

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61436**

Première édition  
First edition  
1998-01

---

---

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs  
à électrolyte non acide –**

**Éléments individuels rechargeables étanches  
au nickel-métal hydrure**

**Secondary cells and batteries containing alkaline  
or other non-acid electrolytes –**

**Sealed nickel-metal hydride rechargeable  
single cells**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61436:1998

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1987, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications 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.

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Accès en ligne\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)\*

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique international (VIEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consulera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel, index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1987 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

## Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
On-line access\*
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line access)\*

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and other symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment, index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

\* See web site address on title page

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61436**

Première édition  
First edition  
1998-01

---

---

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs  
à électrolyte non acide –**

**Éléments individuels rechargeables étanches  
au nickel-métal hydrure**

**Secondary cells and batteries containing alkaline  
or other non-acid electrolytes –**

**Sealed nickel-metal hydride rechargeable  
single cells**

© FC 1998 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 du rédacteur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in  
any form or by any means, electronic or mechanical,  
including photocopying and recording, without permission in  
writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 918 5300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembé, Genève, Suisse and  
IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRICE PRICE CODE **M**

For price and catalogue enquiries  
For price see current catalogue

### NOTE D'INTRODUCTION

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 ( $C$ ) de 100 Ah, un courant de charge (ou de décharge) de 20 A est formulé  $C/5$  A ou 0,2 CA. Ce mode d'expression est utilisé dans toutes 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 cela doit être. Suite à ces remarques le sous-comité 21A de la CIE a publié un «Guide pour l'expression des courants dans les normes d'accumulateurs alcalins» sous la référence CIE 61434 (1996-09) et la méthode qui y est décrite a été utilisée dans la présente norme.

En résumé, la méthode précise que le courant de référence ( $I_r$ ) doit être exprimé selon la formule suivante:

$$I_r A = C_r Ah / t \text{ h}$$

où

$I_r$  est le courant d'essai de référence en ampères;

$C_r$  est la capacité assignée déclarée par le fabricant en ampères-heures;

$t$  est le temps sur la base duquel la capacité assignée est déclarée (heures).

### INTRODUCTORY NOTE

Traditionally, the manufacturers and users of secondary alkaline 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 a cell with a rated capacity (C) of 100 Ah would be expressed as C/5A or 0,2 CA. This method of current designation has been used in all standards relating to alkaline 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, IEC subcommittee 21 A has published a 'Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards' IFC 61434 (1996-09) and the method described therein has been used in this Standard.

In brief, the method states that the test reference current ( $I_r$ ) shall be expressed as

$$I_r A = C_r Ah / t \text{ h}$$

where

$I_r$  is the reference test current in amperes;

$C_r$  is the rated capacity in ampere-hours declared by the manufacturer;

$t$  is the time base (hours) for which the rated capacity is declared.

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Généralités .....	6
2 Désignation et marquage.....	8
3 Dimensions .....	10
4 Essais électriques .....	12
5 Essai mécanique: essai de secousses.....	22
6 Conditions d'homologation et de réception.....	22



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS  
A ELECTROLYTE NON ACIDE –  
ELEMENTS INDIVIDUELS RECHARGEABLES ETANCHES  
AU NICKEL-METAL HYDRURE**

## AVANT-PROPOS

- 1) La CIEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CIEI). La CIEI 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 CIEI, 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 CIEI, participent également aux travaux. La CIEI 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 CIEI 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, 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 CIEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CIEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CIEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CIEI 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'un de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme Internationale peuvent être l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CIEI 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 IEC 61436 a été établie par le sous-comité 21A: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide, du comité d'études 21 de la CIEI: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21A/224/224A/FDIS	21A/226/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.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

## 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 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 61436 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/224/224A/FDIS	21A/226/PV0

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

**ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS  
A ELECTROLYTE NON ACIDE –  
ELEMENTS INDIVIDUELS RECHARGEABLES ETANCHES  
AU NICKEL-METAL HYDRURE**

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les **essais et les prescriptions** applicables aux éléments individuels 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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et 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 documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la IEC et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

IEC 60051, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

IEC 60068-2-29:1987, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

IEC 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

IEC 60485:1974, *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

##### **élément étanche au nickel-métal hydrure**

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 initiale.

NOTE – Il n'est cependant 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.

#### 1.3.2

##### **petit élément parallélépipédique**

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

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

## **1 General**

### **1.1 Scope**

This International Standard specifies tests and requirements for sealed nickel-metal hydride 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. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision and 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. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60051, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60068-2-29:1987, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60485:1974, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue to digital converters*

### **1.3 Definitions**

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

#### **1.3.1**

##### **sealed nickel-metal hydride 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.

#### **1.3.2**

##### **small prismatic cell**

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

### 1.3.3

#### **tension nominale d'un élément rechargeable étanche au nickel-métal hydrure**

la tension nominale est de 1,2 V.

### 1.3.4

#### **capacité assignée**

quantité d'électricité  $C_5$  Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant, qu'un élément individuel est capable de fournir à un régime de décharge de 0,2 I-A jusqu'à une tension finale de 1,0 V à +20 °C après charge, repos et décharge dans les conditions spécifiées (voir article 4).

### 1.4 Tolérances de mesures 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)  $\pm 1$  % pour la capacité;
- d)  $\pm 2$  °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 CEI 60051 pour les appareils analogiques et la CEI 60485 pour les appareils numériques. Le détail des appareils utilisés doit être fourni dans chaque rapport de résultats.

## 2 Désignation et marquage

### 2.1 Désignation des éléments

#### **2.1.1 Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-métal hydrure**

Les éléments individuels 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.

Les deux chiffres à gauche du trait oblique doivent indiquer le nombre entier égal ou immédiatement supérieur au diamètre maximal spécifié pour l'élément, exprimé en millimètres.

Les deux chiffres à droite du trait oblique doivent indiquer le nombre entier égal ou immédiatement supérieur à la hauteur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres.

Exemple: HR 15/51

#### **2.1.2 Petits éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-métal hydrure**

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.

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.

**1.3.3****nominal voltage of a sealed nickel-metal hydride rechargeable cell**

the nominal voltage is 1,2 V.

**1.3.4****rated capacity**

quantity of electricity  $C_5$  Ah (ampere-hours) declared by the manufacturer which a single cell can deliver when discharged at the reference test current of 0,2 I<sub>n</sub>A to a final voltage of 1,0 V at -20 °C after charging, storing and discharging under the specified conditions (see 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 these tolerances.

- a) ±1 % for voltage;
- b) ±1 % for current;
- c) ±1 % for capacity;
- d) ±2 °C for temperature;
- e) ±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 IEC 60051 for analogue instruments and IEC 60485 for digital instruments. The details of the instrumentation used shall be provided in any report of results.

**2 Designation and marking****2.1 Cell designation****2.1.1 Sealed nickel-metal hydride cylindrical rechargeable single 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.

The two figures to the left of the solidus shall indicate the whole number equal to or immediately above the maximum diameter specified for the cell, expressed in millimetres.

The two figures to the right of the solidus shall indicate the whole number equal to or immediately above the maximum height specified for the cell, expressed in millimetres.

Example: HR 15/51

**2.1.2 Sealed nickel-metal hydride small prismatic rechargeable single 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.

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.

Les deux chiffres du milieu doivent indiquer l'épaisseur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres, arrondie au nombre entier immédiatement supérieur.

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

## 2.2 Marquage

Sauf spécification différente fixée par l'acheteur, chaque élément fourni sans coques 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.

## 3 Dimensions

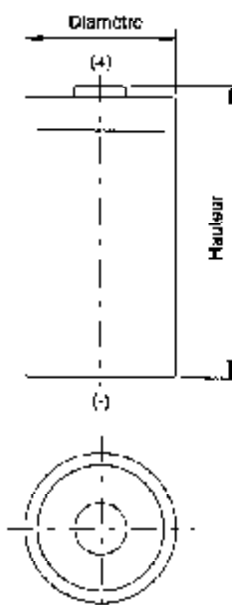


Figure 1 - Éléments individuels cylindriques gainés rechargeables étanches au nickel-métal hydrure

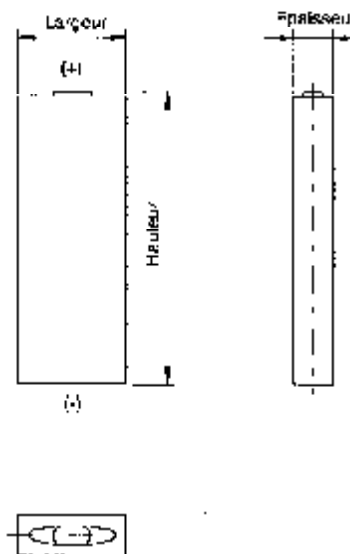


Figure 2 - Petits éléments individuels parallépipédiques gainés rechargeables étanches au nickel-métal hydrure

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.

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

**2.2 Marking**

Unless 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.

**3 Dimensions**

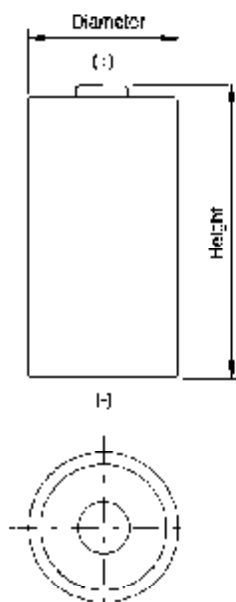


Figure 1 – Jacketed sealed nickel-metal hydride cylindrical rechargeable single cells

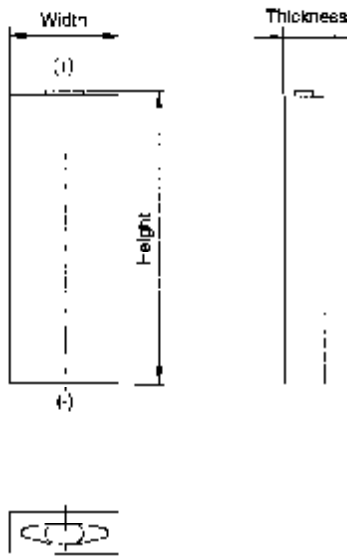


Figure 2 – Jacketed sealed nickel-metal hydride small prismatic rechargeable single cells

**Tableau 1 – Dimensions des éléments individuels cylindriques gainés rechargeables étanches au nickel-métal hydrure**

Désignation	Diamètre mm	Hauteur mm
HR 11/45	10,5	44,5
HR 15/43	14,5	43,0
HR 15/49	14,5	49,0
HR 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
HR 26/47	25,8	47,0
HR 26/50	25,8	50,0

} 0  
 } 0,7  
 } 0  
 } -1,5  
 } 0  
 } -2,0  
 } 0  
 } -1,5  
 } 0  
 } -2,0

**Tableau 2 – Dimensions des petits éléments individuels parallélépipédiques gainés rechargeables étanches au nickel-métal hydrure**

Désignation	Largeur mm	Épaisseur mm	Hauteur mm
HF 15/08/49	14,5	7,4	48,2
HF 15/09/49	14,5	9,3	48,2
HF 18/07/36	17,3	8,1	35,7
HF 18/07/49	17,3	6,1	48,2
HF 18/09/49	17,3	8,3	48,2
HF 18/07/66	17,3	6,1	67,3
HF 18/11/68	17,3	10,7	67,3
HF 18/18/68	17,3	17,5	67,3
HF 23/11/68	22,7	10,7	67,3
HF 23/15/68	22,7	14,5	67,3

} 0  
 } -0,7  
 } 0  
 } -1,0  
 } 0  
 } 1,0  
 } 0  
 } 1,5

#### 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 se rapporter à 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 °C ± 5 °C et à un courant constant de 0,1 I<sub>A</sub> pendant 16 h.



**Table 1 – Dimensions of jacketed sealed nickel-metal hydride cylindrical rechargeable single cells**

Designation	Diameter mm	Height mm
FR 11/45	10,5	44,5
FR 15/43	14,5	43,0
FR 15/49	14,5	48,0
FR 16/51	14,5	50,5
FR 17/29	17,0	28,5
FR 17/43	17,0	43,0
FR 17/50	17,0	50,0
FR 17/67	17,0	67,0
FR 23/43	23,0	43,0
FR 26/47	26,8	47,0
FR 26/50	26,8	50,0

} 0  
 } 1,5  
 } -0,7  
 } 0  
 } -2,0  
 } 0  
 } -1,5  
 } 0  
 } -2,0

**Table 2 – Dimensions of jacketed sealed nickel-metal hydride small prismatic rechargeable single cells hydride**

Designation	Width mm	Thickness mm	Height mm
FR 15/08/49	14,5	7,4	48,2
FR 15/09/49	14,5	8,3	48,2
FR 18/07/56	17,3	6,1	35,7
FR 18/07/49	17,3	6,1	48,2
FR 18/09/49	17,3	8,3	48,2
FR 18/07/68	17,3	6,1	67,3
FR 18/11/68	17,3	10,7	67,3
FR 18/18/68	17,3	17,3	67,3
FR 23/11/68	22,7	10,7	67,3
FR 23/15/68	22,7	14,5	67,3

} 0  
 } 1,0  
 } 0  
 } -1,0  
 } 0  
 } 1,5

**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 °C ± 5 °C at a constant current of 0,1 I<sub>N</sub> for 16 h.

Avant la charge, l'élément doit avoir été déchargé à la température de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , jusqu'à une tension finale de 1,0 V, à un courant constant de 0,2 I<sub>t</sub>.

#### 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 stocké pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

L'élément doit ensuite être déchargé à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  et comme spécifié dans le tableau 3. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 3.

**Tableau 3 – Caractéristiques de décharge à 20 °C**

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h/min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 I <sub>t</sub> <sup>1)</sup>	1,0	5 h
I <sub>t</sub>	0,9	42 min

<sup>1)</sup> 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 stocké pendant au moins 16 h et au plus 24 h à une température ambiante de  $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

L'élément doit ensuite être déchargé à une température ambiante de  $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  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.

**Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à 0 °C**

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge h/min
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 I <sub>t</sub>	1,0	4 h
1 I <sub>t</sub>	0,9	30 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.

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

**4.2 Discharge performance**

The following discharge tests shall be carried out in sequence.

**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 for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  and as specified in table 3. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 3.

**Table 3 – Discharge performance at 20 °C**

Discharge conditions		Minimum discharge duration
Rate of constant current	Final voltage	
A	V	h/min
11,2 I <sub>t</sub> <sup>1)</sup>	1,0	5 h
1 I <sub>t</sub>	0,9	42 min
<sup>1)</sup> 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 for not less than 16 h and not more than 24 h in an ambient temperature of  $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of  $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  and as specified in table 4. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 4.

**Table 4 – Discharge performance at 0 °C**

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

**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.

L'élément doit être déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 et au régime de 0,2 I<sub>A</sub>.

La durée de la décharge après un stockage de 28 jours à 20 °C ne doit pas être inférieure à 3 h.

#### 4.4 Endurance en cycles

Avant l'essai d'endurance en cycles, l'élément doit être déchargé à 0,2 I<sub>A</sub> jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

L'essai d'endurance doit être effectué quelle que soit la désignation de l'élément à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C. Les charges et décharges doivent être effectuées à courant constant suivant les conditions spécifiées dans le tableau 5. Pour éviter que la température du boîtier de l'élément pendant l'essai ne dépasse 35 °C, des précautions telles que la mise en oeuvre 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 5 – Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Repos à l'état chargé	Décharge
1	0,1 I <sub>A</sub> pendant 16 h	Néant	0,25 I <sub>A</sub> pendant 2 h 20 min <sup>2)</sup>
2 - 48	0,25 I <sub>A</sub> pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 I <sub>A</sub> pendant 2 h 20 min <sup>2)</sup>
49	0,25 I <sub>A</sub> pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 I <sub>A</sub> jusqu'à 1,0 V
50	0,1 I <sub>A</sub> pendant 16 h	1 h à 4 h	0,2 I <sub>A</sub> jusqu'à 1,0 V <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Il est admissible de ménager un temps de repos à circuit ouvert suffisant après l'exécution du 50ème cycle de décharge, de manière à reprendre le 51ème cycle après un intervalle de deux semaines exactement. Il est permis d'adopter une procédure similaire aux 100ème, 150ème, 200ème, 250ème, 300ème, 350ème, 400ème et 450ème cycles.

<sup>2)</sup> Si la tension en décharge de l'élément descend en dessous de 1,0 V, l'arrêt de la décharge est autorisé.

Les cycles 1 à 50 doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de décharge d'un 50ème 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 50ème cycle.

L'essai d'endurance est considéré comme terminé lorsque deux cycles successifs 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.

#### 4.6 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<sub>A</sub> pendant 48 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C. Après cette charge, l'élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

L'élément doit ensuite être déchargé à 20 °C ± 5 °C à un courant constant de 0,2 I<sub>A</sub> jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 5 h.

The cells shall be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a rate of 0,2 I<sub>P</sub>A.

The duration of discharge after 28 days storage at 20 °C shall be not less than 3 h.

#### 4.4 Endurance in cycles

Before the endurance in cycles test, the cell shall be discharged at 0,2 I<sub>P</sub>A to a final voltage of 1,0 V.

The following endurance test shall then be carried out, irrespective of cell designation, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout, using the conditions specified in table 5. 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 5 – Endurance in cycles**

Cycle number	Charge	Stand in charged condition	Discharge
1	0,1 I <sub>P</sub> A for 16 h	None	0,25 I <sub>P</sub> A for 2 h 20 min <sup>2)</sup>
2 - 48	0,25 I <sub>P</sub> A for 3 h 10 min	None	0,25 I <sub>P</sub> A for 2 h 20 min <sup>2)</sup>
49	0,25 I <sub>P</sub> A for 3 h 10 min	None	0,25 I <sub>P</sub> A to 1,0 V
50	0,1 I <sub>P</sub> A for 16 h	1 h to 4 h	0,2 I <sub>P</sub> A to 1,0 V <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> If cell discharge voltage drops below 1,0 V, discharge may be discontinued.

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 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<sub>P</sub>A for 48 h in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C. After this charging operation, the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

The cell shall then be discharged at 20 °C ± 5 °C at a constant current of 0,2 I<sub>P</sub>A to a final voltage of 1,0 V.

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

#### 4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité

Mise en garde: UNE TRÈS GRANDE PRUDENCE DOIT ÊTRE OBSERVÉE LORS DE CET ESSAI! LES ÉLÉMENTS DOIVENT ÊTRE ESSAYÉS INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NOTER 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 ÊTRE EFFECTUÉ DANS UNE ENCEINTE DE PROTECTION.

L'essai suivant 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.

L'élément doit subir une décharge forcée à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , à un courant constant de  $0,2\text{ I}_A$  jusqu'à une tension finale de  $0\text{ V}$ .

Le courant doit alors être augmenté jusqu'à  $1\text{ I}_A$  et maintenu pendant 60 min dans le même sens et à la même température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

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 pendant 12 mois, à une température ambiante moyenne de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  et une humidité relative de  $(65 \pm 20)\%$ .

Au cours de la période de stockage, la température ambiante ne doit pas fluctuer au-delà des limites de  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ .

À 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  $0,2\text{ I}_A$ .

La durée de décharge après 12 mois de stockage à  $20\text{ °C}$  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.

#### 4.9 Résistance interne

La résistance interne d'un élément individuel rechargeable étanche au nickel-métal hydrure doit être vérifiée soit par la méthode du courant alternatif (a.c.) soit par la méthode du courant continu (d.c.).

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

#### 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 to establish that the safety device will operate to allow the escape of gas when the internal pressure exceeds a critical value.

The cell shall undergo a forced discharge in an ambient temperature of  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , at a constant current of 0,2 I<sub>0</sub>A to a final voltage of 0 V.

The current shall then be increased to 1 I<sub>0</sub>A and maintained in the same direction and in the same ambient temperature of  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  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 for 12 months in an air ambient with a mean temperature of  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  and a relative humidity of  $(65 \pm 20)\%$ .

During the storage period, the ambient temperature shall not at any time fluctuate beyond the limits of  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

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 rate of 0,2 I<sub>0</sub>A.

The duration of discharge after 12 months of storage at  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  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 Internal resistance

The internal resistance of a sealed nickel-metal hydride rechargeable single cell 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.

Avant d'effectuer les mesures, l'élément doit être déchargé à 0,2 I<sub>1</sub>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 stocké pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

La mesure de la résistance interne doit être effectuée 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 en appliquant 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

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

où

$R_{ac}$  est la résistance interne en courant alternatif;

$U_a$  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 en fait mesurer l'impédance qui, dans la gamme de fréquences spécifiées, 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.

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

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

où

$R_{dc}$  est la résistance interne en courant continu;

$I_1$  est un courant de décharge constant de 0,2 I<sub>1</sub>A;

$I_2$  est un courant de décharge constant de 2 I<sub>1</sub>A;

$U_1$ ,  $U_2$  sont les tensions appropriées mesurées en décharge.



Prior to the measurements, the cell shall be discharged at 0,2 I<sub>A</sub> 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 for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

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

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

where

$R_{ac}$  is the internal a.c. resistance;

$U_a$  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 in fact 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.

The internal d.c. resistance of the cell shall be calculated using the following formula:

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

where

$R_{dc}$  is the internal d.c. resistance;

$I_1$  is a constant discharge current of 0,2 I<sub>A</sub>;

$I_2$  is a constant discharge current of 2 I<sub>A</sub>;

$U_1, U_2$  are the appropriate voltages measured during discharge.

## 5 Essai mécanique: essai de secousses

L'aptitude de l'élément à résister aux chocs mécaniques doit être vérifiée par un essai de secousses effectué conformément à la CEI 60068-2-29.

Les éléments, choisis au hasard, doivent être préparés pour l'essai. Dans le cas d'éléments cylindriques, la moitié des éléments doit être soumise à un essai tel que la direction des secousses soit parallèle à l'axe de l'élément servant à la mesure de la hauteur totale, et la moitié des éléments doit être essayée de telle manière que la direction des secousses soit perpendiculaire à cet axe de l'élément.

Dans le cas des petits éléments parallélépipédiques, l'essai doit être réalisé sur chaque élément dans chacune des deux directions de trois axes mutuellement perpendiculaires.

Chaque élément à essayer individuellement doit être fixé solidement. Une méthode de montage appropriée consiste à coller l'élément avec une résine époxyde solide sur une plaque d'acier horizontale d'au moins 5 mm d'épaisseur. L'élément peut être collé par le fond ou par ses parois latérales sur la plaque de montage, selon la direction des secousses dans laquelle l'élément doit être essayé.

Chaque élément doit ensuite être chargé conformément à 4.1. Lorsque la charge est terminée, l'essai de secousses doit être effectué en utilisant une machine d'essai de chocs conforme aux prescriptions générales de la CEI 60068-2-29.

L'essai de secousses doit être effectué à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , dans les conditions suivantes:

- accélération de crête (A)  $98\text{ m/s}^2$  ( $10\text{ g}_n$ );
- durée d'impulsion correspondante (D) 16 ms;
- variation de la vitesse correspondante 1,00 m/s;
- nombre de secousses  $1\ 000 \pm 10$ .

À l'issue de l'essai de secousses, chaque élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à la température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et à un courant constant de 0,2 mA jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

La durée de décharge ne doit pas être inférieure à 5 h.

## 6 Conditions d'homologation et de réception

### 6.1 Homologation de type

La séquence des essais d'homologation et les effectifs des échantillons qui doivent être utilisés sont précisés au tableau 6. Six groupes d'éléments, dénommés respectivement A, B, C, D, E et F, doivent être essayés. Le nombre total d'éléments nécessaire 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. 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 6.

Le tableau 6 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 à une partie des exigences des essais d'un groupe.

## 5 Mechanical test: bump test

The ability of the cell to withstand mechanical shock shall be checked by means of a bump test carried out in accordance with IEC 60068-2-29.

Cells, selected at random, shall be prepared for test. In the case of cylindrical cells, half of the cells shall be tested so that the bump direction is parallel to the axis of the cell along which the overall height is measured, and half of the cells shall be tested so that the bump direction is perpendicular to that axis of the cell.

In the case of small prismatic cells, the test shall be performed with each cell in each of the two senses of the three mutually perpendicular axes.

Each individual cell to be tested shall be securely mounted. A suitable method of mounting is to bond the cell with a strong epoxy resin to a flat steel plate at least 5 mm thick. The cell may be bonded with its base or with its side wall in contact with the mounting plate, according to the bump direction in which the cell is to be tested.

Each cell shall then be charged in accordance with 4.1. When the charging has been completed, the following bump test shall be carried out, using a bump test machine which complies with the general requirements of IEC 60068-2-29.

The bump test shall be carried out in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , under the following conditions:

- peak acceleration (A)                      98 m/s<sup>2</sup> (10 g<sub>n</sub>);
- corresponding duration of pulse (D)    16 ms;
- corresponding velocity change        1,00 m/s;
- number of bumps                            1 000 = 10.

When the bump test has been completed, each cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . It shall then be discharged in the same ambient temperature with a constant current of 0,2 I<sub>n</sub>A to a final voltage of 1,0 V.

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

## 6 Conditions for approval and acceptance

### 6.1 Type approval

For type approval, the sequence of tests and sample sizes given in table 6 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 6.

The number of defective cells tolerated per group, and in total, is given in table 6. A cell is considered to be defective if it does not meet the requirements of all or part of the tests of a group.

Tableau 6 – Séquence d'essais pour l'homologation

Groupe	Effectif de l'échantillon	Article ou paragraphe	Essais	Nombre d'éléments défectueux tolérés	
				Par groupe	Au total
A	27	2.2 3. 4.2.1 4.2.1	Marquage Dimensions Décharge à 0,2 I <sub>N</sub> , à +20 °C Décharge à 1 I <sub>N</sub> , à +20 °C	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Décharge à 0,2 I <sub>N</sub> , à 0 °C Décharge à 1 I <sub>N</sub> , à 0 °C	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 5	Conservation de charge Essai de secousses	1	
F	5	4.8 4.2.1	Stockage Décharge à 0,2 I <sub>N</sub> , à +20 °C	1	

**6.2 Conditions de réception**

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

Il convient que les règles d'échantillonnage soient 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 recommandés au tableau 7.

Tableau 7 – Séquence des essais conseillés pour la réception

Groupe	Paragraphe	Contrôles/essais	Recommandation	
			Niveau de contrôle	NQA %
A	--- Selon accord ---	Contrôles visuels		
		- Absence de dommage mécanique	II	4
		- Absence de corrosion sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	4
		- Nombre, emplacement et tenue des cosses de sortie	S3	1
		- Absence d'électrolyte liquide sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	0,65
B	3.1 Catalogues 2.2	Contrôles physiques		
		- Dimensions	S3	1
		- Masse	S3	1
		- Marquage	S3	1
C	Selon accord 4.2.1 4.2.1	Contrôles électriques		
		- Tension à circuit ouvert et polarité	II	0,65
		- Décharge à 0,2 I <sub>N</sub> , à +20 °C	S3	1
		- Décharge à 1 I <sub>N</sub> , 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.

**Table 5 – Sequence of tests for type approval**

Group	Sample size	Clause or subclause	Tests	Number of defective cells tolerated	
				Per group	In total
A	27	2.2 3.1 4.2.1 4.7.1	Marking Dimensions Discharge at +20 °C, at 0,2 I <sub>A</sub> Discharge at +20 °C, at 1 I <sub>A</sub>	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Discharge at 0 °C, at 0,2 I <sub>A</sub> Discharge at 0 °C, at 1 I <sub>A</sub>	1	
C	5	4.6 4.7	Overcharge Safety device operation	0	
D	5	4.4	Endurance in cycles	1	
E	6	4.3 5	Charge retention Burst test	1	
F	6	4.8 4.2.1	Storage Discharge at +20 °C, at 0,2 I <sub>A</sub>	1	

**6.2 Batch acceptance**

These tests are applicable to deliveries of individual cells.

The sampling procedure should be established in accordance with IEC 60410. Unless otherwise agreed between supplier and purchaser, inspections and tests shall be performed using inspection levels and AQLs recommended in table 7.

**Table 7 - Recommended test sequence for batch acceptance**

Group	Subclause	Inspection/tests	Recommendation	
			Inspection level	AQL %
A	As agreed	Visual inspection	S3	0,65
		- Absence of mechanical damage		
		- Absence of corrosion on case and terminals		
		- Number, position and secure fittings of connection tabs		
B	As agreed	Physical inspection	S3	1
		3.1 Dimensions		
		2.2 Weight		
C	As agreed	Electrical inspection	S3	1
		- Open-circuit voltage and polarity		
		4.2.1 Discharge at -20 °C at 0,2 I <sub>A</sub>		
		4.2.1 Discharge at -20 °C at 1 I <sub>A</sub>		

**NOTE** Two or more failures on a single cell are not cumulative. Only the failure corresponding to the lowest AQL is taken into consideration.



**Standards Survey**

We at the IEC want to know how our standards are used once they are published.

The answers to this survey will help us to improve IEC standards and standard related information to meet your future needs

Would you please take a minute to answer the survey on the other side and mail or fax to:

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 Geneva 20

Switzerland

or

Fax to: CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 GENEVA 20

Switzerland

1.  
No. of IEC standard:  
.....

2.  
Tell us why you have the standard.  
(check as many as apply). I am:  
 the buyer  
 the user  
 a librarian  
 a researcher  
 an engineer  
 a safety expert  
 involved in testing  
 with a government agency  
 in industry  
 other.....

3.  
This standard was purchased from?  
.....

4.  
This standard will be used  
(check as many as apply):  
 for reference  
 in a standards library  
 to develop a new product  
 to write specifications  
 to use in a tender  
 for educational purposes  
 for a lawsuit  
 for quality assessment  
 for certification  
 for general information  
 for design purposes  
 for testing  
 other.....

5.  
This standard will be used in conjunction  
with (check as many as apply):  
 IEC  
 ISO  
 corporate  
 other (published by.....)  
 other (published by.....)  
 other (published by.....)

6.  
This standard meets my needs  
(check one)  
 not at all  
 almost  
 fairly well  
 exactly

7.  
Please rate the standard in the following  
areas as (1) bad, (2) below average,  
(3) average, (4) above average,  
(5) exceptional, (0) not applicable:  
 clearly written  
 logically arranged  
 information given by tables  
 illustrations  
 technical information

8.  
I would like to know how I can legally  
reproduce this standard for  
 internal use  
 sales information  
 product demonstration  
 other.....

9.  
In what medium of standard does your  
organization maintain most of its  
standards (check one):  
 paper  
 microfilm/microfiche  
 mag tapes  
 CD-ROM  
 floppy disk  
 on line

9A.  
If your organization currently maintains  
part or all of its standards collection in  
electronic media, please indicate the  
format(s):  
 raster image  
 full text

10.  
In what medium does your organization  
intend to maintain its standards collection  
in the future (check all that apply):  
 paper  
 microfilm/microfiche  
 mag tape  
 CD-ROM  
 floppy disk  
 on line

10A.  
For electronic media which format will be  
chosen (check one)  
 raster image  
 full text

11.  
My organization is in the following sector  
(e.g. engineering, manufacturing)  
.....

12.  
Does your organization have a standards  
library:  
 yes  
 no

13.  
If you said yes to 12 then how many  
volumes:  
.....

14.  
Which standards organizations  
published the standards in your  
library (e.g. ISO, DIN, ANSI, BS,  
etc.):  
.....

15.  
My organization supports the  
standards-making process (check as  
many as apply):  
 buying standards  
 using standards  
 membership in standards  
organization  
 serving on standards  
development committee  
 other.....

16.  
My organization uses (check one)  
 French text only  
 English text only  
 Both English/French text

17.  
Other comments:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

18.  
Please give us information about you  
and your company  
name: .....  
job title: .....  
company: .....  
address: .....  
.....  
.....  
No. employees at your location: .....  
turnover/sales: .....



Enquête sur les normes

La CEI se préoccupe de savoir comment ses normes sont accueillies et utilisées.

Les réponses que nous procurera cette enquête nous aideront tout à la fois à améliorer nos normes et les informations qui les concernent afin de toujours mieux répondre à votre attente.

Nous aimerions que vous nous consacriez une petite minute pour remplir le questionnaire joint que nous vous invitons à retourner au:

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 Genève 20

Suisse

Télécopie: IEC/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 GENEVE 20

Suisse



1. Numéro de la Norme CEI:  
.....

2. Pourquoi possédez-vous cette norme? (plusieurs réponses possibles). Je suis:  
 l'acheteur  
 l'utilisateur  
 bibliothécaire  
 chercheur  
 ingénieur  
 expert en sécurité  
 chargé d'effectuer des essais  
 fonctionnaire d'Etat  
 dans l'industrie  
 autres.....

3. Où avez-vous acheté cette norme?  
.....

4. Comment cette norme sera-t-elle utilisée? (plusieurs réponses possibles)  
 comme référence  
 dans une bibliothèque de normes  
 pour développer un produit nouveau  
 pour rédiger des spécifications  
 pour utilisation dans une soumission  
 à des fins éducatives  
 pour un procès  
 pour une évaluation de la qualité  
 pour la certification  
 à titre d'information générale  
 pour une étude de conception  
 pour effectuer des essais  
 autres.....

5. Cette norme est-elle appelée à être utilisée conjointement avec d'autres normes? Lesquelles? (plusieurs réponses possibles):  
 CEI  
 ISO  
 internes à votre société  
 autre (publiée par).....  
 autre (publiée par).....  
 autre (publiée par).....

6. Cette norme répond-elle à vos besoins?  
 pas du tout  
 à peu près  
 assez bien  
 parfaitement

7. Nous vous demandons maintenant de donner une note à chacun des critères ci-dessous (1, mauvais; 2, en-dessous de la moyenne; 3, moyen; 4, au-dessus de la moyenne; 5, exceptionnel; 0, sans objet):  
 clarté de la rédaction  
 logique de la disposition  
 tableaux informatiques  
 illustrations  
 informations techniques

8. J'aimerais savoir comment je peux reproduire légalement cette norme pour:  
 usage interne  
 des renseignements commerciaux  
 des démonstrations de produit  
 autres.....

9. Quel support votre société utilise-t-elle pour garder la plupart de ses normes?  
 papier  
 microfilm/microfiche  
 bandes magnétiques  
 CD-ROM  
 disquettes  
 abonnement à un serveur électronique

9A. Si votre société conserve en totalité ou en partie sa collection de normes sous forme électronique, indiquez le ou les formats:  
 format trame (ou image balayée ligne par ligne)  
 texte intégral

10. Sur quels supports votre société prévoit-elle de conserver sa collection de normes à l'avenir (plusieurs réponses possibles):  
 papier  
 microfilm/microfiche  
 bandes magnétiques  
 CD-ROM  
 disquettes  
 abonnement à un serveur électronique

10A. Quel format serait retenu pour un moyen électronique? (une seule réponse)  
 format trame  
 texte intégral

11. A quel secteur d'activité appartient votre société? (par ex. ingénierie, fabrication)  
.....

12. Votre société possède-t-elle une bibliothèque de normes?  
 Oui  
 Non

13. En combien de volumes dans le cas affirmatif?  
.....

14. Quelles organisations de normalisation ont publié les normes de cette bibliothèque (ISO, DIN, ANSI, BSI, etc.):  
.....

15. Ma société apporte sa contribution à l'élaboration des normes par les moyens suivants (plusieurs réponses possibles):  
 en achetant ces normes  
 en utilisant des normes  
 en qualité de membre d'organisations de normalisation  
 en qualité de membre de comités de normalisation  
 autres.....

16. Ma société utilise (une seule réponse)  
 des normes en français seulement  
 des normes en anglais seulement  
 des normes bilingues anglais/français

17. Autres observations  
.....

18. Pourriez-vous nous donner quelques informations sur vous-mêmes et votre société?  
 nom.....  
 fonction.....  
 nom de la société.....  
 adresse.....

.....  
 nombre d'employés.....  
 chiffre d'affaires.....

**Publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Etudes n° 21**

**IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 21**

60055: Batteries d'accumulations de démarrage au plomb  
60055-1 (1988) Première partie: Prescriptions générales et méthodes d'essais  
Amendement 1 (1995).  
Amendement 2 (1995).  
60055-2 (1984) Deuxième partie: Dimensions des batteries et dimensions et marquage des bornes  
Amendement 1 (1991).  
Amendement 2 (1993).  
60055-4 (1989) Quatrième partie: Dimensions des batteries pour poids lourds  
Amendement 1 (1996).  
60254: — Batteries de traction au plomb.  
60254-1 (1997) Partie 1: Prescriptions générales et méthodes d'essai.  
60254-2 (1997) Partie 2: Dimensions des éléments et des boîtes et marquage de la polarité sur les éléments.  
60255 (1993) Accumulateurs alcalins — Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.  
Amendement 1 (1995).  
60509 (1988) Éléments individuels boutons rechargeables, étanches, au nickel-cadmium.  
60622 (1988) Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium.  
Modifications n° 1 (1989).  
Amendement 2 (1992).  
60623 (1990) Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium.  
Amendement 1 (1992).  
Amendement 2 (1992).  
60896: Batteries stationnaires au plomb — Prescriptions générales et méthodes d'essai.  
60896-1 (1987) Première partie: Batteries au plomb de type ouvert.  
Modifications n° 1 (1988).  
Amendement n° 2 (1990).  
60896-2 (1995) Partie 2: Batteries étanches à soupapes.  
60952: — Batteries d'avion.  
60952-1 (1988) Première partie: Procédures générales d'essais et niveaux de performances.  
60952-2 (1991) Partie 2: Exigences de conception et de construction.  
60952-3 (1993) Partie 3: Connecteurs électriques externes.  
60993 (1989) Électrolyte pour éléments ouverts au nickel-cadmium.  
61044 (1990) Charge appropriée des matériaux de traction au plomb.  
61055: Éléments et cellules au plomb portatives (types à soupapes).  
61055-1 (1991) Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles — Méthodes d'essai.  
61055-2 (1994) Partie 2: Dimensions, bornes et marquage.  
61055-3 (1991) Partie 3: Recommandations de sécurité relatives à leur utilisation dans les matériels électriques.

(suite)

60095: — Lead-acid starter batteries.  
60095-1 (1988) Part 1: General requirements and methods of test.  
Amendment 1 (1995).  
Amendment 2 (1995).  
60254-2 (1984) Part 2: Dimensions of batteries and dimensions and marking of terminals.  
Amendment 1 (1991).  
Amendment 2 (1993).  
60095-4 (1989) Part 4: Dimensions of batteries for heavy trucks.  
Amendment 1 (1996).  
60254: — Lead-acid traction batteries.  
60254-1 (1997) Part 1: General requirements and methods of test.  
60254-2 (1997) Part 2: Dimensions of cells and terminals and marking of polarity on cells.  
60255 (1993) Alkaline secondary cells and batteries: Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells.  
Amendment 1 (1995).  
60509 (1988) Sealed nickel-cadmium button rechargeable single cells.  
60622 (1988) Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.  
Amendment No. 1 (1989).  
Amendment 2 (1992).  
60623 (1990) Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.  
Amendment 1 (1992).  
Amendment 2 (1992).  
60896: — Stationary lead-acid batteries — General requirements and methods of test.  
60896-1 (1987) Part 1: Vented types.  
Amendment No. 1 (1988).  
Amendment No. 2 (1990).  
60896-2 (1995) Part 2: Valve regulated types.  
60952: Aircraft batteries.  
60952-1 (1988) Part 1: General test requirements and performance levels.  
60952-2 (1991) Part 2: Design and construction requirements.  
60952-3 (1993) Part 3: External electrical connectors.  
60993 (1989) Electrolyte for vented nickel-cadmium cells.  
61044 (1990) Opportunity-charging of lead-acid traction batteries.  
61055: Portable lead-acid cells and batteries (Valve-regulated types).  
61055-1 (1991) Part 1: General requirements, functional characteristics — Methods of test.  
61055-2 (1994) Part 2: Dimensions, terminals and marking.  
61055-3 (1991) Part 3: Safety recommendations for use in electric appliances.

(continued)

**Publications de la CEI préparées  
par le Comité d'Etudes n° 21 (suite)**

- 61430 (1992) Accumulateurs alcalins – Batteries monobloc de éléments hauts rechargeables étanches au nickel-cadmium.
- 61431 (1995) Marquage des accumulateurs avec le symbole international de recyclage ISO 7000-1:35.
- 61432 (1997) Accumulateurs – Méthodes d'essai pour la vérification de la performance des dispositifs conçus pour réduire les risques d'explosion – Batteries de démarrage au plomb.
- 61433 (1995) Guide pour l'utilisation de systèmes de contrôle pour batteries de traction au plomb.
- 61434 (1996) Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Guide pour l'expression des courants dans les normes d'accumulateurs alcalins.
- 61436 (1998) Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels rechargeables étanches au nickel-métal hydrure.
- 61438 (1995) 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.
- 61440 (1997) Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Petits éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium.
- 61841 (1996) Accumulateurs alcalins – Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.

**IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 21 (continued)**

- 61430 (1992) Alkaline secondary cells and batteries – Sealed nickel-cadmium rechargeable monobloc batteries in human cell design.
- 61431 (1995) Marking of secondary cells and batteries with the international recycling symbol ISO 7000-1:35.
- 61432 (1997) Secondary cells and batteries – Test methods for checking the performance of devices designed for reducing explosion hazards – Lead-acid starter batteries.
- 61433 (1995) Guide for the use of monitor systems for lead acid traction batteries.
- 61434 (1996) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards.
- 61436 (1998) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride rechargeable single cells.
- 61438 (1995) Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries – Guide to equipment manufacturers and users.
- 61440 (1997) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-cadmium small prismatic rechargeable single cells.
- 61841 (1996) Alkaline secondary cells and batteries – Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells.

Publication 51436

ISBN 2-8318-4258-1



9 782831 842585

---

ICS 29.220.30

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND