

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60623**

Quatrième édition  
Fourth edition  
2001-09

---

---

**Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs  
à électrolyte non acide –  
Eléments individuels parallélépipédiques  
rechargeables ouverts au nickel-cadmium**

**Secondary cells and batteries containing alkaline  
or other non-acid electrolytes –  
Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable  
single cells**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60623:2001

## Numérotation des publications

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

## Editions consolidées

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

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

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

## Consolidated editions

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

## Further information on IEC publications

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

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60623**

Quatrième édition  
Fourth edition  
2001-09

---

---

**Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs  
à électrolyte non acide –  
Eléments individuels parallélépipédiques  
rechargeables ouverts au nickel-cadmium**

**Secondary cells and batteries containing alkaline  
or other non-acid electrolytes –  
Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable  
single cells**

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

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

Q

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

## SOMMAIRE

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                 | 6  |
| INTRODUCTION .....                                 | 8  |
| <br>                                               |    |
| 1 Généralités .....                                | 10 |
| 1.1 Domaine d'application .....                    | 10 |
| 1.2 Références normatives .....                    | 10 |
| 1.3 Définitions .....                              | 10 |
| 1.4 Tolérances de mesure des paramètres .....      | 12 |
| 2 Désignation et marquage .....                    | 12 |
| 2.1 Désignation d'éléments .....                   | 12 |
| 2.2 Sorties électriques des éléments .....         | 14 |
| 2.3 Marquage .....                                 | 14 |
| 2.4 Recommandations de sécurité .....              | 14 |
| 3 Dimensions .....                                 | 14 |
| 4 Essais électriques .....                         | 18 |
| 4.1 Mode de charge pour les essais .....           | 18 |
| 4.2 Caractéristiques de décharge .....             | 18 |
| 4.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C .....   | 18 |
| 4.2.2 Caractéristiques de décharge à +5 °C .....   | 18 |
| 4.2.3 Caractéristiques de décharge à –18 °C .....  | 20 |
| 4.2.4 Essai à forts courants .....                 | 20 |
| 4.3 Conservation de charge .....                   | 22 |
| 4.4 Endurance .....                                | 22 |
| 4.4.1 Endurance en cycles .....                    | 22 |
| 4.4.2 Endurance en charge permanente .....         | 24 |
| 4.5 Aptitude à la charge à tension constante ..... | 24 |
| 4.6 Surcharge .....                                | 24 |
| 4.7 Fonctionnement de la fermeture .....           | 24 |
| 4.8 Essai de conservation d'électrolyte .....      | 26 |
| 4.8.1 Méthode d'essai .....                        | 26 |
| 4.8.2 Critères d'acceptation .....                 | 26 |
| 4.9 Stockage .....                                 | 26 |
| 5 Essais mécaniques .....                          | 26 |
| 6 Apparence physique .....                         | 26 |
| 7 Conditions d'homologation et de réception .....  | 28 |
| 7.1 Conditions d'homologation .....                | 28 |
| 7.2 Conditions de réception .....                  | 30 |
| <br>                                               |    |
| Bibliographie .....                                | 32 |

## CONTENTS

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                  | 7  |
| INTRODUCTION .....                              | 9  |
| <br>                                            |    |
| 1 General.....                                  | 11 |
| 1.1 Scope .....                                 | 11 |
| 1.2 Normative references .....                  | 11 |
| 1.3 Definitions.....                            | 11 |
| 1.4 Parameter measurement tolerances .....      | 13 |
| 2 Designation and marking .....                 | 13 |
| 2.1 Cell designation .....                      | 13 |
| 2.2 Cell termination.....                       | 15 |
| 2.3 Marking.....                                | 15 |
| 2.4 Safety recommendations .....                | 15 |
| 3 Dimensions .....                              | 15 |
| 4 Electrical tests .....                        | 19 |
| 4.1 Charging procedure for test purposes.....   | 19 |
| 4.2 Discharge performance .....                 | 19 |
| 4.2.1 Discharge performance at 20 °C .....      | 19 |
| 4.2.2 Discharge performance at +5 °C .....      | 19 |
| 4.2.3 Discharge performance at –18 °C .....     | 21 |
| 4.2.4 High rate current test.....               | 21 |
| 4.3 Charge retention.....                       | 23 |
| 4.4 Endurance.....                              | 23 |
| 4.4.1 Endurance in cycles .....                 | 23 |
| 4.4.2 Permanent charge endurance.....           | 25 |
| 4.5 Charge acceptance at constant voltage ..... | 25 |
| 4.6 Overcharge.....                             | 25 |
| 4.7 Vent plug operation.....                    | 25 |
| 4.8 Electrolyte retention test.....             | 27 |
| 4.8.1 Test procedure.....                       | 27 |
| 4.8.2 Acceptance criteria:.....                 | 27 |
| 4.9 Storage.....                                | 27 |
| 5 Mechanical tests .....                        | 27 |
| 6 Physical appearance .....                     | 27 |
| 7 Conditions for approval and acceptance .....  | 29 |
| 7.1 Type approval .....                         | 29 |
| 7.2 Batch acceptance.....                       | 31 |
| <br>                                            |    |
| Bibliography .....                              | 32 |

Figure 1 – Exemple d'un élément parallélépipédique ouvert à bac acier à deux bornes et quatre boutons de suspension..... 14

Tableau 1a – Dimensions des éléments parallélépipédiques ouverts au nickel-cadmium à bac acier ..... 16

Tableau 1b – Dimensions des éléments parallélépipédiques ouverts au nickel-cadmium à bac plastique ..... 16

Tableau 2 – Tolérances de mesure en millimètres (valable pour les largeurs et longueurs)..... 16

Tableau 3 – Caractéristiques de décharge à 20 °C..... 18

Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à +5 °C..... 20

Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à –18 °C..... 20

Tableau 6 – Valeurs des courants élevés ..... 22

Tableau 7 – Endurance en cycles..... 24

Tableau 8 – Conditions de charge à tension constante..... 24

Tableau 9 – Séquence des essais pour homologation ..... 28

Tableau 10 – Séquence d'essai recommandée pour la réception de lots ..... 30

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60623:2001

Figure 1 – Example of a vented prismatic cell in steel container with two terminals and four lugs ..... 15

Table 1a – Dimensions for vented nickel-cadmium prismatic cells in steel containers ..... 17

Table 1b – Dimensions for vented nickel- cadmium prismatic cells in plastic containers ..... 17

Table 2 – Measurement tolerances in millimetres (valid for widths and lengths) ..... 17

Table 3 – Discharge performance at 20 °C ..... 19

Table 4 – Discharge performance at +5 °C ..... 21

Table 5 – Discharge performance at –18 °C ..... 21

Table 6 – High currents values ..... 23

Table 7 – Endurance in cycles ..... 25

Table 8 – Constant voltage charging conditions ..... 25

Table 9 – Sequence of tests for type approval ..... 29

Table 10 – Recommended test sequence for batch acceptance ..... 31

Withd 2001  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60623:2001

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# ACCUMULATEURS ALCALINS OU AUTRES ACCUMULATEURS A ELECTROLYTE NON ACIDE – ELEMENTS INDIVIDUELS PARALLELEPIPEDIQUES RECHARGEABLES OUVERTS AU NICKEL-CADMIUM

## 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.
- 5) 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 60623 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.

Cette quatrième édition de la CEI 60623 annule et remplace la troisième édition, parue en 1990, l'amendement 1 (1992) et l'amendement 2 (1992), et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 21A/327/FDIS | 21A/329/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 le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006-01. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE  
OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –****VENTED NICKEL-CADMIUM PRISMATIC 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 60623 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.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1990, Amendment 1 (1992) and Amendment 2 (1992), and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 21A/327/FDIS | 21A/329/RVD      |

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006-01. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

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

Il a été remarqué, cependant, 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 est requis pour le courant. Pour faire suite à ces remarques, la méthode décrite dans la CEI 61434 a été utilisée dans la présente norme.

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

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

où

$C_n$  est la capacité assignée déclarée par le fabricant en ampères-heures (Ah), et

$n$  est le temps sur la base duquel la capacité assignée est déclarée, en heures (h).

## INTRODUCTION

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  $C/5$  A or  $0,2 C$  A. This method of current designation has been used in earlier standards relating to alkaline secondary cells and batteries.

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

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

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

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 OU AUTRES ACCUMULATEURS A ELECTROLYTE NON ACIDE – ELEMENTS INDIVIDUELS PARALLELEPIPEDIQUES RECHARGEABLES OUVERTS AU NICKEL-CADMIUM**

## **1 Généralités**

### **1.1 Domaine d'application**

La présente Norme internationale spécifie le marquage, la désignation, les dimensions, les essais et les prescriptions applicables aux éléments individuels parallélépipédiques rechargeables, ouverts, au nickel-cadmium.

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

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

### **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 60050(486), *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 486: Eléments et batteries d'accumulateurs*

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

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

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

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

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

### **1.3 Définitions**

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions contenues dans la CEI 60050(486), ainsi que les suivantes s'appliquent.

## SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –

### VENTED NICKEL-CADMIUM PRISMATIC RECHARGEABLE SINGLE CELLS

## 1 General

### 1.1 Scope

This International Standard specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for vented nickel-cadmium prismatic secondary single cells.

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

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

### 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 60050(486), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 486: Secondary cells and batteries*

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

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

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

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

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

### 1.3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions contained in IEC 60050(486) and the following apply.

### 1.3.1

#### **éléments ouverts**

éléments ayant un couvercle muni d'une ouverture au travers de laquelle les produits gazeux peuvent s'échapper

NOTE L'ouverture peut être pourvue d'un dispositif à évent.

### 1.3.2

#### **tension nominale**

la tension nominale d'un élément individuel rechargeable ouvert au nickel-cadmium est de 1,2 V

### 1.3.3

#### **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 référence de 0,2 I<sub>A</sub> jusqu'à une tension finale de 1,0 V à +20 °C, après charge, repos et décharge dans les conditions spécifiées à l'article 4

## 1.4 Tolérances de mesure des paramètres

La précision totale des valeurs contrôlées ou mesurées, par rapport aux valeurs spécifiées ou réelles, doit respecter les tolérances suivantes:

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

Ces tolérances comprennent la précision combinée des appareils de mesure, des techniques de mesure utilisées, et de toutes les autres sources d'erreur liées à la méthode d'essai.

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 parallélépipédiques, ouverts, au nickel-cadmium doivent être désignés par la lettre «K» suivie d'une lettre L, M, H ou X qui indique:

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

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

- L jusqu'à 0,5 I<sub>A</sub>;
- M jusqu'à 3,5 I<sub>A</sub>;
- H jusqu'à 7,0 I<sub>A</sub>;
- X jusqu'à 7,0 I<sub>A</sub> et au-dessus.

### 1.3.1

#### **vented cell**

a secondary cell having a cover provided with an opening through which gaseous products may escape.

NOTE The opening may be fitted with a venting system.

### 1.3.2

#### **nominal voltage**

the nominal voltage of a vented nickel-cadmium rechargeable single cell is 1,2 V

### 1.3.3

#### **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  $I_t$  A to a final voltage of 1,0 V at +20 °C after charging, storing and discharging under the conditions specified in clause 4

## 1.4 Parameter measurement tolerances

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

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

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

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

Vented nickel-cadmium prismatic secondary single cells shall be designated by the letter "K" followed by a letter L, M, H or X which signifies:

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

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

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

Ce groupe de deux lettres doit être suivi d'un groupe de chiffres indiquant la capacité assignée de l'élément, en ampères-heures.  
Par exemple: KH 185.

Les éléments à bac plastique sont désignés par la lettre «P» après les chiffres.  
Par exemple: KH 185 P.

## 2.2 Sorties électriques des éléments

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

## 2.3 Marquage

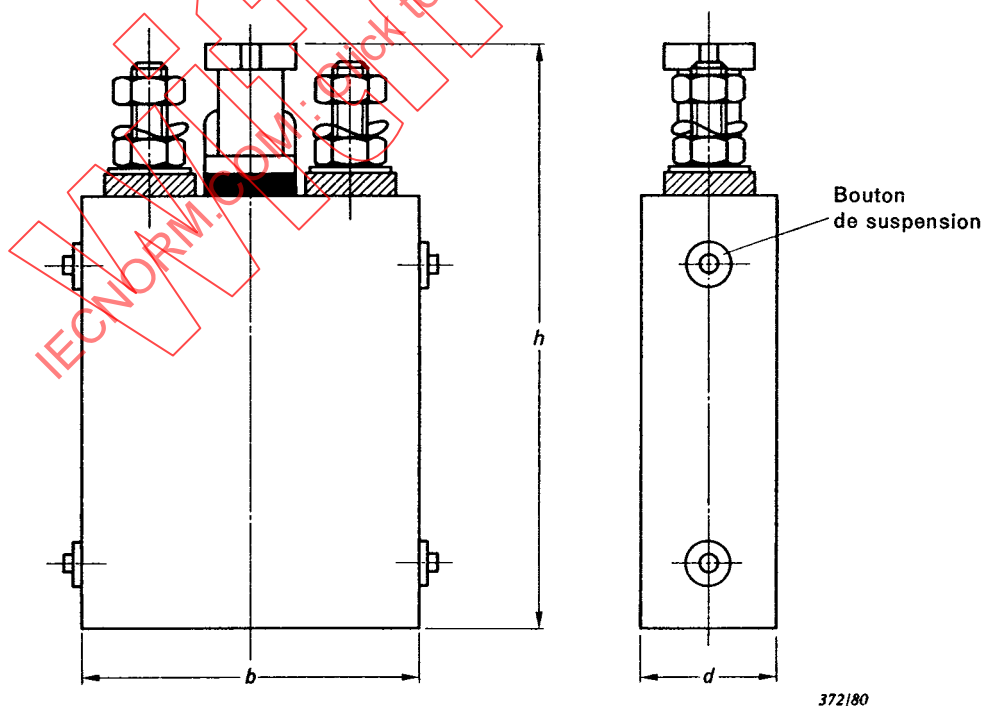
Chaque élément ou monobloc doit comporter un marquage durable donnant les indications minimales suivantes:

- type d'élément (désignation conforme à 2.1; en outre, le fabricant peut utiliser sa propre désignation);
- nom ou identification du fabricant ou du fournisseur;
- borne positive: soit une rondelle rouge, soit un symbole en creux ou en relief (voir symbole graphique 5005 de la CEI 60417).

## 2.4 Recommandations de sécurité

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

## 3 Dimensions



NOTE 1 Les éléments à bac acier peuvent avoir deux bornes ou plus et plus de quatre boutons de suspension.

NOTE 2 Les éléments à bac plastique peuvent avoir deux bornes ou plus mais pas de boutons de suspension

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

This group of two letters shall be followed by a group of figures indicative of the rated capacity of the cell in ampere-hours.  
For example: KH 185.

Cells in cases of plastic material shall be designated by the letter "P" after the figures.  
For example: KH 185 P.

## 2.2 Cell termination

This standard does not specify cell termination.

## 2.3 Marking

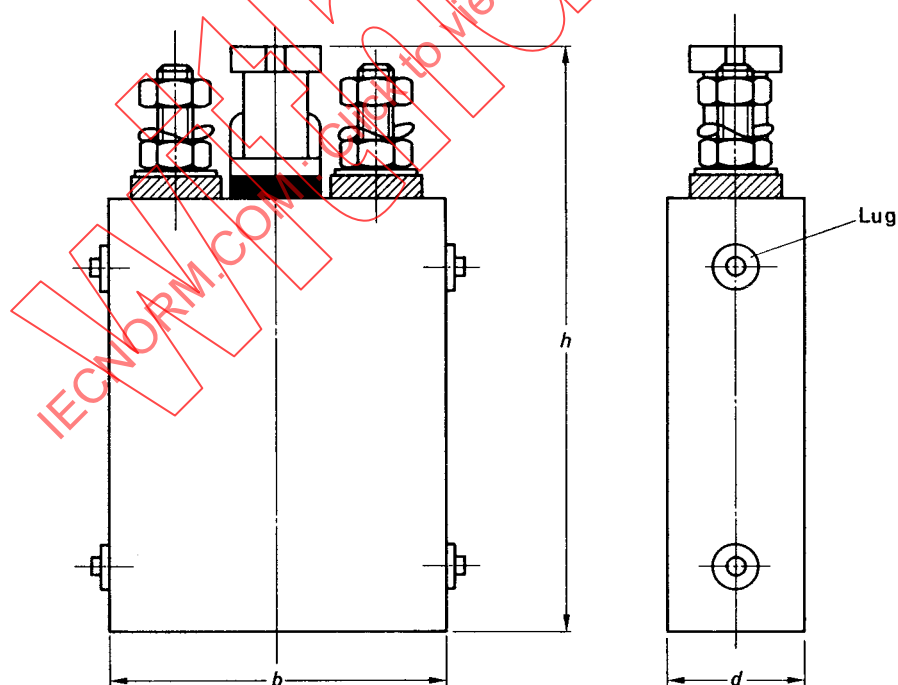
Each cell or monobloc shall carry durable markings giving the following minimum information:

- type of cell (designation as specified in 2.1; in addition, it is permissible for a manufacturer to use his own type designation);
- name or identification of manufacturer or supplier;
- positive terminal: either a red washer or an indented or raised symbol, (see graphical symbol 5005 of IEC 60417).

## 2.4 Safety recommendations

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

## 3 Dimensions



372/80

NOTE 1 Cells in steel container may have two or more terminals and four or more lugs.

NOTE 2 Cells in plastic container may have two or more terminals and no lugs.

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

**Tableau 1a – Dimensions des éléments parallélépipédiques ouverts au nickel-cadmium à bac acier**

| <b>Largeur, <i>b</i></b><br>mm | <b>Hauteur maximale, <i>h</i></b><br>mm | <b>Longueurs, <i>d</i></b><br>mm                        |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 81                             | 291                                     | 83                                                      |
| 105                            | 350                                     | 91, 130                                                 |
| 131                            | 409                                     | 36, 50, 56, 66, 78, 94                                  |
| 148                            | 409                                     | 52, 76, 100                                             |
| 157                            | 409                                     | 66, 84, 95, 116, 134, 143, 147, 166, 200, 225, 242, 410 |
| 188                            | 409                                     | 128                                                     |

**Tableau 1b – Dimensions des éléments parallélépipédiques ouverts au nickel-cadmium à bac plastique**

| <b>Largeur, <i>b</i></b><br>mm | <b>Hauteur maximale, <i>h</i></b><br>mm | <b>Longueurs, <i>d</i></b><br>mm      |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 62                             | 178                                     | 28                                    |
| 78                             | 285                                     | 50                                    |
| 81                             | 241                                     | 28, 36, 43, 48                        |
| 87                             | 273                                     | 47, 86                                |
| 123                            | 273                                     | 28, 40, 50, 61                        |
| 138                            | 406                                     | 48, 55, 61, 70, 77, 85, 105, 115, 265 |
| 147                            | 285                                     | 53, 78, 102                           |
| 165                            | 406                                     | 42, 66, 75, 105, 110, 130, 160        |
| 173                            | 375                                     | 122, 197, 287, 392, 517               |
| 195                            | 406                                     | 29, 34, 40, 50, 64, 80, 94, 115       |

NOTE 1 Les dimensions données dans les tableaux 1a et 1b sont des valeurs préférentielles.

NOTE 2 Les valeurs concernant les largeurs se rapportent à la largeur hors tout de l'élément en excluant l'épaisseur de la tôle des boutons de suspension.

Les valeurs concernant les largeurs et les longueurs données dans les tableaux 1a et 1b sont des valeurs maximales et les tolérances négatives qui s'y appliquent sont indiquées dans le tableau 2.

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

NOTE 4 Les dimensions données dans les tableaux 1a et 1b ne sont pas associées à des capacités particulières d'éléments. Elles s'appliquent à tous les types d'éléments parallélépipédiques ouverts au nickel-cadmium, c'est-à-dire aux types L, M, H et X.

**Tableau 2 – Tolérances de mesure en millimètres (valable pour les largeurs et longueurs)**

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Jusqu'à 60 mm inclus                       | 0 à –2 |
| Supérieur à 60 mm et jusqu'à 120 mm inclus | 0 à –3 |
| Supérieur à 120 mm                         | 0 à –4 |

**Table 1a – Dimensions for vented nickel-cadmium prismatic cells in steel containers**

| Width, <i>b</i><br>mm | Maximum height, <i>h</i><br>mm | Lengths, <i>d</i><br>mm                                 |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 81                    | 291                            | 83                                                      |
| 105                   | 350                            | 91, 130                                                 |
| 131                   | 409                            | 36, 50, 56, 66, 78, 94                                  |
| 148                   | 409                            | 52, 76, 100                                             |
| 157                   | 409                            | 66, 84, 95, 116, 134, 143, 147, 166, 200, 225, 242, 410 |
| 188                   | 409                            | 128                                                     |

**Table 1b – Dimensions for vented nickel-cadmium prismatic cells in plastic containers**

| Width, <i>b</i><br>mm | Maximum height, <i>h</i><br>mm | Lengths, <i>d</i><br>mm               |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 62                    | 178                            | 28                                    |
| 78                    | 285                            | 50                                    |
| 81                    | 241                            | 28, 36, 43, 48                        |
| 87                    | 273                            | 47, 86                                |
| 123                   | 273                            | 28, 40, 50, 61                        |
| 138                   | 406                            | 48, 55, 61, 70, 77, 85, 105, 115, 265 |
| 147                   | 285                            | 53, 78, 102                           |
| 165                   | 406                            | 42, 66, 75, 105, 110, 130, 160        |
| 173                   | 375                            | 122, 197, 287, 392, 517               |
| 195                   | 406                            | 29, 34, 40, 50, 64, 80, 94, 115       |

NOTE 1 The dimensions given in tables 1a and 1b represent preferred values.

NOTE 2 The widths relate to the overall width dimension of the cell excluding the thickness of the lug flanges.

The values for widths and lengths given in tables 1a and 1b are maximum values; their negative tolerances are given in table 2.

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

NOTE 4 The dimensions shown in tables 1a and 1b are not associated to particular cell capacities. They apply to all kinds of vented nickel-cadmium prismatic cells, i.e. L, M, H and X types.

**Table 2 – Measurement tolerances in millimetres (valid for widths and lengths)**

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

## 4 Essais électriques

Les courants de charge et de décharge utilisés pour les essais figurant dans les paragraphes 4.1 à 4.9 inclus, doivent se rapporter à la capacité assignée.

### 4.1 Mode de charge pour les essais

Avant la charge, les éléments doivent être déchargés à  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , à un courant constant de  $0,2\text{ I}_t$ , jusqu'à une tension finale de  $1,0\text{ V}$ .

Sauf spécification contraire de la présente norme, la charge précédant les différents essais de décharge prévus doit être effectuée à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  et à un courant constant de  $0,2\text{ I}_t$ . La durée de la charge doit être de 7 h à 8 h.

### 4.2 Caractéristiques de décharge

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

Tous les éléments doivent être essayés à  $20\text{ °C}$ , ainsi qu'à  $+5\text{ °C}$  et/ou  $-18\text{ °C}$ .

#### 4.2.1 Caractéristiques de décharge à $20\text{ °C}$

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. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante 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  $20\text{ °C}$

| Conditions de décharge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                | Durée minimale de décharge |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|--------|--------|--------|
| Valeur du courant constant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tension finale | Désignation de l'élément   |        |        |        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | V              | L                          | M      | H      | X      |
| $0,2\text{ I}_t^a$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,0            | 5 h                        | 5 h    | 5 h    | 5 h    |
| $1,0\text{ I}_t$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,0            | –                          | 40 min | 50 min | 55 min |
| $5,0\text{ I}_t^b$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,8            | –                          | –      | 4 min  | 7 min  |
| $10,0\text{ I}_t^b$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,8            | –                          | –      | –      | 2 min  |
| <sup>a</sup> 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.<br><sup>b</sup> Avant les essais aux régimes de $5\text{ I}_t$ et $10\text{ I}_t$ , un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge et une décharge à $0,2\text{ I}_t$ , conformément à 4.1 et à 4.2.1 |                |                            |        |        |        |

#### 4.2.2 Caractéristiques de décharge à $+5\text{ °C}$

L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de  $+5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , pendant 24 h. Des moyens doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la température de l'électrolyte a atteint  $+5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  dans les 24 heures. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le tableau 4. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 4.

## 4 Electrical tests

Charge and discharge currents for the tests in accordance with 4.1 to 4.9 inclusive shall be based on the value of the rated capacity.

### 4.1 Charging procedure for test purposes

Prior to charging, the cells 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  $1,0\text{ V}$ .

Unless otherwise specified in this standard, the charge preceding the various discharge tests scheduled, shall be carried out in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  and at a constant current of  $0,2\text{ }I_t\text{A}$ . The duration of the charge shall be 7 h to 8 h.

### 4.2 Discharge performance

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

All cells shall be tested at  $20\text{ °C}$  as well as at  $+5\text{ °C}$  and/or  $-18\text{ °C}$ .

#### 4.2.1 Discharge performance at $20\text{ °C}$

The cell shall have been 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  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . It shall then be discharged in the same ambient temperature 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  $20\text{ °C}$**

| Discharge conditions     |               | Minimum discharge duration |        |        |        |
|--------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|--------|
| Rate of constant current | Final voltage | Cell designation           |        |        |        |
| A                        | V             | L                          | M      | H      | X      |
| $0,2\text{ }I_t^a$       | 1,0           | 5 h                        | 5 h    | 5 h    | 5 h    |
| $1,0\text{ }I_t$         | 1,0           | –                          | 40 min | 50 min | 55 min |
| $5,0\text{ }I_t^b$       | 0,8           | –                          | –      | 4 min  | 7 min  |
| $10,0\text{ }I_t^b$      | 0,8           | –                          | –      | –      | 2 min  |

<sup>a</sup> Five cycles are permitted for this test which shall, however, be terminated at the end of the first cycle which meets the requirement

<sup>b</sup> Before the  $5\text{ }I_t\text{A}$  and the  $10\text{ }I_t\text{A}$  discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging at  $0,2\text{ }I_t\text{A}$  in accordance with 4.1 and 4.2.1.

#### 4.2.2 Discharge performance at $+5\text{ °C}$

The cell shall have been charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of  $+5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , for 24 h. Means shall be provided to ensure that the electrolyte temperature has reached  $+5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  within 24 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in table 4. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 4.

**Tableau 4 – Caractéristiques de décharge à +5 °C**

| Conditions de décharges    |                | Durée de décharge minimale |            |            |            |
|----------------------------|----------------|----------------------------|------------|------------|------------|
| Valeur du courant constant | Tension finale | Désignation d'élément      |            |            |            |
| A                          | V              | L                          | M          | H          | X          |
| 0,2 $I_t$                  | 1,0            | 4 h 15 min                 | 4 h 25 min | 4 h 35 min | 4 h 45 min |
| 1,0 $I_t$                  | 1,0            | –                          | 31 min     | 43 min     | 52 min     |
| 2,0 $I_t^a$                | 1,0            | –                          | –          | 12 min     | 22 min     |
| 5,0 $I_t^a$                | 0,8            | –                          | –          | –          | 5 min 30 s |

<sup>a</sup> Avant les essais aux régimes de 2  $I_t$ A et 5  $I_t$ A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge et une décharge à 0,2  $I_t$ A, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, conformément à 4.1 et à 4.2.1.

#### 4.2.3 Caractéristiques de décharge à –18 °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 –18 °C ± 2 °C, pendant 24 h. Des moyens doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la température de l'électrolyte a atteint –18 °C ± 2 °C dans les 24 h. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le tableau 5. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 5.

**Tableau 5 – Caractéristiques de décharge à -18 °C**

| Conditions de décharge     |                | Durée minimale de décharge |        |            |            |
|----------------------------|----------------|----------------------------|--------|------------|------------|
| Valeur du courant constant | Tension finale | Désignation d'élément      |        |            |            |
| A                          | V              | L                          | M      | H          | X          |
| 0,2 $I_t$                  | 1,0            | 2 h 30 min                 | 3 h    | 3 h 30 min | 4 h        |
| 1,0 $I_t$                  | 0,9            | –                          | 15 min | 25 min     | 35 min     |
| 2,0 $I_t^a$                | 0,9            | –                          | –      | 7 min 30 s | 12 min     |
| 5,0 $I_t^a$                | 0,8            | –                          | –      | –          | 3 min 30 s |

<sup>a</sup> Avant les essais aux régimes 2  $I_t$ A et 5  $I_t$ A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Le cycle doit consister en une charge et une décharge à 0,2  $I_t$ A conformément à 4.1 et à 4.2.1, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

#### 4.2.4 Essai à forts courants

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

##### 4.2.4.1 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant une durée comprise entre 1 h et 4 h. Il doit ensuite être déchargé pendant 5 s à la même température ambiante et aux intensités précisées dans le tableau 6. Pendant la décharge, la tension aux bornes doit être enregistrée.

**Table 4 – Discharge performance at +5 °C**

| Discharge conditions     |               | Minimum discharge duration |            |            |            |
|--------------------------|---------------|----------------------------|------------|------------|------------|
| Rate of constant current | Final voltage | Cell designation           |            |            |            |
| A                        | V             | L                          | M          | H          | X          |
| 0,2 $I_t$                | 1,0           | 4 h 15 min                 | 4 h 25 min | 4 h 35 min | 4 h 45 min |
| 1,0 $I_t$                | 1,0           | –                          | 31 min     | 43 min     | 52 min     |
| 2,0 $I_t^a$              | 1,0           | –                          | –          | 12 min     | 22 min     |
| 5,0 $I_t^a$              | 0,8           | –                          | –          | –          | 5 min 30 s |

<sup>a</sup> Before the 2  $I_t$ A and 5  $I_t$ A tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging at 0,2  $I_t$ A, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, according to 4.1 and 4.2.1.

#### 4.2.3 Discharge performance at –18 °C

The cell shall have been charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored in an ambient temperature of –18 °C ± 2 °C, for 24 h. Means shall be provided to ensure that the electrolyte temperature has reached –18 °C ± 2 °C within 24 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in table 5. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 5.

**Table 5 – Discharge performance at –18 °C**

| Discharge conditions     |               | Minimum discharge duration |        |            |            |
|--------------------------|---------------|----------------------------|--------|------------|------------|
| Rate of constant current | Final voltage | Cell designation           |        |            |            |
| A                        | V             | L                          | M      | H          | X          |
| 0,2 $I_t$                | 1,0           | 2 h 30 min                 | 3 h    | 3 h 30 min | 4 h        |
| 1,0 $I_t$                | 0,9           | –                          | 15 min | 25 min     | 35 min     |
| 2,0 $I_t^a$              | 0,9           | –                          | –      | 7 min 30 s | 12 min     |
| 5,0 $I_t^a$              | 0,8           | –                          | –      | –          | 3 min 30 s |

<sup>a</sup> Before the 2  $I_t$ A and 5  $I_t$ A discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging and discharging at 0,2  $I_t$ A, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, according to 4.1 and 4.2.1.

#### 4.2.4 High rate current test

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

##### 4.2.4.1 Test method

The cell shall have been 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. It shall then be discharged for 5 s in the same ambient temperature and at the currents given in table 6. During the discharge the terminal voltage shall be recorded.

**Tableau 6 – Valeurs des courants élevés**

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

#### 4.2.4.2 Critères d'acceptation

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

### 4.3 Conservation de charge

La conservation de la 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, à un courant de  $0,2\text{ } I_t A$ .

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 4 h.

### 4.4 Endurance

#### 4.4.1 Endurance en cycles

##### 4.4.1.1 Conditions d'essai

L'essai d'endurance doit être effectué à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Pour que la température de l'électrolyte pendant l'essai ne dépasse pas  $+40\text{ °C}$ , des précautions, telles que la mise en œuvre d'air pulsé, doivent être prises, si nécessaire. En cours d'essai, le niveau d'électrolyte peut être réajusté avec de l'eau déionisée ou distillée jusqu'au niveau recommandé par le fabricant. L'électrolyte peut être changé si, à un moment quelconque, ses caractéristiques ne satisfont plus aux recommandations du fabricant.

L'élément doit être préparé conformément à 4.1.

##### 4.4.1.2 Cycles 1 à 50

Le cyclage doit être effectué dans les conditions spécifiées dans le tableau 7. Les charges et les décharges doivent être effectuées à courant constant. Le cyclage doit être effectué sans arrêt; par exception, un court arrêt peut être autorisé à la fin de la décharge de chacun des 49<sup>ème</sup> et 50<sup>ème</sup> cycles, afin de commencer la séquence suivante de 50 cycles à un moment qui convient.

**Table 6 – High currents values**

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

**4.2.4.2 Acceptance criteria**

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

**4.3 Charge retention**

The charge retention shall be verified 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 rate of  $0,2\ I_t$ A.

The duration of the discharge shall be not less than 4 h.

**4.4 Endurance****4.4.1 Endurance in cycles****4.4.1.1 Test conditions**

The endurance test shall be carried out in an ambient temperature of  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Precautions shall be taken to prevent the electrolyte temperature from rising above  $+40\text{ °C}$  during the test, for example by providing a forced air draught if necessary. The electrolyte may be topped up during the test with deionized or distilled water to the level recommended by the manufacturer. The electrolyte may be changed if at any time its characteristics no longer comply with the manufacturer's recommendation.

The cell shall be prepared in accordance with 4.1.

**4.4.1.2 Cycles 1 to 50**

The cycling shall be carried out under the conditions specified in table 7. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout. Cycling shall be continuous, except that it is permissible to allow the cell to stand for a short period at the end of discharge of each 49<sup>th</sup> and 50<sup>th</sup> cycle in order to start the next 50-cycle sequence at a convenient time.

**Tableau 7 – Endurance en cycles**

| Nombre de cycles | Charge                          | Décharge                        |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1                | 0,25 $I_t$ A pendant 6 h        | 0,25 $I_t$ A pendant 2 h 30 min |
| 2 – 48           | 0,25 $I_t$ A pendant 3 h 30 min | 0,25 $I_t$ A pendant 2 h 30 min |
| 49               | 0,25 $I_t$ A pendant 3 h 30 min | 0,2 $I_t$ A jusqu'à 1,0 V       |
| 50               | 0,2 $I_t$ A pendant 7 à 8 h     | 0,2 $I_t$ A jusqu'à 1,0 V       |

#### 4.4.1.3 Critère d'acceptation

Les essais du 1<sup>er</sup> au 50<sup>ème</sup> cycle doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de la décharge d'un 50<sup>ème</sup> cycle quelconque soit inférieure à 3 h 30 min. A ce stade, un autre cycle doit être effectué, conformément à 4.2.1, au régime de 0,2  $I_t$ A.

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

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

#### 4.4.2 Endurance en charge permanente

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

#### 4.5 Aptitude à la charge à tension constante

L'élément doit être préparé conformément à 4.1.

L'élément doit ensuite être chargé à tension constante comme spécifié dans le tableau 8.

**Tableau 8 – Conditions de charge à tension constante**

| Type d'élément | Tension de charge<br>V |
|----------------|------------------------|
| KX             | 1,425 ± 0,005          |
| KM et KH       | 1,455 ± 0,005          |
| KL             | 1,495 ± 0,005          |

Le courant de charge doit être limité à 0,2  $I_t$ A et la température ambiante doit être de 20 °C ± 5 °C. La durée de charge doit être de 24 h. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à la température ambiante de 20 °C ± 5 °C, pendant au moins 1 h et au plus 4 h. Il doit ensuite être déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 au régime de 0,2  $I_t$ A.

La durée de décharge ne doit pas être inférieure à 4 h.

#### 4.6 Surcharge

La présente norme ne spécifie pas d'essai de surcharge.

#### 4.7 Fonctionnement de la fermeture

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

**Table 7 – Endurance in cycles**

| Cycle number | Charge                      | Discharge                   |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1            | 0,25 $I_t$ A for 6 h        | 0,25 $I_t$ A for 2 h 30 min |
| 2 – 48       | 0,25 $I_t$ A for 3 h 30 min | 0,25 $I_t$ A for 2 h 30 min |
| 49           | 0,25 $I_t$ A for 3 h 30 min | 0,2 $I_t$ A to 1,0 V        |
| 50           | 0,2 $I_t$ A for 7 to 8 h    | 0,2 $I_t$ A to 1,0 V        |

**4.4.1.3 Acceptance criterion**

Cycles 1 to 50 shall be repeated until the discharge duration on any 50<sup>th</sup> cycle becomes less than 3 h 30 min. At this stage, a further cycle shall be carried out in accordance with 4.2.1 at a rate of 0,2  $I_t$ A.

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

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

**4.4.2 Permanent charge endurance**

This standard does not specify a permanent charge endurance test.

**4.5 Charge acceptance at constant voltage**

The cell shall have been discharged in accordance with 4.1.

The cell shall then be charged at a constant voltage as specified in table 8.

**Table 8 – Constant voltage charging conditions**

| Cell type | Charge voltage<br>V |
|-----------|---------------------|
| KX        | 1,425 ± 0,005       |
| KM and KH | 1,455 ± 0,005       |
| KL        | 1,495 ± 0,005       |

The charging current shall be limited to 0,2  $I_t$ A and the ambient temperature shall be 20 °C ± 5 °C. The duration of the charge shall be 24 h. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for not less than 1 h and not more than 4 h. It shall then be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a rate of 0,2  $I_t$ A.

The duration of discharge shall be not less than 4 h.

**4.6 Overcharge**

This standard does not specify an overcharge test.

**4.7 Vent plug operation**

This standard does not specify a vent plug operation test.

#### 4.8 Essai de conservation d'électrolyte

Pendant la charge, des gaz se forment à l'intérieur de l'élément et peuvent en s'échappant entraîner une partie de l'électrolyte dans l'atmosphère. Pour éviter ces pertes, des déflecteurs sont insérés à l'intérieur de l'élément ou de la fermeture. Cet essai a pour but d'évaluer l'aptitude de l'élément à prévenir les pertes d'électrolyte.

##### 4.8.1 Méthode d'essai

Avant l'essai, le niveau d'électrolyte doit avoir été ajusté au niveau maximal selon les instructions du fabricant. L'élément doit avoir été chargé conformément à 4.1. La charge doit être maintenue, à une intensité constante de 0,05 I<sub>A</sub>, pendant 2 h. Le gaz sortant de l'ouverture pendant la surcharge de 2 h doit être recueilli dans trois bouteilles raccordées en série et remplies d'une solution d'acide sulfurique à 1/200 mol/l. Après la surcharge, la quantité d'hydroxyde de potassium absorbé dans la solution d'acide sulfurique doit être mesurée.

##### 4.8.2 Critères d'acceptation

La quantité totale d'hydroxyde de potassium entraîné ne doit pas être supérieure à 0,05 mg/Ah de surcharge.

#### 4.9 Stockage

Les éléments doivent être préparés pour le stockage selon les instructions du fabricant. Les éléments doivent être stockés pendant une période de 12 mois à une température ambiante moyenne de 20 °C ± 5 °C et à une humidité relative de 65 % ± 20 %. Au cours de la période de stockage, la température ambiante ne doit à aucun moment fluctuer au-delà des limites de 20 °C ± 10 °C.

A l'issue de la période de stockage, les éléments doivent être préparés à l'emploi selon les recommandations du fabricant. Les éléments sont ensuite soumis aux essais spécifiés en 4.2.1 et doivent satisfaire à toutes les exigences de ce paragraphe.

### 5 Essais mécaniques

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

### 6 Apparence physique

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