

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61808

Première édition
First edition
1999-11

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

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

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

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61808:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, 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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera 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*.

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

Numbering

As from 1 January 1997 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 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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

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

For graphical symbols, and letter 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*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61808

Première édition
First edition
1999-11

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Eléments individuels boutons rechargeables
étanches au nickel-métal hydrure**

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

© IEC 1999 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 photo-copie 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

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions.....	8
1.4 Tolérances de mesures au niveau des paramètres	10
2 Désignation et marquage.....	10
2.1 Désignation des éléments	10
2.2 Sorties électriques	10
2.3 Marquage.....	10
3 Dimensions	12
4 Essais électriques	12
4.1 Mode de charge pour les essais	12
4.2 Caractéristiques de décharge	14
4.3 Conservation de charge	14
4.4 Endurance en cycles	16
4.5 Aptitude à la charge à tension constante	16
4.6 Surcharge	16
4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité	18
4.8 Stockage.....	18
5 Essais mécaniques	18
6 Conditions d'homologation et de réception.....	18
6.1 Homologation.....	18
6.2 Conditions de réception.....	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions.....	9
1.4 Parameter measurement tolerances	11
2 Designation and marking	11
2.1 Cell designation	11
2.2 Cell termination.....	11
2.3 Marking.....	11
3 Dimensions	13
4 Electrical tests	13
4.1 Charging procedure for test purposes.....	13
4.2 Discharge performance	15
4.3 Charge (capacity) retention	15
4.4 Endurance in cycles	17
4.5 Charge acceptance at constant voltage	17
4.6 Overcharge	17
4.7 Safety device operation	19
4.8 Storage	19
5 Mechanical tests	19
6 Conditions for approval and acceptance	19
6.1 Type approval	19
6.2 Batch acceptance	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ÉLÉMENTS INDIVIDUELS BOUTONS RECHARGEABLES ÉTANCHES AU 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 61808 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/264/FDIS	21A/272/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2005-01.

A cette date, selon décision préalable du comité, 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 –
SEALED NICKEL-METAL HYDRIDE BUTTON 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 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 61808 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/264/FDIS	21A/272/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 this publication remains valid until 2005-01.

At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

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_n Ah) 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. Pour faire suite à ces remarques, le sous-comité 21A de la CEI a publié en 1996 un «Guide pour l'expression des courants dans les normes d'accumulateurs alcalins», sous la référence CEI 61434 et la méthode qui y est décrite a été utilisée dans la présente norme.

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

$$I_r A = C_n Ah / 1 h$$

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

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 a cell with a rated capacity (C Ah) 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 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, IEC subcommittee 21A has published in 1996 a Guide to designation of current in alkaline secondary cell and battery standards, IEC 61434 and the method described therein has been used in this standard.

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

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

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 À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ÉLÉMENTS INDIVIDUELS BOUTONS RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-MÉTAL HYDRURE

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les essais et les prescriptions applicables aux éléments individuels boutons 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 documents normatifs indiqués 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 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 sont applicables.

1.3.1

élément bouton

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

1.3.2

élément étanche 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

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

1.3.3

tension nominale

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

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

1 General

1.1 Scope

This International Standard specifies tests and requirements for sealed nickel-metal hydride 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 IEC and ISO 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 purpose of this International Standard, the following definitions apply.

1.3.1

button cell

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

1.3.2

sealed nickel-metal hydride cell

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

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

1.3.3

nominal voltage

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

1.3.4

capacité assignée

quantité d'électricité C_5Ah (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 $+20^\circ C$ après charge, repos et décharge dans les conditions spécifiées à l'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) $\pm 2^\circ C$ 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

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.

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.

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

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

2.3 Marquage

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

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

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_rA 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 these 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 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

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.

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 tenth.

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 tenth.

Example: HB 116/054

2.2 Cell termination

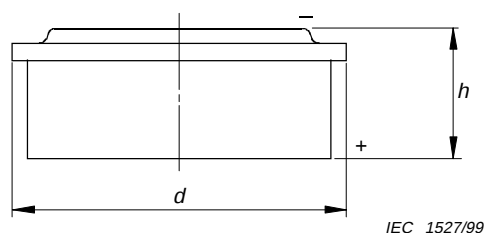
This standard does not specify termination for sealed nickel-metal hydride button rechargeable single cells.

2.3 Marking

Except when otherwise required by the purchaser, each cell shall carry durable markings giving the following information:

- type of cell (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



IEC 1527/99

Légende

h Hauteur hors tout

d Diamètre hors tout

Figure 1 – Schéma dimensionnel d'un élément individuel bouton rechargeable étanche au nickel-métal hydrure

Tableau 1 – Dimensions des éléments individuels boutons rechargeables étanches au nickel-métal hydrure

Désignation	Diamètre hors tout		Hauteur hors tout	
	mm		mm	
HB 079/054	7,9	0,0/-0,1	5,4	0,0/-0,6
HB 116/054	11,6	0,0/-0,3	5,4	0,0/-0,6
HB 156/064	15,6		6,4	
HB 222/048	22,2		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	

4 Essais électriques

Les courants de charge et de décharge mis en œuvre pour les procédures et les essais spécifiés conformément aux paragraphes 4.1 à 4.8 inclus doivent se rapporter à la capacité assignée.

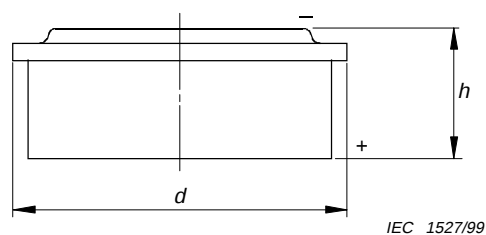
Dans tous les essais, à l'exception de celui spécifié en 4.7, il ne doit se produire aucune fuite d'électrolyte apparaissant sous forme liquide à l'examen.

4.1 Mode de charge pour les essais

Sauf spécification contraire de la présente norme, la charge précédant 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 $0,1\text{ I}_A$ 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 $0,2\text{ I}_A$, jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

3 Dimensions



Key

h Overall height

d Overall diameter

Figure 1 – Dimensional diagram of a sealed nickel-metal hydride button rechargeable single cell

Table 1 – Dimensions of sealed nickel-metal hydride button rechargeable single cells

Designation	Overall diameter		Overall height	
	mm		mm	
HB 079/054	7,9	0,0/–0,1	5,4	0,0/–0,6
HB 116/054	11,6	0,0/–0,3	5,4	0,0/–0,6
HB 156/064	15,6		6,4	
HB 222/048	22,2		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	

4 Electrical tests

Charge and discharge currents for the procedures and tests specified in accordance with 4.1 to 4.8 inclusive shall be based on the rated capacity.

In all tests, with exception of that specified in 4.7, leakage of electrolyte resulting in observed liquid shall not occur.

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 $0,1\text{ I}_T\text{A}$ 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 $0,2\text{ I}_T\text{A}$ down to a final voltage of 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 le tableau 2. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Caractéristiques de décharge à 20 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge
Valeur du courant constant	Tension finale	
A	V	
0,2 I_t^* 1,0 I_t	1,0 0,9	5 h 35 min
*Cinq cycles sont admis pour cet essai. L'essai doit être terminé à l'issue du premier cycle qui satisfait à la durée minimale de décharge.		

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 $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant au moins 16 h et au plus 24 h.

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

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge
Valeur du courant constant	Tension finale	
A	V	
0,2 I_t^* 1,0 I_t	1,0 0,9	4 h 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 ensuite être déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 et à un courant constant de 0,2 $I_t A$.

La durée de décharge après un stockage de 28 jours à une température ambiante de 20 °C ne doit pas être inférieure à 3 h 45 min.

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 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 2. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 2.

Table 2 – Discharge performance at 20 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration
Rate of constant current	Final voltage	
A	V	
0,2 I_t^* 1,0 I_t	1,0 0,9	5 h 35 min
*Five cycles are permitted for this test. The test shall be terminated at the end of the first cycle which meets the minimum discharge duration.		

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 $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for not less than 16 h and not more than 24 h.

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 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 0 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration
Rate of constant current	Final voltage	
A	V	
0,2 I_t^* 1,0 I_t	1,0 0,9	4 h 27 min

4.3 Charge (capacity) retention

The charge (capacity) 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 cell shall then 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 28 days of storage in an ambient temperature of 20 °C shall be not less than 3 h 45 min.

4.4 Endurance en cycles

Avant l'essai d'endurance en cycles, l'élément doit être déchargé à 0,2 I_tA jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

L'essai d'endurance doit alors être effectué à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C. Les charges et décharges doivent être effectuées à courant constant suivant les conditions spécifiées au tableau 4. Pour éviter que la température du boîtier de l'élément ne dépasse 35 °C pendant l'essai, 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 4 – Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Repos à l'état chargé	Décharge
1	0,1 I _t A pendant 16 h	Néant	0,25 I _t A pendant 2 h 20 min ²⁾
2-48	0,25 I _t A pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 I _t A pendant 2 h 20 min ²⁾
49	0,25 I _t A pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 I _t A jusqu'à 1,0 V
50	0,1 I _t A pendant 16 h	1 h à 4 h	0,2 I _t A jusqu'à 1,0 V ¹⁾
¹⁾ Il est admis de ménager un temps de repos à circuit ouvert suffisant après l'exécution du 50^e cycle de décharge, de manière à reprendre le 51^e cycle après un intervalle de deux semaines exactement. Il est permis d'adopter une procédure similaire aux 100^e, 150^e, 200^e, 250^e, 300^e, 350^e, 400^e et 450^e cycles. ²⁾ 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 50^e 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^e 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.

4.6 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_tA 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_tA jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

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

4.4 Endurance in cycles

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

The following endurance test shall then be carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C. Charge and discharge shall be carried out at a constant current using the conditions specified in table 4. 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 4 – 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 ²⁾
2-48	0,25 I _t A for 3 h 10 min	None	0,25 I _t A for 2 h 20 min ²⁾
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 ¹⁾
¹⁾ 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. ²⁾ 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 such successive capacity measurement cycles give a discharge duration 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_tA in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C for 48 h. After this charging operation, 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 cell shall then be discharged at 20 °C ± 5 °C at a constant current of 0,2 I_tA 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: IL FAUT OPÉRER AVEC UNE TRÈS GRANDE PRUDENCE LORS DE CET ESSAI ! LES ÉLÉMENTS DOIVENT ÊTRE ESSAYÉS INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NE PAS OUBLIER QUE LES ÉLÉMENTS QUI N'ARRIVENT PAS À SATISFAIRE L'EXIGENCE PEUVENT ÉCLATER, MÊME APRÈS COUPURE DU COURANT.

POUR CETTE RAISON, L'ESSAI DOIT ÊTRE EFFECTUÉ DANS UNE ENCEINTE DE PROTECTION.

Lorsqu'un dispositif de sécurité est adapté, il est nécessaire d'effectuer l'essai suivant, afin de vérifier que l'échappement des gaz hors de l'élément s'effectue de façon sûre lorsque 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 V .

Le courant doit être augmenté jusqu'à 1 I_A et la décharge forcée maintenue à la même température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 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 ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et une humidité relative de $65\% \pm 20\%$ pendant 12 mois. Il est admis que la température varie dans la plage de $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ pendant de courtes durées au cours de la période de stockage.

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 $0,2\text{ I}_A$.

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

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 5. Six groupes d'éléments, dénommés respectivement A, B, C, D, E et F doivent être soumis à l'essai. 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.

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.

Where a safety device is fitted, the following test shall be carried out in order to establish that the cell will allow the safe 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 $0,2\text{ I}_t\text{A}$ to a final voltage of 0 V.

The current shall then be increased to $1\text{ I}_t\text{A}$ and the forced discharge continued 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 explode or disrupt. 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 at a mean temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity of $65\text{ \%} \pm 20\text{ \%}$. The temperature may be allowed to vary within the range of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ for short periods during the storage.

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 $0,2\text{ I}_t\text{A}$.

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 followed, provisional approval may be agreed, pending satisfactory results on discharge after storage.

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 5 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 which may occur outside the supplier's responsibility.

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 d'échantillons précisés au tableau 5.

Le tableau 5 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 5 – Séquence d'essais d'homologation

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

6.2 Conditions de réception

Ces essais 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 les NQA (niveau de qualité acceptable) recommandés au tableau 6.

Tests shall be carried out in sequence within each group of cells. All cells are subjected to the tests in group A, after which they are divided into five groups at random according to the sample sizes shown in table 5.

The number of defective cells tolerated per group, and in total, is given in table 5. 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 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	2.3	Marking	0	3
		3	Dimensions		
		4.2.1	Discharge at 20 °C at 0,2 I _t A		
		4.2.1	Discharge at 20 °C at 1,0 I _t A		
B	5	4.2.2	Discharge at 0 °C at 0,2 I _t A	1	
		4.2.2	Discharge at 0 °C at 1,0 I _t A		
C	5	4.6	Overcharge	0	
		4.7	Safety device operation		
D	5	4.4	Endurance in cycles	1	
E	6	4.3	Charge retention	1	
		5	Mechanical tests		
F	5	4.8	Storage	1	
		4.2.1	Discharge at 20 °C at 0,2 I _t A		

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 (acceptable quality level) recommended in table 6.

Tableau 6 – Séquence des essais conseillés pour réception

Groupe	Article ou paragraphe	Contrôles/essais	Recommandation	
			Niveau de contrôle	NQA %
A	Selon accord	Contrôles visuels:		
		– absence de dommages mécaniques	II	4
		– absence de corrosion sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	4
		– nombre, emplacement et tenue des cosses de sortie	S 3	1
		– absence d'électrolyte liquide sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	0,65
B	3 Catalogues 2.3	Contrôles physiques:		
		– dimensions	S 3	1
		– masse	S 3	1
		– marquage	S 3	1
C	Selon accord 4.2.1 4.2.1	Contrôles électriques:		
		– tension à circuit ouvert et polarité	II	0,65
		– décharge à +20 °C à 0,2 I _n A	S 3	1
		– décharge à +20 °C à 1,0 I _n A	S 3	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 6 – Recommended test sequence for batch acceptance

Group	Clause or subclause	Inspection/tests	Recommendation	
			Inspection level	AQL %
A	According to agreement	Visual inspection:		
		– absence of mechanical damage	II	4
		– absence of corrosion on case and terminals	II	4
		– Number, position and secure fittings of connection tabs	S 3	1
		– absence of liquid electrolyte on case and terminals	II	0,65
B	3 Type lists 2.3	Physical inspection:		
		– dimensions	S 3	1
		– weight	S 3	1
		– marking	S 3	1
C	According to agreement 4.2.1 4.2.1	Electrical inspection:		
		– open-circuit voltage and polarity	II	0,65
		– discharge at +20 °C at 0,2 I _r A	S 3	1
		– discharge at +20 °C at 1,0 I _r A	S 3	1

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