

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62259

Première édition
First edition
2003-10

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Eléments d'accumulateurs individuels
parallélépipédiques au nickel-cadmium
à recombinaison partielle des gaz**

**Secondary cells and batteries containing
alkaline or other non-acid electrolytes –
Nickel-cadmium prismatic secondary
single cells with partial gas recombination**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62259:2003

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) 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/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) 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/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62259

Première édition
First edition
2003-10

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Eléments d'accumulateurs individuels
parallélépipédiques au nickel-cadmium
à recombinaison partielle des gaz**

**Secondary cells and batteries containing
alkaline or other non-acid electrolytes –
Nickel-cadmium prismatic secondary
single cells with partial gas recombination**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	12
4 Tolérances de mesure des paramètres	12
5 Désignation et marquage	14
5.1 Désignation des éléments	14
5.2 Sorties électriques des éléments	14
5.3 Marquage	14
5.4 Recommandations de sécurité	14
6 Dimensions	14
7 Essais électriques	16
7.1 Mode de charge pour les essais	16
7.2 Caractéristiques de décharge	16
7.3 Conservation de charge	20
7.4 Endurance	22
7.5 Aptitude à la charge à tension constante	24
7.6 Surcharge	24
7.7 Fonctionnement de la fermeture	24
7.8 Conservation de l'électrolyte	26
7.9 Détermination du taux de recombinaison des gaz	26
7.10 Stockage	30
8 Essais mécaniques	30
9 Apparence physique	30
10 Conditions d'homologation et de réception	30
10.1 Conditions d'homologation	30
10.2 Conditions de réception	32
Bibliographie	34

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	13
4 Parameter measurement tolerances.....	13
5 Designation and marking	15
5.1 Cell designation	15
5.2 Cell termination	15
5.3 Marking	15
5.4 Safety recommendations	15
6 Dimensions	15
7 Electrical tests	17
7.1 Charging procedure for test purposes	17
7.2 Discharge performance.....	17
7.3 Charge retention.....	21
7.4 Endurance	23
7.5 Charge acceptance at constant voltage	25
7.6 Overcharge.....	25
7.7 Vent operation	25
7.8 Electrolyte retention.....	27
7.9 Determination of gas recombination efficiency	27
7.10 Storage.....	31
8 Mechanical tests	31
9 Physical appearance.....	31
10 Conditions for approval and acceptance	31
10.1 Type approval.....	31
10.2 Batch acceptance	33
Bibliography	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ÉLÉMENTS D'ACCUMULATEURS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES AU NICKEL-CADMIUM À RECOMBINAISON PARTIELLE DES GAZ

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 62259 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/386/FDIS	21A/392/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 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE
OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –
NICKEL-CADMIUM PRISMATIC SECONDARY SINGLE CELLS
WITH PARTIAL GAS RECOMBINATION**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62259 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/386/FDIS	21A/392/RVD

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008-12. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62259:2003

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008-12. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62259:2003

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.

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

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 the reference test current (I_t) is expressed as

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

where

C_n is the rated capacity declared by the manufacturer in ampere hours (Ah), and

n is the time base in hours (h) for which the rated capacity is declared.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62259:2003

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – ÉLÉMENTS D'ACCUMULATEURS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES AU NICKEL-CADMIUM À RECOMBINAISON PARTIELLE DES GAZ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie le marquage, la désignation, les dimensions, les essais et les prescriptions applicables aux éléments d'accumulateurs individuels parallélépipédiques, ouverts, au nickel-cadmium pour lesquels des dispositions spéciales ont été prises afin d'avoir une recombinaison partielle, ou dans certaines conditions très spécifiques, une recombinaison complète des gaz.

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.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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-DB:2002¹, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

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

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 « DB » se réfère à la base de données en ligne de la CEI.

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – NICKEL-CADMIUM PRISMATIC SECONDARY SINGLE CELLS WITH PARTIAL GAS RECOMBINATION

1 Scope

This International Standard specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for vented nickel-cadmium prismatic secondary single cells where special provisions have been made in order to have partial or, under very specific conditions, full gas recombination.

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.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-486, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – 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-DB:2002¹, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 61434, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards*

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

¹ "DB" refers to the IEC on-line database.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions contenues dans la CEI 60050-486, ainsi que les suivantes s'appliquent.

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 qui peut inclure un limiteur de surpression.

3.2

tension nominale

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

3.3

capacité assignée

quantité d'électricité C_5Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant qu'un élément individuel est capable de restituer en 5 h, après charge, repos et décharge dans les conditions spécifiées à l'Article 7.2.1

3.4

recombinaison partielle de gaz

aptitude d'un élément à recombinaison la plus grande partie des gaz produits pendant la charge dans les conditions spécifiées au 7.9.

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) $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pour la température;
- d) $\pm 0,1 \%$ pour le temps;
- e) $\pm 1 \%$ pour la capacité;
- f) $\pm 5 \%$ pour le volume de gaz.

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.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions contained in IEC 60050-486 and the following apply.

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, which may include an overpressure vent.

3.2

nominal voltage

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

3.3

rated capacity

quantity of electricity C_5Ah (ampere hours), declared by the manufacturer, which a single cell can deliver during a 5 h period when charged, stored and discharged under the conditions specified in clause 7.2.1

3.4

partial gas recombination

ability of a cell to recombine most of the gases evolved during charging under the conditions specified in 7.9

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) $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ for temperature;
- d) $\pm 0,1 \%$ for time;
- e) $\pm 1 \%$ for capacity;
- f) $\pm 5 \%$ for gas volume.

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.

5 Désignation et marquage

5.1 Désignation des éléments

Les éléments parallélépipédiques, ouverts, au nickel-cadmium à recombinaison partielle des gaz doivent être désignés par la lettre K qui indique le cadmium, suivie de la lettre G qui indique la recombinaison partielle des gaz, puis d'une lettre L, M, H ou X qui indique

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

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

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

Ce groupe de trois lettres doit être suivi d'un groupe de chiffres indiquant la capacité assignée de l'élément, en ampères-heures. Les éléments qui ont été testés à 20 °C et +5 °C mais pas à –18 °C doivent porter le marquage supplémentaire T5.

Par exemple: KGH 185 ou KGH 185 T5.

Les éléments à bac plastique sont désignés par la lettre "P" après les chiffres.

Par exemple: KGH 185 P ou KGH 185 PT5.

5.2 Sorties électriques des éléments

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

5.3 Marquage

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

- désignation conforme à 5.1 (en outre, le fabricant peut utiliser sa propre désignation);
- nom ou identification du fabricant ou du fournisseur;
- borne positive: soit une rondelle rouge, soit un symbole en creux ou en relief (voir la CEI 60417-5005 [DB-2002-10]).

5.4 Recommandations de sécurité

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

6 Dimensions

La présente norme ne comporte pas de spécifications concernant les dimensions préférentielles des éléments.

5 Designation and marking

5.1 Cell designation

Vented nickel-cadmium prismatic secondary cells with partial gas recombination shall be designated by the letter K which signifies cadmium, followed by the letter G which signifies partial gas recombination, and 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 $7 I_t$ A,
- X up to and above $7 I_t$ A.

This group of three letters shall be followed by a group of figures indicative of the rated capacity of the cell in ampere-hours. Cells that have been tested at 20 °C and 5 °C but not at –18 °C shall carry an additional marking of T5.

For example: KGH 185 or KGH 185 T5.

Cells in cases of plastic material shall be designated by the letter "P" after the figures.

For example: KGH 185 P or KGH 185 P T5.

5.2 Cell termination

This standard does not specify cell termination.

5.3 Marking

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

- designation as specified in 5.1 (In addition, it is permissible for a manufacturer to use his own designation);
- name or identification of manufacturer or supplier;
- positive terminal: either a red washer or an indented or raised symbol, (see IEC 60417-5005 [DB-2002-10]).

5.4 Safety recommendations

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

6 Dimensions

No preferred dimensions are specified in this standard.

7 Essais électriques

Les courants de charge et de décharge utilisés pour les essais figurant dans les paragraphes 7.1 à 7.10 inclus, doivent se rapporter à la capacité assignée (C_5 Ah). Ces courants sont exprimés sous forme d'un multiple de I_t A, où I_t A = C_5 Ah / 1h.

7.1 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 $0,2 I_t$ A, jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

Sauf spécification contraire dans 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 $0,1 I_t$ A. La durée de la charge doit être de 14 h à 16 h.

7.2 Caractéristiques de décharge

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

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

7.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C

7.2.1.1 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé conformément à 7.1. 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 1.

L'essai de décharge à $0,2 I_t$ A est réalisé dans le but de vérifier la capacité assignée de l'élément.

Tableau 1 – Caractéristiques de décharge à 20 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge			
Valeur du courant constant	Tension finale	Désignation de l'élément			
A	V	L	M	H	X
$0,2 I_t$	1,0	5 h ^a	5 h ^a	5 h ^a	5 h ^a
$1,0 I_t$	1,0	-	38 min	48 min	54 min
$5,0 I_t$ ^b	0,8	-	-	2 min 30 s	6 min 30 s
$10,0 I_t$ ^b	0,8	-	-	-	1 min 30 s
^a Cinq cycles sont admis pour cet essai. L'essai doit être terminé à l'issue du premier cycle qui répond à l'exigence.					
^b Avant les essais aux régimes de $5 I_t$ A et $10 I_t$ A, un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Ce cycle doit consister en une charge à $0,1 I_t$ A et une décharge à $0,2 I_t$ A, conformément à 7.1 et à 7.2.1.					

7.2.1.2 Critères d'acceptation

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 1.

7 Electrical tests

Charge and discharge currents for the tests in accordance with 7.1 to 7.10 inclusive shall be based on the value of the rated capacity (C_5 Ah). These currents are expressed as a multiple of I_t A, where I_t A = C_5 Ah / 1 h.

7.1 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 $0,2 I_t$ A, down to a final voltage of 1,0 V.

Unless otherwise specified in this standard, the charge preceding the various discharge tests scheduled, shall be carried out in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and at a constant current of $0,1 I_t$ A. The duration of the charge shall be 14 h to 16 h.

7.2 Discharge performance

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

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

7.2.1 Discharge performance at 20 °C

7.2.1.1 Test procedure

The cell shall have been charged in accordance with 7.1. 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 1.

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

Table 1 – Discharge performance at 20 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration			
Rate of constant current	Final voltage	Cell designation			
A	V	L	M	H	X
$0,2 I_t$	1,0	5 h ^a	5 h ^a	5 h ^a	5 h ^a
$1,0 I_t$	1,0	-	38 min	48 min	54 min
$5,0 I_t$ ^b	0,8	-	-	2 min 30 s	6 min 30 s
$10,0 I_t$ ^b	0,8	-	-	-	1 min 30 s
^a Five cycles are permitted for this test, which shall however be terminated at the end of the first cycle which meets the requirement.					
^b Before the $5 I_t$ A and the $10 I_t$ A tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging at $0,1 I_t$ A and discharging at $0,2 I_t$ A in accordance with 7.1 and 7.2.1.					

7.2.1.2 Acceptance criteria

The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 1.

7.2.2 Caractéristiques de décharge à +5 °C

7.2.2.1 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé conformément à 7.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de +5 °C ± 2 °C, pendant 24 h. Des moyens doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la température de l'électrolyte a atteint +5 °C ± 2 °C dans les 24 h. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Caractéristiques de décharge à +5 °C

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

^a Avant les essais aux régimes 2 I_t A et 3 I_t , un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Le cycle doit consister en une charge à 0,1 I_t A et une décharge à 0,2 I_t A, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, conformément à 7.1 et à 7.2.1.

7.2.2.2 Critères d'acceptation

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 2.

7.2.3 Caractéristiques de décharge à -18 °C

7.2.3.1 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé conformément à 7.1. 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 3.

Tableau 3 – Caractéristiques de décharge à -18 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge			
Valeur du courant constant	Tension finale	Désignation de l'élément			
A	V	L	M	H	X
0,2 I_t	1,0	2 h 08 min	2 h 24 min	2 h 39 min	2 h 54 min
1,0 I_t	0,9	-	12 min	21 min	27 min
2,0 I_t ^a	0,9	-	-	6 min	9 min
3,0 I_t ^a	0,8	-	-	-	4 min

^a Avant les essais aux régimes 2 I_t A et 3 I_t , un cycle de conditionnement peut être effectué si nécessaire. Le cycle doit consister en une charge à 0,1 I_t A et une décharge à 0,2 I_t A, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, conformément à 7.1 et à 7.2.1.

7.2.2 Discharge performance at +5 °C

7.2.2.1 Test procedure

The cell shall have been charged in accordance with 7.1. 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 2.

Table 2 – Discharge performance at +5 °C

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

^a Before the $2 I_t$ A and $3 I_t$ A tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging at $0,1 I_t$ A and discharging at $0,2 I_t$ A, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, in accordance with 7.1 and 7.2.1.

7.2.2.2 Acceptance criteria

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

7.2.3 Discharge performance at –18 °C

7.2.3.1 Test procedure

The cell shall have been charged in accordance with 7.1. After charging, the cell shall be stored, in an ambient temperature of $-18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, for 24 h. Means shall be provided to ensure that the electrolyte temperature has reached $-18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ within 24 h. It shall then be discharged in the same ambient temperature and as specified in Table 3.

Table 3 – 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 08 min	2 h 24 min	2 h 39 min	2 h 54 min
$1,0 I_t$	0,9	-	12 min	21 min	27 min
$2,0 I_t^a$	0,9	-	-	6 min	9 min
$3,0 I_t^a$	0,8	-	-	-	4 min

^a Before the $2 I_t$ A and $3 I_t$ A tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging at $0,1 I_t$ A and discharging at $0,2 I_t$ A, in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, in accordance with 7.1 and 7.2.1.

7.2.3.2 Critère d'acceptation

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 3.

7.2.4 Essai à forts courants

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

7.2.4.1 Méthode d'essai

L'élément doit être chargé conformément à 7.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos, à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, 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 4. Pendant la décharge, la tension de l'élément doit être enregistrée.

Tableau 4 – Courants à utiliser pour l'essai à forts courants

Désignation de l'élément	Valeur du courant constant
L	$6 I_t \text{ A}$
M	$10 I_t \text{ A}$
H	$15 I_t \text{ A}$
X	$20 I_t \text{ A}$

7.2.4.2 Critères d'acceptation

La tension de l'élément pendant la décharge ne doit présenter aucune discontinuité.

Aucune fusion, aucune déformation du bac de l'élément, aucune déformation des constituants internes de l'élément ne doivent être observées.

7.3 Conservation de charge

7.3.1 Méthode d'essai

Après une charge effectuée conformément à 7.1, l'élément doit être mis au repos en 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 7.2.1, à un courant de $0,2 I_t \text{ A}$.

7.3.2 Critère d'acceptation

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

7.2.3.2 Acceptance criterion

The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 3.

7.2.4 High rate current test

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

7.2.4.1 Test method

The cell shall have been charged in accordance with 7.1. 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. It shall then be discharged for 5 s in the same ambient temperature and at the currents given in Table 4. During the discharge the cell voltage shall be recorded.

Table 4 – Currents to be used for the High rate current test

Cell designation	Rate of constant current
L	$6 I_t \text{ A}$
M	$10 I_t \text{ A}$
H	$15 I_t \text{ A}$
X	$20 I_t \text{ A}$

7.2.4.2 Acceptance criteria

The cell voltage during the discharge shall show no discontinuity.

No fusing, no deformation of cell case, no deformation of internal cell components shall be observed.

7.3 Charge retention

7.3.1 Test procedure

After charging in accordance with 7.1, 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 7.2.1 at a rate of $0,2 I_t \text{ A}$.

7.3.2 Acceptance criterion

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

7.4 Endurance

7.4.1 Endurance en cycles

7.4.1.1 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.

Les éléments doivent être préparés conformément à 7.1.

7.4.1.2 Cycles 1 à 50

Le cyclage doit être effectué dans les conditions spécifiées dans le Tableau 5. Les charges et les décharges doivent être effectuées à courant constant. Le cyclage doit être effectué sans arrêt; par exception, un court arrêt peut être autorisé à la fin de la décharge de chacun des 49^{ème} et 50^{ème} cycles, afin de commencer la séquence suivante de 50 cycles à un moment qui convient.

Tableau 5 – Endurance en cycles

Nombre de cycles	Charge	Décharge
1	$0,1\ I_t$ A pendant 14 h à 16 h	$0,25\ I_t$ A pendant 2 h 30 min
2 – 48	$0,1\ I_t$ A pendant 8 h 45 min	$0,25\ I_t$ A pendant 2 h 30 min
49	$0,1\ I_t$ A pendant 8 h 45 min	$0,2\ I_t$ A à 1,0 V
50	$0,1\ I_t$ A pendant 14 h à 16 h	$0,2\ I_t$ A à 1,0 V

7.4.1.3 Critère d'acceptation

Les essais du 1^{er} au 50^{ème} cycle doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de la décharge d'un 50^{ème} cycle quelconque soit inférieure à 3 h 30 min. A ce stade, un autre cycle doit être effectué, conformément à 7.2.1, au régime de $0,2\ I_t$ A.

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

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

7.4.2 Endurance en charge permanente

7.4.2.1 Méthode d'essai

Avant l'essai, le niveau d'électrolyte doit être ajusté au niveau maximal, conformément aux instructions du fabricant.

L'élément doit avoir été préparé conformément au 7.1.

Cela doit être suivi immédiatement par une charge à $0,02\ I_t$ A pendant une période de 91 jours. L'élément doit alors être déchargé à $0,2\ I_t$ A comme spécifié en 7.2.1. Ce cycle doit être répété trois fois. Un court délai entre les cycles peut être autorisé pour commencer un nouveau cycle à un moment qui convient.

7.4 Endurance

7.4.1 Endurance in cycles

7.4.1.1 Test conditions

The endurance test shall be carried out in an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Precautions shall be taken to prevent the electrolyte temperature from rising above $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ during the test 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 cells shall be prepared according to 7.1.

7.4.1.2 Cycles 1 to 50

The cycling shall be carried out under the conditions specified in Table 5. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout. Cycling shall be continuous, except that it is permissible to allow the cell to stand for a short period at the end of discharge of each 49th and 50th cycle in order to start the next 50-cycle sequence at a convenient time.

Table 5 – Endurance in cycles

Cycle number	Charge	Discharge
1	$0,1\ I_t\ \text{A}$ for 14 h to 16 h	$0,25\ I_t\ \text{A}$ for 2 h 30 min
2 – 48	$0,1\ I_t\ \text{A}$ for 8 h 45 min	$0,25\ I_t\ \text{A}$ for 2 h 30 min
49	$0,1\ I_t\ \text{A}$ for 8 h 45 min	$0,2\ I_t\ \text{A}$ to 1,0 V
50	$0,1\ I_t\ \text{A}$ for 14 h to 16 h	$0,2\ I_t\ \text{A}$ to 1,0 V

7.4.1.3 Acceptance criterion

Cycles 1 to 50 shall be repeated until the discharge duration on any 50th cycle becomes less than 3 h 30 min. At this stage, a further cycle shall be carried out in accordance with 7.2.1 at a rate of $0,2\ I_t\ \text{A}$.

The endurance test is considered complete when two such successive cycles, each 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.

7.4.2 Permanent charge endurance

7.4.2.1 Test procedure

Prior to the test, the electrolyte level shall be adjusted to the maximum level according to the manufacturer's instructions.

The cell shall have been prepared according to 7.1.

This shall be immediately followed by charging the cell at $0,02\ I_t\ \text{A}$ for a period of 91 days. The cell shall then be discharged at $0,2\ I_t\ \text{A}$ as specified in 7.2.1. This cycle shall be repeated an additional three times. A short delay between cycles shall be allowed in order to start a new cycle at a convenient time.

Pour éviter que la température du boîtier de l'élément pendant l'essai ne dépasse 30 °C, des précautions telles que l'espacement des éléments ou la mise en œuvre d'air pulsé doivent être prises, si nécessaire. En cours d'essai, le niveau d'électrolyte peut être réajusté. La quantité d'eau totale ajoutée doit être enregistrée.

7.4.2.2 Critères d'acceptation

La durée de la décharge obtenue à la fin des quatre cycles successifs comme défini ci-dessus ne doit pas être inférieure à 4 h 30 min. Aucune fuite d'électrolyte liquide ne doit se produire durant cet essai.

7.5 Aptitude à la charge à tension constante

7.5.1 Méthode d'essai

L'élément doit être préparé conformément à 7.1.

L'élément doit ensuite être chargé à tension constante comme spécifié dans le Tableau 6.

Tableau 6 – Conditions de charge à tension constante

Désignation de l'élément	Tension de charge V
X	1,425 ± 0,005
M et H	1,455 ± 0,005
L	1,495 ± 0,005

Le courant de charge doit être limité à $0,1 I_t$ 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 7.2.1 au régime de $0,2 I_t$ A.

7.5.2 Critère d'acceptation

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

7.6 Surcharge

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

7.7 Fonctionnement de la fermeture

Mise en garde: UNE TRES GRANDE PRUDENCE DOIT ETRE OBSERVEE LORS DE CET ESSAI ! LES ELEMENTS DOIVENT ETRE ESSAYES INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NE PAS OUBLIER QUE LES ELEMENTS QUI N'ARRIVENT PAS A SATISFAIRE A L'EXIGENCE PEUVENT ECLATER, MEME APRES COUPURE DU COURANT.

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

7.7.1 Méthode d'essai

Quand un élément est muni d'une fermeture avec un système limiteur de surpression, l'essai suivant doit être effectué pour vérifier qu'il permet l'échappement du gaz si la pression interne excède la pression à laquelle le limiteur doit fonctionner.

Precautions shall be taken to prevent the cell case temperature from rising above 30 °C during the test by, for example, spacing the cells or providing a forced air draught, if necessary. The electrolyte may be topped up during this test. The amount of water added shall be recorded.

7.4.2.2 Acceptance criteria

The duration of discharge after completion of the four cycles as defined above shall be not less than 4 h 30 min. Leakage of electrolyte shall not occur during this test.

7.5 Charge acceptance at constant voltage

7.5.1 Test procedure

The cells shall be prepared in accordance with 7.1.

The cell shall then be charged at a constant voltage as specified in Table 6.

Table 6 – Constant voltage charging conditions

Cell designation	Charge Voltage V
X	1,425 ± 0,005
M and H	1,455 ± 0,005
L	1,495 ± 0,005

The charging current shall be limited to $0,1 I_t$ A and the ambient temperature shall be $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. The duration of the charge shall be 24 h. 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. It shall then be discharged under the conditions specified in 7.2.1 at a rate of $0,2 I_t$ A.

7.5.2 Acceptance criterion

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

7.6 Overcharge

This standard does not specify an overcharge test.

7.7 Vent 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 BURST WITH EXPLOSIVE FORCE EVEN AFTER THE CELL HAS BEEN DISCONNECTED FROM THE CHARGE CURRENT.

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

7.7.1 Test procedure

Where a cell is fitted with an overpressure vent, the following test shall be carried out in order to establish if it will allow the escape of gas when the internal pressure exceeds that pressure at which the vent opens.

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

Le courant doit alors être augmenté jusqu'à $1 I_t$ A et la décharge forcée poursuivie, à la même température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, pendant 30 min.

7.7.2 Critères d'acceptation

Pendant la décharge et à la fin de celle-ci, l'élément ne doit ni éclater, ni se fracturer. Des fuites d'électrolyte et des déformations de l'élément sont acceptables.

7.8 Conservation de l'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 peuvent être 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.

7.8.1 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 7.1.

La charge doit être maintenue, à une intensité constante de $0,05 I_t$ A, 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 dans les trois bouteilles recueillies doit être calculée.

7.8.2 Critère d'acceptation

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

7.9 Détermination du taux de recombinaison des gaz

7.9.1 Méthode d'essai

Conformément aux conditions d'essai indiquées dans le Tableau 7, le taux de recombinaison des gaz doit être déterminé à partir de la quantité totale de gaz produite. Une méthode de mesure du volume de gaz est donnée à la Figure 1 ci-dessous, mais d'autres méthodes peuvent être utilisées, par exemple l'utilisation d'un débitmètre.

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

The current shall then be increased to $1 I_t$ A and the forced discharge continued, in the same ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, for 30 min.

7.7.2 Acceptance criteria

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

7.8 Electrolyte retention

During charge, gases are generated within the cell, and electrolyte may be carried out in a fine spray in this gas flow resulting in loss of electrolyte to the atmosphere. To prevent these losses, baffles may be inserted within the cell or within the venting system that closes the cell. This test is to evaluate the ability of a cell to prevent electrolyte losses.

7.8.1 Test procedure

Prior to the test the electrolyte level shall have been adjusted to the maximum level according to the manufacturer's instructions.

The cell shall have been charged in accordance with 7.1.

The charge shall be continued, at a constant current of $0,05 I_t$ A, for 2 h.

The gas emerging from the cell vent during the 2 h overcharge shall be passed through 1/200 mol/l sulphuric acid contained in three collection bottles in series.

After the overcharge the quantity of potassium hydroxide absorbed in the sulphuric acid solution of the three collection bottles shall be calculated.

7.8.2 Acceptance criterion

The total amount of entrained potassium hydroxide shall be not more than 0,05 mg/Ah overcharge.

7.9 Determination of gas recombination efficiency

7.9.1 Test procedure

In accordance with the test conditions shown in Table 7, gas recombination efficiency shall be determined from the amount of gas generated. A method to measure the gas volume is given in Figure 1 below, but alternative methods may be used, for instance the use of a flow meter.

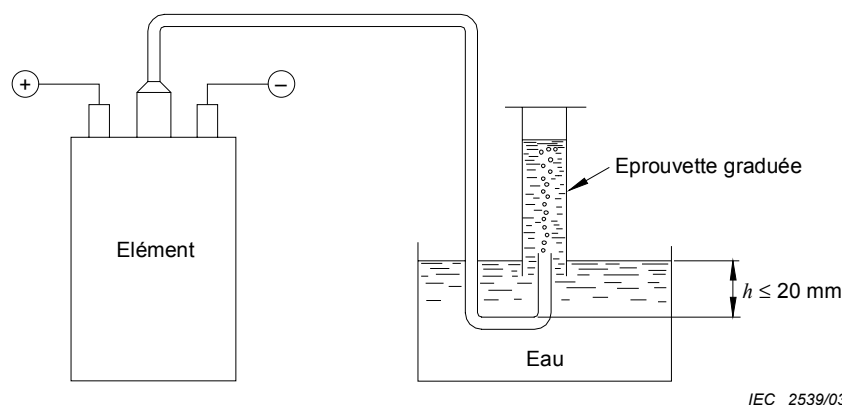


Figure 1 – Méthode de collecte de gaz

La quantité de gaz collectée est convertie à la valeur par Ah de surcharge à 20 °C et 101,3 kPa, en utilisant la formule (1). Finalement, le taux de recombinaison des gaz est calculé avec la formule (2) à partir de la valeur obtenue dans la formule (1).

$$v = \frac{p}{p_0} \times \frac{293}{t + 273} \times \frac{V}{Q} \dots (\text{ml/Ah}) \quad (1)$$

où

v est la quantité de gaz produite par Ah (ml/Ah), corrigée à la valeur à 20°C et 101,3 kPa;

p est la pression atmosphérique au moment de la mesure (kPa);

p_0 est 101,3 kPa;

t est la température ambiante (°C);

V est la quantité totale de gaz produite collectée (ml);

Q est la quantité d'électricité (Ah) fournie à l'élément pendant la collecte de gaz (Ah).

$$\eta = \left(1 - \frac{v}{673} \right) \times 100 \dots (\%) \quad (2)$$

où

η est le taux de recombinaison des gaz (%);

673 (ml) est le volume théorique de gaz produit, par Ah, à 20°C et 101,3 kPa.

7.9.2 Critère d'acceptation

Le taux de recombinaison des gaz ne doit pas être inférieur à 70 %.

Tableau 7 – Condition de détermination du taux de recombinaison

Conditions	Exigences
Collecte des gaz produits	Après la charge conformément au 7.1, l'élément doit être à nouveau chargé à 0,005 I_t A. Pendant cette charge, la tension et le courant de charge doivent être enregistrés. Quand la tension est stabilisée, commencer la collecte de gaz. Se référer à la Figure 1.
Durée de la collecte de gaz	2 h à 0,005 I_t A
Température ambiante pour l'essai	20 °C ± 5 °C