

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61951-2

Première édition
First edition
2001-01

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Accumulateurs individuels portables étanches –**

**Partie 2:
Nickel-métal hydrure**

**Secondary cells and batteries containing alkaline
or other non-acid electrolytes –
Portable sealed rechargeable single cells –**

**Part 2:
Nickel-metal hydride**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61951-2:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61951-2

Première édition
First edition
2001-01

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Accumulateurs individuels portables étanches –**

**Partie 2:
Nickel-métal hydrure**

**Secondary cells and batteries containing alkaline
or other non-acid electrolytes –
Portable sealed rechargeable single cells –**

**Part 2:
Nickel-metal hydride**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Références normatives	10
1.3 Définitions	10
1.4 Tolérances de mesure au niveau des paramètres	12
2 Désignation et marquage	14
2.1 Désignation des éléments	14
2.1.1 Petits éléments parallélépipédiques	14
2.1.2 Eléments individuels cylindriques	14
2.1.3 Eléments boutons	14
2.2 Sorties électriques des éléments	14
2.3 Marquage	16
2.3.1 Petits éléments parallélépipédiques et éléments cylindriques	16
2.3.2 Eléments boutons	16
3 Dimensions	18
3.1 Petits éléments parallélépipédiques et éléments cylindriques	18
3.2 Eléments boutons	20
4 Essais électriques	22
4.1 Mode de charge pour les essais	22
4.2 Caractéristiques de décharge	22
4.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C	22
4.2.2 Caractéristiques de décharge à 0 °C	24
4.3 Conservation de charge	26
4.4 Endurance en cycles	26
4.5 Aptitude à la charge à tension constante	26
4.6 Surcharge	28
4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité	28
4.8 Stockage	28
4.9 Résistance interne	30
4.9.1 Mesure de la résistance interne en courant alternatif	30
4.9.2 Mesure de la résistance interne en courant continu	30
5 Essais mécaniques	32
6 Conditions d'homologation et de réception	32
6.1 Homologation	32
6.2 Conditions de réception	34
Bibliographie	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
Clause	
1 General.....	11
1.1 Scope.....	11
1.2 Normative references	11
1.3 Definitions	11
1.4 Parameter measurement tolerances	13
2 Designation and marking	15
2.1 Cell designation.....	15
2.1.1 Small prismatic cells.....	15
2.1.2 Cylindrical cells	15
2.1.3 Button cells	15
2.2 Cell termination	15
2.3 Marking	17
2.3.1 Small prismatic cells and cylindrical cells.....	17
2.3.2 Button cells	17
3 Dimensions	19
3.1 Small prismatic cells and cylindrical cells	19
3.2 Button cells	21
4 Electrical tests.....	23
4.1 Charging procedure for test purposes.....	23
4.2 Discharge performance	23
4.2.1 Discharge performance at 20 °C.....	23
4.2.2 Discharge performance at 0 °C.....	25
4.3 Charge (capacity) retention	27
4.4 Endurance in cycles	27
4.5 Charge acceptance at constant voltage	27
4.6 Overcharge	29
4.7 Safety device operation	29
4.8 Storage	29
4.9 Internal resistance.....	31
4.9.1 Measurement of the internal a.c. resistance.....	31
4.9.2 Measurement of the internal d.c. resistance.....	31
5 Mechanical tests.....	33
6 Conditions for approval and acceptance	33
6.1 Type approval	33
6.2 Batch acceptance.....	35
Bibliography.....	37

Pages

Figure 1 – Eléments cylindriques gainés.....	18
Figure 2 – Petits éléments parallélépipédiques gainés.....	18
Figure 3 – Eléments boutons.....	20
Tableau 1 – Dimensions des petits éléments parallélépipédiques gainés.....	18
Tableau 2 – Dimensions des éléments cylindriques gainés.....	20
Tableau 3 –Dimensions des éléments boutons.....	20
Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à 20 °C des petits éléments parallélépipédiques et des éléments cylindriques.....	22
Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à 20 °C des éléments boutons.....	24
Tableau 6 – Caractéristiques de décharge à 0 °C des petits éléments parallélépipédiques et des éléments cylindriques.....	24
Tableau 7 – Caractéristiques de décharge à 0 °C des éléments boutons.....	24
Tableau 8 – Endurance en cycles.....	26
Tableau 9 – Séquence d'essais pour l'homologation.....	32
Tableau 10 – Séquence des essais conseillés pour la réception.....	34

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61951-2:2001

Figure 1 – Jacketed cylindrical cells.....	19
Figure 2 – Jacketed small prismatic cells.....	19
Figure 3 – Button cells.....	21
Table 1 – Dimensions of jacketed small prismatic cells.....	19
Table 2 – Dimensions of jacketed cylindrical cells.....	21
Table 3 – Dimensions of button cells.....	21
Table 4 – Discharge performance at 20 °C for small prismatic cells and cylindrical cells.....	23
Table 5 – Discharge performance at 20 °C for button cells.....	25
Table 6 – Discharge performance at 0 °C for small prismatic cells and cylindrical cells.....	25
Table 7 – Discharge performance at 0 °C for button cells.....	25
Table 8 – Endurance in cycles.....	27
Table 9 – Sequence of tests for type approval.....	33
Table 10 – Recommended test sequence for batch acceptance.....	35

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61951-2:2001

WithNorm

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS
A ELECTROLYTE NON ACIDE –
ACCUMULATEURS INDIVIDUELS PORTABLES ETANCHES –**

Partie 2: Nickel-métal hydrure

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides, et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61951-2 a été établie par le sous-comité 21A: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide, du comité d'études 21 de la CEI: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21A/293/FDIS	21A/305/RDV

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/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006-07. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE
OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –
PORTABLE SEALED RECHARGEABLE SINGLE CELLS –**

Part 2: Nickel-metal hydride

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61951-2 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/293/FDIS	21A/305/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 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006-07. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

1 La présente Norme internationale constitue un regroupement de l'ensemble des normes relatives aux éléments d'accumulateurs portables, étanches, au nickel-métal hydrure, actuellement en vigueur: la CEI 61436, 1998; et la CEI 61808, 1999. Elle satisfait à l'objectif de réduire le nombre de normes en vigueur, et n'introduit pas de modifications techniques des normes d'origine. Si cette nouvelle norme venait à être modifiée, les normes d'origine concernées seraient alors annulées.

2 Depuis toujours, les fabricants et les utilisateurs d'accumulateurs alcalins ont utilisé un multiple du nombre exprimant la capacité de l'accumulateur pour définir la valeur du courant utilisé pour la charge ou la décharge de ces accumulateurs. Par exemple, pour un accumulateur de capacité assignée (C Ah) de 100 Ah, un courant de charge (ou de décharge) de 20 A est formulé $C/5$ A ou $0,2 C$ A. Ce mode d'expression a été utilisé antérieurement dans les normes d'accumulateurs alcalins.

Il a été remarqué que cette méthode d'expression des courants est dimensionnellement incorrecte, car un multiple de la capacité (ampères-heures) est en ampères-heures et non en ampères comme requis pour les courants. Pour faire suite à ces remarques, la méthode décrite dans la CEI 61434 a été utilisée dans la présente norme.

En résumé, la méthode précise que le courant de référence (I_t) est exprimé selon la méthode suivante:

$$I_t \text{ A} = C_n \text{ Ah} / 1 \text{ h}$$

où

C_n est la capacité assignée déclarée par le fabricant en ampères-heures (Ah), et n est le temps sur la base duquel la capacité assignée est déclarée, en heures (h).

INTRODUCTION

1 This International Standard is an amalgamation of all currently valid standards for portable sealed nickel-metal hydride secondary single cells: IEC 61436, 1998 and IEC 61808, 1999. It complies with the objective to reduce the number of valid standards, and does not introduce technical modifications in the original standards. If, in the future, this standard is amended, the relevant original standards will be cancelled.

2 Traditionally, the manufacturers and users of alkaline secondary cells and batteries have expressed the current used to charge and discharge these cells and batteries as a multiple of the capacity. For example, a current of 20 A used to charge (or discharge) a cell with a rated capacity (C Ah) of 100 Ah would be expressed as $C/5$ A or $0,2 C$ A. This method of current designation has been used in earlier standards relating to alkaline secondary cells and batteries.

Comments have been made, that this method of current designation is dimensionally incorrect in that a multiple of the capacity (ampere-hours) will be in ampere-hours and not, as required for current, in amperes. As a result of these comments, the method described in IEC 61434 has been used in this standard.

In brief, the method states that the reference test current (I_t) is expressed as:

$$I_t \text{ A} = C_n \text{ Ah} / 1 \text{ h}$$

where

C_n is the rated capacity declared by the manufacturer in ampere-hours (Ah), and n is the time base in hours (h) for which the rated capacity is declared.

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS A ELECTROLYTE NON ACIDE – ACCUMULATEURS INDIVIDUELS PORTABLES ETANCHES –

Partie 2: Nickel-métal hydrure

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie le marquage, la désignation, les dimensions, les essais et les prescriptions applicables aux petits éléments parallélépipédiques, aux éléments cylindriques et aux éléments boutons, individuels, portables, rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, pouvant être utilisés dans toutes les orientations.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

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

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

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

1.3.1

petit élément parallélépipédique

élément de section rectangulaire dont la largeur et l'épaisseur ne dépassent pas 25 mm

1.3.2

élément cylindrique

élément de section circulaire dont la hauteur hors tout est égale ou supérieure au diamètre hors tout

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – PORTABLE SEALED RECHARGEABLE SINGLE CELLS –

Part 2: Nickel-metal hydride

1 General

1.1 Scope

This International Standard specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for portable sealed nickel-metal hydride, small prismatic, cylindrical and button rechargeable single cells, suitable for use in any orientation.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

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 60485, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters*

1.3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply:

1.3.1

small prismatic cell

cell in the form of a rectangular parallelepiped whose width and thickness dimensions are not more than 25 mm

1.3.2

cylindrical cell

cell of circular cross-section in which the overall height is equal to or greater than the overall diameter

1.3.3

élément bouton

élément de section circulaire dans lequel la hauteur totale est inférieure au diamètre total

1.3.4

élément au nickel-métal hydrure

élément étanche contenant de l'hydroxyde de nickel dans l'électrode positive et un alliage absorbant l'hydrogène dans l'électrode négative

1.3.5

élément étanche

élément dont l'étanchéité aux gaz et aux liquides reste assurée quand il fonctionne dans les limites de charge et de température spécifiées par le fabricant. L'élément est muni d'un dispositif de sécurité destiné à éviter toute pression interne dangereusement élevée. L'élément ne requiert pas de complément d'électrolyte et est conçu pour fonctionner toute sa vie dans son état d'étanchéité initial

NOTE Il n'est toutefois pas exclu que l'élément au nickel-métal hydrure dégage des gaz vers la fin de sa vie en raison d'une accumulation d'hydrogène dans l'élément.

1.3.6

tension nominale

la tension nominale d'un élément individuel rechargeable, étanche, au nickel-métal hydrure, est de 1,2 V

1.3.7

batterie portable

élément conçu pour être utilisé dans une batterie facile à porter

1.3.8.

capacité assignée

quantité d'électricité C_5 Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant, qu'un élément individuel est capable de fournir au 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 4

1.4 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) ± 1 % pour la tension;
- b) ± 1 % pour le courant;
- c) ± 1 % pour la capacité;
- d) ± 2 °C pour la température;
- e) $\pm 0,1$ % pour le temps.

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.

Pour aider au choix des appareils de mesure, consulter la série CEI 60051 pour les appareils analogiques et la CEI 60485 pour les appareils numériques. Les détails relatifs aux appareils utilisés doivent être fournis dans chaque rapport de résultats.

1.3.3**button cell**

a cell of circular cross-section in which the overall height is less than the overall diameter

1.3.4**nickel-metal hydride cell**

cell containing a nickel hydroxide compound for the positive electrode and a hydrogen absorbing alloy for the negative electrode

1.3.5**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. The cell is equipped with a safety device to prevent dangerously high internal pressure. The cell does not require addition to the electrolyte and is designed to operate during its life in its original sealed state

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

1.3.6**nominal voltage**

the nominal voltage of a sealed nickel-metal hydride rechargeable single cell is 1,2 V

1.3.7**portable battery**

a cell designed for use in an easily hand-carried battery

1.3.8**rated capacity**

quantity of electricity C_5 Ah (ampere-hours) declared by the manufacturer which a single cell can deliver at the reference test current of $0,2 I_t$ A to a final voltage of 1,0 V at +20 °C after charging, storing and discharging under the conditions specified in clause 4

1.4 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) ± 1 % for voltage;
- b) ± 1 % for current;
- c) ± 1 % for capacity;
- d) ± 2 °C for temperature;
- e) $\pm 0,1$ % for time.

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

For assistance in selecting instrumentation, see the IEC 60051 series for analogue instruments and IEC 60485 for digital instruments. The details of the instrumentation used shall be provided in each report of results.

2 Désignation et marquage

2.1 Désignation des éléments

2.1.1 Petits éléments parallélépipédiques

Les petits éléments individuels parallélépipédiques rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, doivent être désignés par les lettres «HF» suivies de trois groupes de chiffres séparés chacun par un trait oblique.

- a) Les deux chiffres à gauche du premier trait oblique doivent indiquer la largeur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres, arrondie au nombre entier immédiatement supérieur.
- b) Les deux chiffres du milieu doivent indiquer l'épaisseur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres, arrondie au nombre entier immédiatement supérieur.
- c) Les deux chiffres à droite du deuxième trait oblique doivent indiquer la hauteur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres, arrondie au nombre entier immédiatement supérieur.

EXEMPLE: HF 18/07/49.

2.1.2 Eléments cylindriques

Les éléments cylindriques rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, doivent être désignés par les lettres «HR» suivies de deux groupes de chiffres séparés par un trait oblique.

- a) Les deux chiffres à gauche du trait oblique doivent indiquer le diamètre maximal spécifié pour l'élément, exprimé en millimètres, arrondi au nombre entier immédiatement supérieur.
- b) Les deux chiffres à droite du trait oblique doivent indiquer la hauteur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres, arrondie au nombre entier immédiatement supérieur.

EXEMPLE: HR 15/51.

2.1.3 Eléments boutons

Les éléments individuels boutons rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, doivent être désignés par les lettres «HB» suivies de deux groupes de chiffres séparés par un trait oblique.

- a) Les trois chiffres à gauche du trait oblique doivent indiquer le diamètre maximal spécifié pour l'élément, exprimé en dixièmes de millimètres, arrondi au dixième immédiatement supérieur.
- b) Les trois chiffres à droite du trait oblique doivent indiquer la hauteur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en dixièmes de millimètres, arrondie au dixième immédiatement supérieur.

EXEMPLE: HB 116/054.

2.2 Sorties électriques des éléments

La présente norme ne spécifie pas les sorties électriques des éléments individuels rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure.

2 Designation and marking

2.1 Cell designation

2.1.1 Small prismatic cells

Sealed nickel-metal hydride small prismatic rechargeable single cells shall be designated by the letters "HF" followed by three groups of figures, each one separated by a solidus.

- a) The two figures to the left of the first solidus shall indicate the maximum width specified for the cell, expressed in millimetres, rounded up to the next whole number.
- b) The two figures in the middle shall indicate the maximum thickness specified for the cell, expressed in millimetres, rounded up to the next whole number.
- c) The two figures to the right of the second solidus shall indicate the maximum height specified for the cell, expressed in millimetres, rounded up to the next whole number.

EXAMPLE: HF 18/07/49.

2.1.2 Cylindrical cells

Sealed nickel-metal hydride cylindrical rechargeable single cells shall be designated by the letters "HR" followed by two groups of figures separated by a solidus.

- a) The two figures to the left of the solidus shall indicate the maximum diameter specified for the cell, expressed in millimetres, rounded up to the next whole number.
- b) The two figures to the right of the solidus shall indicate the maximum height specified for the cell, expressed in millimetres, rounded up to the next whole number.

EXAMPLE: HR 15/51.

2.1.3 Button cells

Sealed nickel-metal hydride button rechargeable single cells shall be designated by the letters "HB" followed by two groups of figures separated by a solidus.

- a) The three figures to the left of the solidus shall indicate the maximum diameter specified for the cell, expressed in tenths of millimetres, rounded up to the next whole number.
- b) The three figures to the right of the solidus shall indicate the maximum height specified for the cell, expressed in tenths of millimetres, rounded up to the next whole number.

EXAMPLE: HB 116/054.

2.2 Cell termination

This standard does not specify terminations for sealed nickel metal-hydride rechargeable single cells.

2.3 Marquage

2.3.1 Petits éléments parallélépipédiques et éléments cylindriques

Sauf spécification différente fixée par l'acheteur, chaque élément fourni sans cosses doit comporter un marquage durable donnant les indications suivantes:

- étanche, rechargeable, au nickel-métal hydrure ou Ni-MH;
- désignation de l'élément conformément à 2.1;
- capacité assignée;
- tension nominale;
- régime et temps de charge recommandés;
- polarité;
- date de fabrication (un code est admis);
- nom ou marque d'identification du fabricant ou du fournisseur.

NOTE En général, les éléments individuels rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, munis de languettes de connexion ne nécessitent pas d'étiquettes s'ils font partie intégrante d'une batterie. Dans ce cas, la batterie elle-même comporte le marquage indiqué ci-dessus.

2.3.2 Éléments boutons

Sauf spécification différente fixée par l'acheteur, chaque élément fourni sans cosses doit comporter au minimum un marquage durable donnant les indications suivantes:

- désignation de l'élément conforme à 2.1;
- polarité;
- date de fabrication (un code est admis);
- nom ou marque d'identification du fabricant ou du fournisseur.

2.3 Marking

2.3.1 Small prismatic cells and cylindrical cells

Except when otherwise required by the purchaser, each cell supplied without connections shall carry durable markings giving the following information:

- sealed rechargeable nickel-metal hydride or Ni-MH;
- cell designation as specified in 2.1;
- rated capacity;
- nominal voltage;
- recommended charge rate and time;
- polarity;
- date of manufacture (which may be in code);
- name or identification of manufacturer or supplier.

NOTE In general, sealed nickel-metal hydride rechargeable single cells with connection tabs need no labels if they form an integral part of a battery, in which case, the battery itself is marked with the above information.

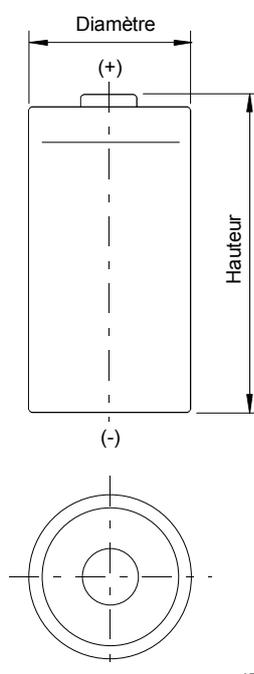
2.3.2 Button cells

Except when otherwise required by the purchaser, each button cell supplied without connection shall carry durable markings giving the following information:

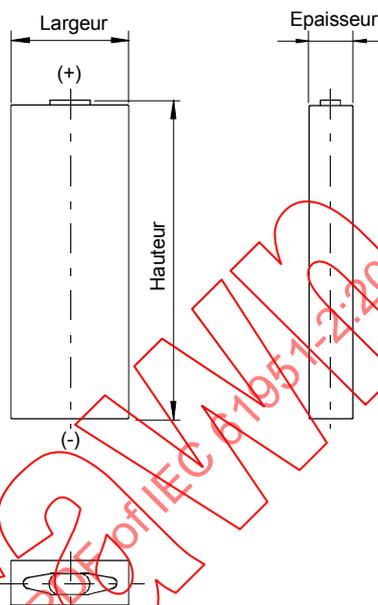
- cell designation as specified in 2.1;
- polarity;
- date of manufacture (which may be in code);
- name or identification of manufacturer or supplier.

3 Dimensions

3.1 Petits éléments parallélépipédiques et éléments cylindriques



IEC 2885/2000



IEC 2886/2000

Figure 1 – Eléments cylindriques gainés

Figure 2 – Petits éléments parallélépipédiques gainés

Tableau 1 – Dimensions des petits éléments parallélépipédiques gainés

Désignation	Largeur mm	Epaisseur mm	Hauteur mm
HF 15/08/49	14,5	7,4	48,2
HF 15/09/49	14,5	8,3	48,2
HF 18/07/36	17,3	6,1	35,7
HF 18/07/49	17,3	6,1	48,2
HF 18/09/49	17,3	8,3	48,2
HF 18/07/68	17,3	6,1	67,3
HF 18/11/68	17,3	10,7	67,3
HF 18/18/68	17,3	17,3	67,3
HF 23/11/68	22,7	10,7	67,3
HF 23/15/68	22,7	14,5	67,3

Note: In the original image, brackets indicate tolerances for the width, thickness, and height dimensions. For width, the tolerance is 0 to -1,0 mm. For thickness, the tolerance is 0 to -0,7 mm. For height, the tolerance is 0 to -1,0 mm for the first three rows and 0 to -1,5 mm for the last three rows.

3 Dimensions

3.1 Small prismatic cells and cylindrical cells

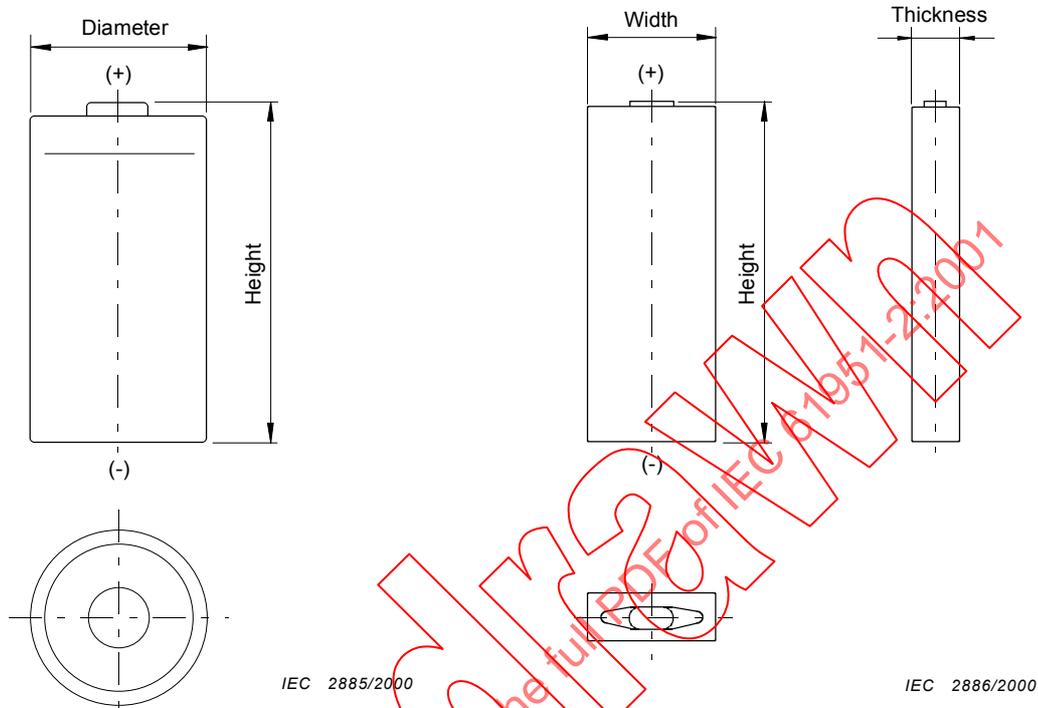


Figure 1 – Jacketed cylindrical cells

Figure 2 – Jacketed small prismatic cells

Table 1 – Dimensions of jacketed small prismatic cells

Designation	Width mm	Thickness mm	Height mm
HF 15/08/49	14,5	7,4	48,2
HF 15/09/49	14,5	8,3	48,2
HF 18/07/36	17,3	6,1	35,7
HF 18/07/49	17,3	6,1	48,2
HF 18/09/49	17,3	8,3	48,2
HF 18/07/68	17,3	6,1	67,3
HF 18/11/68	17,3	10,7	67,3
HF 18/18/68	17,3	17,3	67,3
HF 23/11/68	22,7	10,7	67,3
HF 23/15/68	22,7	14,5	67,3

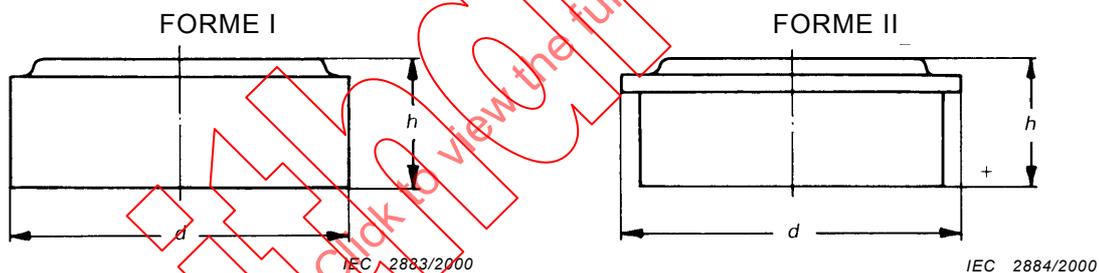
Notes: Tolerances for Width and Thickness are 0 and -1,0 mm. Tolerances for Height are 0 and -1,0 mm for the first group, and 0 and -1,5 mm for the second group.

Tableau 2 – Dimensions des éléments cylindriques gainés

Désignation	Diamètre mm		Hauteur mm		
HR 11/45	10,5	} 0 -0,7	44,5	} 0 -1,5	
HR 15/43	14,5		43,0		
HR 15/49	14,5		49,0		
7HR 15/51	14,5		50,5		
HR 17/29	17,0		28,5		
HR 17/43	17,0		43,0		
HR 17/50	17,0		50,0		
HR 17/67	17,0		67,0		
HR 23/43	23,0		43,0		} 0 -1,5
HR 26/47	25,8		47,0		
HR 26/50	25,8	} 0 -1,0	50,0		
			50,0	} 0 -2,0	

3.2 Éléments boutons

Les éléments doivent avoir la forme I et/ou II.



NOTE La polarité de la forme I n'est pas normalisée.

Figure 3 – Éléments boutons

Tableau 3 – Dimensions des éléments boutons

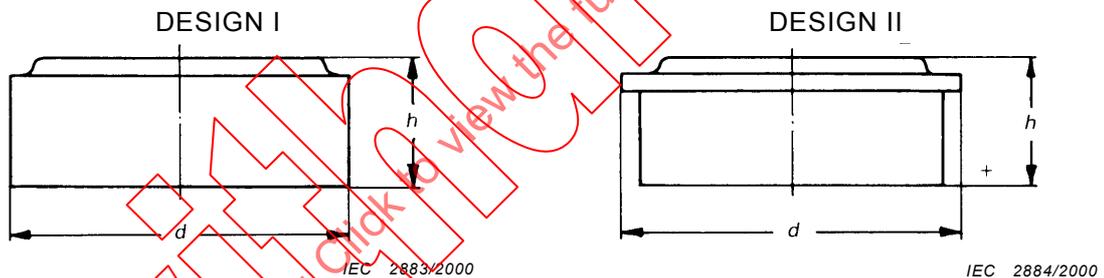
Désignation	Diamètre hors tout mm		Hauteur hors tout mm	
HB 079/054	7,9	} 0 -1,0	5,4	} 0 -0,6
HB 116/054	11,6		5,4	
HB 156/064	15,6		6,4	
HB 222/048	22,2	} 0 -0,3	4,8	
HB 252/061	25,2		6,1	
HB 252/065	25,2		6,5	
HB 252/078	25,2		7,8	
HB 347/060	34,7		6,0	

Table 2 – Dimensions of jacketed cylindrical cells

Designation	Diameter		Height			
	mm		mm			
HR 11/45	10,5	} 0 -0,7	44,5	} 0 -1,5		
HR 15/43	14,5		43,0			
HR 15/49	14,5		49,0			
7HR 15/51	14,5		50,5			
HR 17/29	17,0		28,5			
HR 17/43	17,0		43,0			
HR 17/50	17,0		50,0		} 0 -2,0	
HR 17/67	17,0		67,0			
HR 23/43	23,0		43,0			
HR 26/47	25,8		} 0 -1,0		47,0	} 0 -1,5
HR 26/50	25,8				50,0	

3.2 Button cells

Cells shall be constructed as design I and/or II.



NOTE The polarity of design I is not standardized.

Figure 3 – Button cells**Table 3 – Dimensions of button cells**

Designation	Overall diameter		Overall height	
	mm		mm	
HB 079/054	7,9	} 0 -1,0	5,4	} 0 -0,6
HB 116/054	11,6		5,4	
HB 156/064	15,6	6,4		
HB 222/048	22,2	4,8		
HB 252/061	25,2	} 0 -0,3	6,1	
HB 252/065	25,2		6,5	
HB 252/078	25,2		7,8	
HB 347/060	34,7		6,0	

4 Essais électriques

Les courants de charge et de décharge mis en œuvre pour les essais figurant dans cet article ainsi que dans l'article 5 doivent être basés sur la capacité assignée.

Pour tous les essais, à l'exception de celui spécifié en 4.7, aucune fuite d'électrolyte sous forme liquide ne doit être observée.

4.1 Mode de charge pour les essais

Sauf spécification contraire de la présente norme, la charge pour les différents essais prévus doit être effectuée à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et à un courant constant de $0,1 I_t$ A pendant 16 h.

Avant la charge, l'élément doit avoir été déchargé à la température 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.

4.2 Caractéristiques de décharge

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

4.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C

L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la 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 être ensuite déchargé à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et comme spécifié dans les tableaux 4 ou 5. La durée de décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans les tableaux 4 ou 5.

**Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à 20 °C
des petits éléments parallélépipédiques et des éléments cylindriques**

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h / min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
$0,2 I_t^a$	1,0	5 h
$1 I_t$	0,9	42 min

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

4 Electrical tests

Charge and discharge currents for the tests in accordance with this clause and with clause 5 shall be based on the rated capacity.

In all tests, with the exception of that specified in 4.7, no leakage of electrolyte in liquid form shall be observed.

4.1 Charging procedure for test purposes

Unless otherwise stated in this standard, the charging procedure for test purposes shall be carried out in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, at a constant current of $0,1 I_t$ A, for 16 h.

Prior to charging, the cell shall have been discharged at $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, at a constant current of $0,2 I_t$ A, down to a final voltage of 1,0 V.

4.2 Discharge performance

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

4.2.1 Discharge performance at 20 °C

The cell shall be charged in accordance with 4.1. After charging, 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and as specified in table 4 or table 5. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 4 or table 5.

Table 4 – Discharge performance at 20 °C for small prismatic cells and cylindrical cells

Discharge conditions		Minimum discharge duration h / min
Rate of constant current A	Final voltage V	
$0,2 I_t^a$	1,0	5 h
$1 I_t$	0,9	42 min

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

Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à 20 °C des éléments boutons

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h / min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 I _t ^a	1,0	5 h
1 I _t	0,9	35 min

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

4.2.2 Caractéristiques de décharge à 0 °C

L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de 0 °C ± 2 °C, pendant au moins 16 h et au plus 24 h.

L'élément doit ensuite être déchargé à une température ambiante de 0 °C ± 2 °C et comme spécifié dans les tableaux 6 ou 7. La durée de décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans les tableaux 6 ou 7.

Tableau 6 – Caractéristiques de décharge à 0 °C des petits éléments parallélépipédiques et des éléments cylindriques

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h / min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 I _t	1,0	4 h
1 I _t	0,9	36 min

Tableau 7 – Caractéristiques de décharge à 0 °C des éléments boutons

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h / min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 I _t	1,0	4 h
1 I _t	0,9	27 min

Table 5 – Discharge performance at 20 °C for button cells

Discharge conditions		Minimum discharge duration h / min
Rate of constant current A	Final voltage V	
0,2 I _t ^a	1,0	5 h
1 I _t	0,9	35 min

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

4.2.2 Discharge performance at 0 °C

The cell shall be charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of 0 °C ± 2 °C, for not less than 16 h and not more than 24 h

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of 0 °C ± 2 °C and as specified in table 6 or table 7. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 6 or table 7.

Table 6 – Discharge performance at 0 °C for small prismatic cells and cylindrical cells

Discharge conditions		Minimum discharge duration h / min
Rate of constant current A	Final voltage V	
0,2 I _t	1,0	4 h
1 I _t	0,9	36 min

Table 7 – Discharge performance at 0 °C for button cells

Discharge conditions		Minimum discharge duration h / min
Rate of constant current A	Final voltage V	
0,2 I _t	1,0	4 h
1 I _t	0,9	27 min

4.3 Conservation de charge

La conservation de charge doit être vérifiée par l'essai suivant. Après une charge effectuée conformément à 4.1, l'élément doit être mis au repos à circuit ouvert pendant 28 jours. La température ambiante moyenne doit être de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Il est admis que la température varie dans la plage de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant de courtes durées au cours de la période de stockage.

L'élément doit être déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 et au régime de $0,2\text{ I}_t\text{ A}$.

La durée de décharge après un stockage de 28 jours à 20 °C ne doit pas être inférieure à

- 3 h pour les petits éléments parallélépipédiques et les éléments cylindriques;
- 3 h 45 min pour les éléments boutons.

4.4 Endurance en cycles

Avant l'essai d'endurance en cycles, l'élément doit être déchargé à $0,2\text{ I}_t\text{ A}$ jusqu'à une tension finale de $1,0\text{ V}$.

L'essai d'endurance doit alors être effectué à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Les charges et décharges doivent être effectuées à courant constant conformément aux conditions spécifiées dans le tableau 8. Pour éviter que la température du boîtier de l'élément pendant l'essai ne dépasse 35 °C , des précautions telles que la mise en œuvre d'air pulsé doivent être prises, si nécessaire.

NOTE La température réelle de l'élément, et non pas la température ambiante, détermine la caractéristique de l'élément.

Tableau 8 – Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Repos à l'état chargé	Décharge
1	$0,1\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 16 h	Néant	$0,25\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 2 h 20 min ^b
2 - 48	$0,25\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 3 h 10 min	Néant	$0,25\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 2 h 20 min ^b
49	$0,25\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 3 h 10 min	Néant	$0,25\text{ I}_t\text{ A}$ jusqu'à $1,0\text{ V}$
50	$0,1\text{ I}_t\text{ A}$ pendant 16 h	1 h à 4 h	$0,2\text{ I}_t\text{ A}$ jusqu'à $1,0\text{ V}$ ^a
<p>^a Il est admis de ménager un temps de repos à circuit ouvert suffisant après l'exécution du 50^{ème} cycle de décharge, de manière à reprendre le 51^{ème} cycle après un intervalle de deux semaines exactement. Il est permis d'adopter une procédure similaire aux 100^{ème}, 150^{ème}, 200^{ème}, 250^{ème}, 300^{ème}, 350^{ème}, 400^{ème} et 450^{ème} cycles.</p> <p>^b Si la tension en décharge de l'élément descend en dessous de $1,0\text{ V}$, l'arrêt de la décharge est autorisé.</p>			

Les cycles 1 à 50 doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de décharge d'un 50^{ème} cycle quelconque soit inférieure à 3 h. A ce moment, une nouvelle mesure de capacité doit être effectuée conformément à ce qui est spécifié pour le 50^{ème} cycle.

L'essai d'endurance est considéré comme terminé lorsque deux cycles successifs de mesure de capacité conduisent à une durée de décharge inférieure à 3 h. Le nombre de cycles obtenu à la fin de l'essai ne doit pas être inférieur à 500.

4.5 Aptitude à la charge à tension constante

La présente norme ne spécifie pas d'essais d'aptitude à la charge à tension constante. La charge à tension constante n'est pas recommandée.

4.3 Charge (capacity) retention

The charge retention shall be checked by the following test. After charging in accordance with 4.1, the cell shall be stored on open circuit for 28 days. The average ambient temperature shall be $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. The temperature may be allowed to vary within the range of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ for short periods during the storage.

The cells shall be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a rate of $0,2 I_t$ A.

The duration of discharge after 28 days storage at 20 °C shall be not less than:

- 3 h for small prismatic cells and cylindrical cells;
- 3 h 45 min for button cells.

4.4 Endurance in cycles

Before the endurance in cycles test, the cell shall be discharged at $0,2 I_t$ A to a final voltage of 1,0 V.

The following endurance test shall then be carried out, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout, using the conditions specified in table 8. Precautions shall be taken to prevent the cell-case temperature from rising above 35 °C during the test, by providing a forced air draught if necessary.

NOTE Actual cell temperature, not the ambient temperature, determines cell performance.

Table 8 – Endurance in cycles

Cycle number	Charge	Stand in charged condition	Discharge
1	$0,1 I_t$ A for 16 h	None	$0,25 I_t$ A for 2 h 20 min ^b
2 - 48	$0,25 I_t$ A for 3 h 10 min	None	$0,25 I_t$ A for 2 h 20 min ^b
49	$0,25 I_t$ A for 3 h 10 min	None	$0,25 I_t$ A to 1,0 V
50	$0,1 I_t$ A for 16 h	1 h to 4 h	$0,2 I_t$ A to 1,0 V ^a
<p>^a It is permissible to allow sufficient open-circuit rest time after the completion of discharge at cycle 50, so as to start cycle 51 at an exact two-week interval. A similar procedure may be adopted at cycles 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 and 450.</p> <p>^b If cell discharge voltage drops below 1,0 V, discharge may be discontinued.</p>			

Cycles 1 to 50 shall be repeated until the discharge duration on any 50th cycle becomes less than 3 h. At this stage, a repeat capacity measurement as specified for cycle 50 shall be carried out.

The endurance test is considered complete when two successive capacity measurement cycles give a discharge duration of less than 3 h. The number of cycles obtained when the test is completed shall be not less than 500.

4.5 Charge acceptance at constant voltage

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

4.6 Surcharge

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

L'élément doit être chargé à un courant constant de 0,1 I_t A, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant 48 h. Après cette 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.

L'élément doit ensuite être déchargé à 20 °C ± 5 °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.

4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité

Mise en garde:	UNE TRES GRANDE PRUDENCE DOIT ETRE OBSERVEE LORS DE CET ESSAI ! LES ELEMENTS DOIVENT ETRE ESSAYES INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NOTER QUE LES ELEMENTS QUI N'ARRIVENT PAS A SATISFAIRE L'EXIGENCE PEUVENT ECLATER, MEME APRES COUPURE DU COURANT. POUR CETTE RAISON, L'ESSAI DOIT ETRE EFFECTUE DANS UNE ENCEINTE DE PROTECTION.
----------------	--

Le présent essai doit être effectué pour vérifier que le dispositif de sécurité de l'élément permet l'échappement du gaz au cas où la pression interne excède une valeur critique.

NOTE Certains éléments boutons ne sont pas munis de systèmes de sécurité. Il convient de ne pas effectuer l'essai sur ce type d'élément.

L'élément doit subir une décharge forcée 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 0 V.

Le courant doit alors être augmenté jusqu'à 1 I_t A et la décharge forcée poursuivie, à la même température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant 60 min.

Pendant la décharge et à la fin de celle-ci, l'élément ne doit ni éclater, ni se fracturer. Une fuite d'électrolyte et la déformation de l'élément sont acceptables.

4.8 Stockage

Avant l'essai de stockage, l'élément doit être chargé conformément à 4.1.

L'élément doit être ensuite mis au repos à circuit ouvert, à une température moyenne de 20 °C ± 5 °C et une humidité relative de 65 % ± 20 %, pendant 12 mois.

Au cours de la période de stockage, la température ambiante ne doit pas fluctuer au-delà des limites de 20 °C ± 10 °C.

A l'issue de la période de stockage, l'élément doit être déchargé et chargé conformément à 4.1 et déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 à un courant constant de 0,2 I_t A.

La durée de décharge après 12 mois de stockage à 20 °C ne doit pas être inférieure à 4 h. Cinq cycles charge/décharge sont admis pour répondre à l'exigence relative à la capacité.

NOTE Quand des règles d'assurance de la qualité sont appliquées, un agrément provisoire peut être accordé, sous réserve d'obtention de résultats satisfaisants lors de la décharge après stockage.

4.6 Overcharge

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

The cell shall be charged at a constant current of $0,1 I_t$ A, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ for 48 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 at $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ at a constant current of $0,2 I_t$ A to a final voltage of 1,0 V.

The duration of discharge shall be not less than 5 h.

4.7 Safety device operation

Warning:	EXTREME CAUTION SHALL BE EXERCISED WHEN CARRYING OUT THIS TEST! CELLS SHALL BE TESTED INDIVIDUALLY, AND IT SHOULD BE NOTED THAT CELLS FAILING TO MEET THE REQUIREMENT COULD DISRUPT 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 test 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.

NOTE Some button cells do not have a safety vent. This test should not be performed on this type of cell.

The cell shall undergo a forced discharge in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, at a constant current of $0,2 I_t$ A, to a final voltage of 0 V.

The current shall then be increased to 1 I_t A and the forced discharge continued in the same ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, for 60 min.

During and at the end of this discharge, the cell shall not disrupt or burst. Leakage of electrolyte and deformation of the cell are acceptable.

4.8 Storage

Before the storage test, the cell shall be charged in accordance with 4.1.

The cell shall then be stored on open circuit, at a mean temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and a relative humidity of $65\% \pm 20\%$, for 12 months.

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 cell shall be discharged and charged in accordance with 4.1, and shall be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a constant current of $0,2 I_t$ A.

The duration of discharge after 12 months of storage at 20 °C shall be not less than 4 h. Five charge/discharge cycles are permitted to meet the capacity requirement.

NOTE Where quality acceptance procedures are being followed, provisional approval may be agreed, pending satisfactory results on discharge after storage.

4.9 Résistance interne

La résistance interne des petits éléments individuels parallélépipédiques rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure, et des éléments individuels cylindriques rechargeables, étanches, au nickel-métal hydrure doit être vérifiée soit par la méthode du courant alternatif soit par la méthode du courant continu.

S'il s'avère nécessaire de mesurer la résistance interne par les deux méthodes courant alternatif et courant continu sur le même élément, la méthode courant alternatif doit être réalisée la première et suivie de la méthode courant continu. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de décharger et de recharger l'élément entre les mesures en courant alternatif et en courant continu.

Avant d'effectuer les mesures, l'élément doit être déchargé à 0,2 I_t A jusqu'à une tension finale de 1,0 V. L'élément doit être chargé conformément à 4.1. 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.

Les mesures de la résistance interne doivent être effectuées à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

4.9.1 Mesure de la résistance interne en courant alternatif

La tension alternative efficace U_a doit être mesurée lorsqu'on applique à l'élément un courant alternatif efficace I_a à la fréquence de 1,0 kHz ± 0,1 kHz pendant une période de 1 s à 5 s.

La résistance interne en courant alternatif R_{ac} est donnée par

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

où

U_a est la tension alternative efficace,

I_a est le courant alternatif efficace.

NOTE 1 Le courant alternatif est choisi de façon à ce que la tension de crête reste inférieure à 20 mV.

NOTE 2 Cette méthode mesurera l'impédance qui, dans la gamme de fréquences spécifiée, est approximativement égale à la résistance.

4.9.2 Mesure de la résistance interne en courant continu

L'élément doit être déchargé à un courant constant d'intensité I_1 . La tension en décharge U_1 doit être mesurée et enregistrée à la fin d'une période de décharge de 10 s. Le courant de décharge doit ensuite être immédiatement augmenté à la valeur I_2 et la tension en décharge U_2 correspondante doit être mesurée et enregistrée à la fin d'une période de décharge de 3 s.

Toutes les mesures de tension doivent être effectuées aux sorties de l'élément, indépendamment des contacts utilisés pour conduire le courant.

4.9 Internal resistance

The internal resistance of a sealed nickel-metal hydride rechargeable small prismatic single cells and of a sealed nickel-metal hydride rechargeable cylindrical single cells shall be checked either by the alternating current (a.c.) or by the direct current (d.c.) method.

Should the need arise for the internal resistance to be measured by both a.c. and d.c. methods on the same cell, then the a.c. method shall be used first, followed by the d.c. method. In that case, it is not necessary to discharge and charge the cell between conducting a.c. and d.c. methods.

Prior to the measurements, the cell shall be discharged at 0,2 I_t A to a final voltage of 1,0 V. The cell shall be charged in accordance with 4.1. 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.

The measurement of internal resistance shall be carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

4.9.1 Measurement of the internal a.c. resistance

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

The internal a.c. resistance, R_{ac} , is given by

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

where

U_a is the alternating r.m.s. voltage;

I_a is the alternating r.m.s. current.

NOTE 1 The alternating current should be selected such that the peak voltage stays below 20 mV.

NOTE 2 This method will measure the impedance which, in the range of frequency specified, is approximately equal to the resistance.

4.9.2 Measurement of the internal d.c. resistance

The cell shall be discharged at a constant current of value I_1 . At the end of a discharge period of 10 s, voltage U_1 during discharge shall be measured and recorded. The discharge current shall then be immediately increased to a constant value of I_2 and the corresponding voltage U_2 during discharge shall be measured and recorded at the end of a discharge period of 3 s.

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

La résistance interne en courant continu R_{dc} de l'élément doit être calculée selon la formule suivante:

$$R_{dc} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} (\Omega)$$

où

I_1 est un courant de décharge constant de $0,2 I_t$ A;

I_2 est un courant de décharge constant de $2 I_t$ A;

U_1, U_2 sont les tensions appropriées mesurées en décharge.

5 Essais mécaniques

A l'étude.

6 Conditions d'homologation et de réception

6.1 Homologation

La séquence des essais d'homologation et les effectifs des échantillons sont précisés au tableau 9. Six groupes d'éléments, dénommés respectivement A, B, C, D, E et F, doivent être essayés. Le nombre total d'éléments nécessaires pour une homologation est de 27. Cette quantité comprend un élément supplémentaire destiné à la répétition d'un essai en cas d'incident survenu n'impliquant pas la responsabilité du fournisseur.

Les essais doivent être conduits en séquence à l'intérieur de chaque groupe d'éléments. Tous les éléments sont soumis aux essais du groupe A. Ils sont ensuite répartis au hasard en cinq groupes, selon les effectifs des échantillons précisés au tableau 9.

Le tableau 9 indique aussi 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 d'essais pour l'homologation

Groupe	Effectif de l'échantillon	Article ou paragraphe	Essais	Nombre d'éléments défectueux toléré	
				Par groupe	Au total
A	27	2.3 3 4.2.1 4.2.1	Marquage Dimensions Décharge à 20 °C, à 0,2 I_t A Décharge à 20 °C, à 1 I_t A	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Décharge à 0 °C, à 0,2 I_t A Décharge à 0 °C, à 1 I_t A	1	
C	5	4.6 4.7	Surcharge Fonctionnement du dispositif de sécurité	0	
D	5	4.4	Endurance en cycles	1	
E	6	4.3	Conservation de charge	1	
F	5	4.8	Stockage	1	
		4.2.1	Décharge à 20 °C, à 0,2 I_t A		

The internal d.c. resistance, R_{dc} , of the cell shall be calculated using the following formula:

$$R_{dc} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \quad (\Omega)$$

where

I_1 is a constant discharge current of $0,2 I_t$ A;

I_2 is a constant discharge current of $2 I_t$ A;

U_1, U_2 are the appropriate voltages measured during discharge.

5 Mechanical tests

Under consideration.

6 Conditions for approval and acceptance

6.1 Type approval

For type approval, the sequence of tests and sample sizes given in table 9 shall be used. Six groups of cells, denominated A, B, C, D, E and F respectively, shall be tested. The total number of cells required for type approval is 27. This total includes an extra cell, permitting a repeat test to cover any incident that may occur which is outside the supplier's responsibility.

Tests shall be carried out in sequence within each group of cells. All cells are subjected to the test in group A, after which they are divided into five groups at random according to the sample sizes shown in table 9.

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 tolerated	
				Per group	In total
A	27	2.3 3 4.2.1 4.2.1	Marking Dimensions Discharge at 20 °C, at 0,2 I_t A Discharge at 20 °C, at 1 I_t A	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Discharge at 0 °C, at 0,2 I_t A Discharge at 0 °C, at 1 I_t A	1	
C	5	4.6 4.7	Overcharge Safety device operation	0	
D	5	4.4	Endurance in cycles	1	
E	6	4.3	Charge (capacity) retention	1	
F	5	4.8 4.2.1	Storage Discharge at 20 °C, at 0,2 I_t A	1	

6.2 Conditions de réception

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

Les règles d'échantillonnage doivent être établies conformément à la CEI 60410. Sauf accord contraire entre fournisseur et acheteur, les contrôles et les essais doivent être effectués en utilisant les niveaux de contrôle et NQA (niveau de qualité acceptable) recommandés au tableau 10.

Tableau 10 – Séquence des essais conseillés pour la réception

Groupe	Article ou Paragraphe	Contrôles/essais	Recommandation	
			Niveau de contrôle	NQA %
A	--- Selon accord ---	Contrôles visuels - absence de dommage mécanique - absence de corrosion sur l'enveloppe et les sorties électriques - nombre, emplacement et tenue des cosses de sortie - absence d'électrolyte liquide sur l'enveloppe et les sorties électriques	II II S3 II	4 4 1 0,65
B	3 Catalogues 2.3	Contrôles physiques - dimensions - masse - marquage	S3 S3 S3	1 1 1
C	Selon accord 4.2.1 4.2.1	Contrôles électriques - tension à circuit ouvert et polarité - décharge à 20 °C, à 0,2 I _t A - décharge à 20 °C, à 1 I _t A	II S3 S3	0,65 1 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.				