusqu'à $1,0\text{ V}$
^a Lorsque la tension de l'élément commence à baisser par rapport à la tension maximale de charge, la charge est arrêtée. ^b Si l'élément est conçu pour être chargé selon la méthode de 7.2 b), la charge pour ce cycle peut être réalisée selon cette méthode.		

7.5.1.3 Critère d'acceptation

Les essais du 1^{er} au 50^{ème} cycle doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de la décharge d'un 50^{ème} cycle quelconque soit inférieure à 3 h 30 min. A ce stade, un autre cycle doit être effectué selon 7.3.2 à un courant constant de $0,2\ I_t$ A.

L'essai d'endurance en cycle est considéré comme terminé lorsque deux cycles successifs conduisent à une durée de décharge inférieure à 3 h 30 min.

Le nombre de cycles obtenu lorsque l'essai est terminé ne doit pas être inférieur à 500.

7.5.2 Endurance en charge permanente

La présente norme ne spécifie pas d'essai d'endurance en charge permanente.

7.6 Aptitude à la charge à tension constante

La présente norme ne spécifie pas d'essai d'aptitude à la charge à tension constante.

La charge à tension constante n'est pas recommandée.

7.7 Surcharge

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude de l'élément à conserver ses caractéristiques de fonctionnement après une surcharge dans des conditions de charge représentatives.

L'aptitude de l'élément à supporter une surcharge doit être déterminée par l'essai suivant.

Avant l'essai, l'élément doit être déchargé à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, à un courant constant de $0,2 I_t$ A, jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

L'élément doit ensuite être chargé, à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Les courants de charge utilisés pour cet essai doivent par conséquent correspondre au choix de l'option a) ou b) de 7.2, selon la recommandation du fabricant:

- a) pour une batterie conçue pour l'option a): un courant constant de $0,1 I_t$ A pendant 48 h;
- b) pour une batterie conçue pour l'option b): un courant constant de $0,05 I_t$ A pendant 96 h.

Après cette charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, pendant au moins 1 h et au plus 4 h.

L'élément doit ensuite être déchargé à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ à un courant constant de $0,2 I_t$ A jusqu'à une tension finale de 1,0 V. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 5 h et la température de l'élément ne doit pas dépasser 60 °C .

7.8 Fonctionnement de la fermeture

La présente norme ne spécifie pas d'essai de fonctionnement de la fermeture.

7.9 Fonctionnement du dispositif de sécurité

Mise en garde: **UNE TRES GRANDE PRUDENCE DOIT ETRE OBSERVEE LORS DE CET ESSAI ! LES ÉLÉMENTS DOIVENT ÊTRE ESSAYÉS INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NE PAS OUBLIER QUE LES ÉLÉMENTS QUI N'ARRIVENT PAS À SATISFAIRE À L'EXIGENCE PEUVENT ÉCLATER, MÊME APRÈS COUPURE DU COURANT.**

POUR CETTE RAISON L'ESSAI DOIT ETRE EFFECTUE DANS UNE ENCEINTE DE PROTECTION.

Les deux essais suivants doivent être effectués afin d'établir que le dispositif de sécurité de l'élément fonctionnera de façon à laisser s'échapper le gaz lorsque la pression interne dépasse une valeur critique.

Après la charge réalisée selon 7.2, l'élément doit être soumis à une décharge sur une résistance de $0,2\text{ m}\Omega$ par élément (à multiplier par le nombre d'éléments lorsque l'essai est réalisé sur des éléments connectés en série), à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, pendant 30 min.

Après la charge réalisée selon 7.2, l'élément doit être soumis à une charge, à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, à un courant constant de $0,2 I_t$ A, pendant une durée de 10 h ou jusqu'à atteindre une tension supérieure à 10,0 V/élément.

Pendant et à la fin de ces essais, l'élément ne doit ni prendre feu ni éclater. Une fuite d'électrolyte et la déformation de l'élément sont acceptables.

7.10 Essai de fuite de gaz

L'élément doit avoir été préparé selon 7.2. L'élément doit ensuite être chargé à un courant constant de $0,02 I_t$ A. Pendant cette charge, la tension de charge doit être mesurée à des intervalles de 30 min. Lorsque la tension est stabilisée, l'élément doit être immergé dans de

l'huile isolante et la charge poursuivie pendant 1 h. La possible apparition de bulles de gaz doit alors être observée pendant encore une heure, l'élément étant toujours en charge. Aucune bulle de gaz ne doit être observée pendant cette période d'1 h.

7.11 Stockage

Les éléments doivent être préparés pour le stockage selon les instructions du fabricant. Les éléments doivent être stockés pendant une période de 6 mois à une température ambiante moyenne de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et à une humidité relative de $65\% \pm 20\%$. Au cours de la période de stockage, la température ambiante ne doit à aucun moment fluctuer au-delà des limites de $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

A l'issue de la période de stockage, les éléments doivent être préparés à l'emploi selon les recommandations du fabricant. Les éléments sont ensuite soumis aux essais spécifiés en 7.3.2 et doivent satisfaire à toutes les exigences de ce paragraphe.

8 Essais mécaniques

Il convient de concevoir les essais mécaniques en fonction de l'application considérée. Pour cette raison, la présente norme ne spécifie pas d'essais mécaniques; il convient que ceux-ci fassent l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

9 Aspect physique

Un contrôle visuel doit être réalisé sur les éléments. Aucune fissuration, détérioration ou corrosion ne doit apparaître. Toute déformation doit être comprise dans la plage de tolérances des dimensions spécifiées sur les plans du fabricant.

10 Conditions d'homologation et de réception

10.1 Conditions d'homologation

Les effectifs des échantillons et la séquence des essais d'homologation précisés dans le Tableau 9 doivent être utilisés. Le nombre total d'éléments nécessaires pour une homologation est de 26. Les éléments utilisés pour les essais doivent être des éléments neufs.

Tous les éléments doivent être soumis aux essais du groupe A. Ils doivent ensuite être répartis au hasard en cinq groupes de cinq éléments, dénommés respectivement groupes B, C, D, E et F. Le dernier élément permet la répétition d'un essai en cas d'incident survenu n'impliquant pas la responsabilité du fournisseur. Les essais doivent être effectués en séquence à l'intérieur de chaque groupe d'essai.

Le Tableau 9 indique le nombre d'éléments défectueux toléré par groupe et au total. Un élément est déclaré défectueux s'il ne satisfait pas à tout ou partie des exigences des essais d'un groupe.

Tableau 9 – Séquence des essais pour homologation

Groupe	Effectif de l'échantillon	Article ou paragraphe	Essais	Nombre d'éléments défectueux	
				Par groupe	Au total
A	26	5.3 6 7.3.2	Marquage Dimensions Décharge à 20 °C	0	2
B	5	7.3.3 et/ou 7.3.4 7.3.5	Décharge à +5 °C et/ou –18 °C Essai à courants élevés	1	
C	5	7.4 7.5.1	Conservation de charge Endurance en cycles	1	
D	5	7.7 7.9	Surcharge Fonctionnement du dispositif de sécurité	0	
E	5	7.10	Essai de fuite de gaz	0	
F	5	7.11	Stockage	1	

10.2 Conditions de réception

Ces essais de réception sont applicables à des livraisons d'éléments individuels.

Sauf accord contraire entre le fournisseur et l'acheteur, les contrôles et les essais doivent être réalisés avec les niveaux de contrôle et les NQA (niveaux de qualité acceptable) recommandés dans le Tableau 10. Il convient d'établir les règles d'échantillonnage conformément à l'IEC 60410.

Tableau 10 – Séquence d'essai recommandée pour la réception de lots

Groupe	Article ou paragraphe	Contrôle/essais	Recommandation	
			Niveau de contrôle	AQL %
A		Contrôle visuel	II	4
B	6 5.3	Contrôle physique		
		– Dimensions	S3	1
		– Masse	S3	1
C	7.3.2	– Marquage	S3	1
		Contrôle électrique		
		– Tension en circuit ouvert et polarité	II	0,65
		– Décharge à 20 °C	S3	1

NOTE Plusieurs défauts sur le même élément ne sont pas cumulés. Seul est pris en compte le défaut correspondant au NQA le plus faible.

Bibliographie

IEC 60051 (toutes les parties), *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

IEC 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

IEC 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60485, *Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu*¹

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

IEC 61438, *Risques potentiels pour la santé et la sécurité liés à l'emploi des accumulateurs alcalins – Guide à l'usage des fabricants d'équipements et des utilisateurs*

¹ Cette publication a été supprimée.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch