

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61440

Première édition
First edition
1997-09

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Petits éléments individuels parallélépipédiques
rechargeables étanches au nickel-cadmium**

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61440: 1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61440

Première édition
First edition
1997-09

**Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Petits éléments individuels parallélépipédiques
rechargeables étanches au nickel-cadmium**

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

© IEC 1997 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 Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Définitions	6
1.4 Tolérances au niveau des paramètres	8
2 Désignation et marquage	8
2.1 Désignation des éléments	8
2.2 Marquage	10
3 Dimensions	10
4 Essais électriques	12
4.1 Mode de charge pour les essais	12
4.2 Caractéristiques de décharge	12
4.3 Conservation de charge	14
4.4 Endurance en cycles	14
4.5 Aptitude à la charge à tension constante	16
4.6 Surcharge	16
4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité	16
4.8 Stockage	16
4.9 Résistance interne	18
5 Essai mécanique	20
5.1 Essai de secousses	20
6 Conditions d'homologation et de réception	22
6.1 Conditions d'homologation	22
6.2 Conditions de réception	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
1.3 Definitions	7
1.4 Parameter tolerances	9
2 Designation and marking	9
2.1 Cell designation	9
2.2 Marking	11
3 Dimensions	11
4 Electrical tests	13
4.1 Charging procedure for test purposes	13
4.2 Discharge performance	13
4.3 Charge (capacity) retention	15
4.4 Endurance in cycles	15
4.5 Charge acceptance at constant voltage	17
4.6 Overcharge	17
4.7 Safety device operation	17
4.8 Storage	17
4.9 Internal resistance	19
5 Mechanical test	21
5.1 Bump test	21
6 Conditions for approval and acceptance	23
6.1 Type approval	23
6.2 Batch acceptance	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – PETITS ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-CADMIUM

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61440 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/218/FDIS	21A/222/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE
OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES –
SEALED NICKEL-CADMIUM SMALL 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 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 61440 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/218/FDIS	21A/222/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.

ACCUMULATEURS ALCALINS ET AUTRES ACCUMULATEURS À ÉLECTROLYTE NON ACIDE – PETITS ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES RECHARGEABLES ÉTANCHES 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 étanches au nickel-cadmium, pouvant être utilisés dans toutes les orientations.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 60068-2-29: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

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

CEI 60485: 1974, *Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu*

1.3 Définitions

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

1.3.1

petit élément parallélépipédique

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

1.3.2

élément étanche

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

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER NON-ACID ELECTROLYTES – SEALED NICKEL-CADMIUM SMALL PRISMATIC RECHARGEABLE SINGLE CELLS

1 General

1.1 Scope

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

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 60068-2-29: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Eb and guidance: Bump*

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

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

1.3 Definitions

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

1.3.1

small prismatic cell

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

1.3.2

sealed cell

cell which remains closed and does not release either gas or liquid when operated within the limits of charge and temperature specified by the manufacturer. The cell shall be equipped with a safety device to prevent dangerously high internal pressure. The cell does not require addition to the electrolyte and is designed to operate during its life in its original sealed state

1.3.3

tension nominale

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

1.3.4

capacité assignée

quantité d'électricité C_5Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant, qu'un élément individuel est capable de fournir à un régime de décharge de $0,2 C_5A$ jusqu'à une tension finale de 1,0 V à + 20 °C après charge, repos et décharge, dans les conditions spécifiées dans l'article 4

1.4 Tolérances au niveau des paramètres

La précision globale des valeurs sous contrôle et/ou mesurées, par rapport aux paramètres spécifiés, doit respecter les tolérances suivantes:

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

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

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

2 Désignation et marquage

2.1 Désignation des éléments

Les petits éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium doivent être désignés par les lettres «KF» suivies de trois groupes de chiffres, séparés par une barre oblique.

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

EXEMPLE: KF 18/07/49

1.3.3

nominal voltage

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

1.3.4

rated capacity

the quantity of electricity C_5Ah (ampere hours) declared by the manufacturer which a single cell can deliver at the 0,2 C_5A discharge rate 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 tolerances

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

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

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

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

2 Designation and marking

2.1 Cell designation

Sealed nickel-cadmium small prismatic rechargeable single cells shall be designated by the letters "KF" followed by three groups of figures each one separated by solidi.

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

EXAMPLE: KF 18/07/49

2.2 Marquage

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

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

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

3 Dimensions

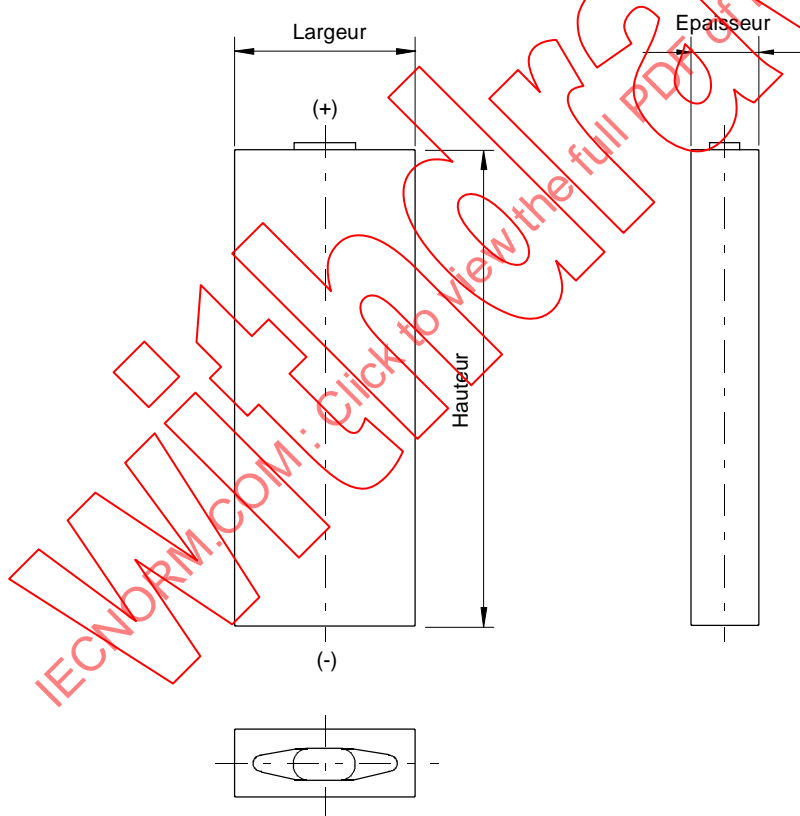


Figure 1 – Petits éléments individuels gainés parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium

2.2 Marking

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

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

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

3 Dimensions

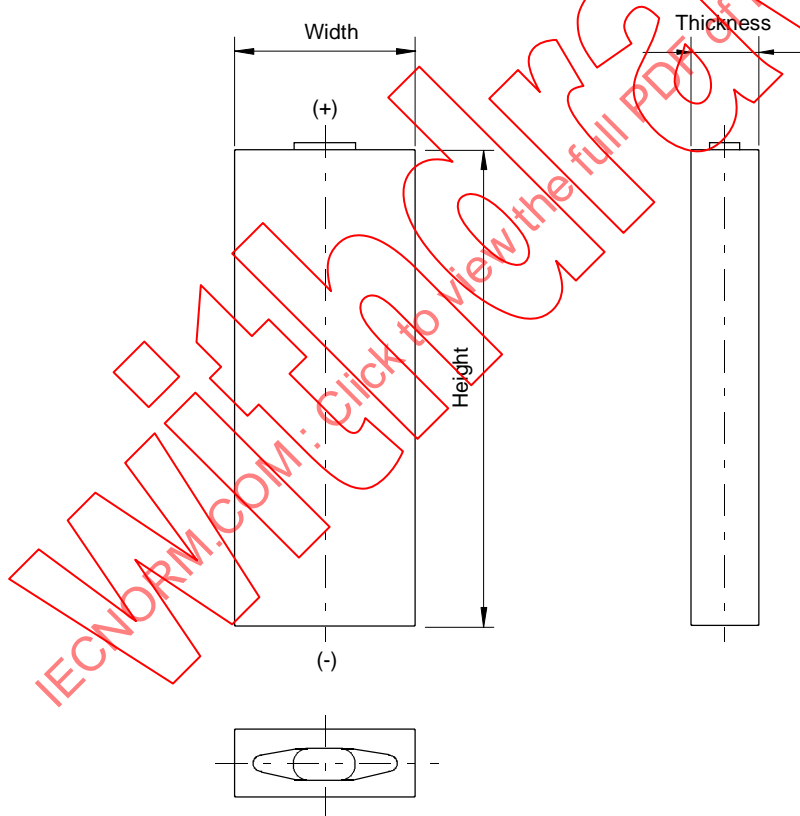


Figure 1 – Jacketed sealed nickel-cadmium small prismatic rechargeable single cell

Tableau 1 – Dimensions des petits éléments individuels gainés parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium

Désignation	Largeur mm	Epaisseur mm	Hauteur hors tout mm
KF 18/07/41	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	40,2 ^{0/-1,0}
KF 18/07/49	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	48,2 ^{0/-1,0}
KF 18/09/49	17,3 ^{0/-1,0}	8,3 ^{0/-0,7}	48,2 ^{0/-1,0}
KF 18/07/68	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/09/68	17,3 ^{0/-1,0}	8,3 ^{0/-0,7}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/11/68	17,3 ^{0/-1,0}	10,5 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/18/68	17,3 ^{0/-1,0}	17,3 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 23/15/68	23,0 ^{0/-1,0}	14,7 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}

4 Essais électriques

Les courants de charge et de décharge mis en oeuvre pour les essais figurant dans les paragraphes 4.1 à 5.1 inclus se rapportent à la capacité assignée.

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

4.1 Mode de charge pour les essais

Sauf spécification contraire dans la présente norme, la charge pour les différents essais prévus doit être effectuée à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C et à un courant constant de 0,1 C₅A pendant 16 h.

Avant la charge, l'élément doit avoir été déchargé à 20 °C ± 5 °C jusqu'à une tension finale de 1,0 V à un courant constant de 0,2 C₅A.

4.2 Caractéristiques de décharge

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

4.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C

L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

L'élément doit être ensuite déchargé à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C et comme spécifié dans le tableau 2. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Caractéristiques de décharge à 20 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 C ₅ *	1,0	5 h
1 C ₅	0,9	42 min
* Cinq cycles sont admis pour cet essai. L'essai doit être terminé à l'issue du premier cycle qui satisfait à l'exigence.		

Table 1 – Dimensions of jacketed sealed nickel-cadmium small prismatic rechargeable single cells

Designation	Width mm	Thickness mm	Overall height mm
KF 18/07/41	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	40,2 ^{0/-1,0}
KF 18/07/49	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	48,2 ^{0/-1,0}
KF 18/09/49	17,3 ^{0/-1,0}	8,3 ^{0/-0,7}	48,2 ^{0/-1,0}
KF 18/07/68	17,3 ^{0/-1,0}	6,1 ^{0/-0,7}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/09/68	17,3 ^{0/-1,0}	8,3 ^{0/-0,7}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/11/68	17,3 ^{0/-1,0}	10,5 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 18/18/68	17,3 ^{0/-1,0}	17,3 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}
KF 23/15/68	23,0 ^{0/-1,0}	14,7 ^{0/-1,0}	67,3 ^{0/-1,5}

4 Electrical tests

Charge and discharge currents for the tests in accordance with 4.1 to 5.1 inclusive shall be based on the rated capacity.

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

4.1 Charging procedure for test purposes

Unless otherwise stated in this standard, the charging procedure for test purposes shall be carried out in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ at a constant current of $0,1\text{ C}_5\text{A}$ for 16 h.

Prior to charging, the cell shall have been discharged at $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ down to a final voltage of 1,0 V at a constant current of $0,2\text{ C}_5\text{A}$.

4.2 Discharge performance

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

4.2.1 Discharge performance at 20 °C

The cell shall be charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and as specified in table 2. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 2.

Table 2 – Discharge performance at 20 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration
Rate of constant current A	Final voltage V	
0,2 C_5 *	1,0	5 h
1 C_5	0,9	42 min
* Five cycles are permitted for this test. The test shall be terminated at the end of the first cycle which meets the requirement.		

4.2.2 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 pendant au moins 16 h et au plus 24 h à une température ambiante de $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

L'élément doit être ensuite déchargé à une température ambiante de $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ et comme spécifié dans le tableau 3. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Caractéristiques de décharge à -18°C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge
Valeur du courant constant A	Tension finale V	
0,2 C ₅	1,0	3 h
1 C ₅	0,9	15 min

4.3 Conservation de charge

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

L'élément doit être déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 et au régime de 0,2 C₅A.

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

4.4 Endurance en cycles

Avant l'essai d'endurance en cycles, l'élément doit être déchargé à 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

Le présent essai d'endurance doit alors être effectué à une température ambiante de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Les charges et décharges doivent être effectuées à courant constant conformément aux conditions spécifiées dans le tableau 4. Pour éviter que la température du boîtier de l'élément pendant l'essai ne dépasse 35°C , des précautions telles que la mise en oeuvre d'air pulsé doivent être prises, si nécessaire.

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

Tableau 4 – Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Repos à l'état chargé	Décharge
1	0,1 C ₅ A pendant 16 h	Néant	0,25 C ₅ A pendant 2 h 20 min
2-48	0,25 C ₅ A pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 C ₅ A pendant 2 h 20 min
49	0,25 C ₅ A pendant 3 h 10 min	Néant	0,25 C ₅ A jusqu'à 1,0 V
50	0,1 C ₅ A pendant 16 h	1 h à 4 h	0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V *
* Il est admissible de ménager un temps de repos à circuit ouvert suffisant après l'exécution du 50 ^e cycle de décharge, de manière à reprendre le 51 ^e cycle après un intervalle de deux semaines exactement. Il est permis d'adopter une procédure similaire aux 100 ^e , 150 ^e , 200 ^e , 250 ^e , 300 ^e et 350 ^e cycles.			

4.2.2 Discharge performance at -18°C

The cell shall be charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored for not less than 16 h and not more than 24 h in an ambient temperature of $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

The cell shall then be discharged in an ambient temperature of $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and as specified in table 3. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in table 3.

Table 3 – Discharge performance at -18°C

Discharge conditions		Minimum discharge duration
Rate of constant current A	Final voltage V	
0,2 C ₅	1,0	3 h
1 C ₅	0,9	15 min

4.3 Charge (capacity) retention

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

The cell shall be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a rate of 0,2 C₅A.

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

4.4 Endurance in cycles

Before the endurance in cycles test, the cell shall be discharged at 0,2 C₅A to a final voltage of 1,0 V.

The following endurance test shall then be carried out in an ambient temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Charge and discharge shall be carried out at a constant current in accordance with the conditions specified in table 4. Precautions shall be taken to prevent the cell-case temperature from rising above 35°C during the test, by providing a forced air draught if necessary.

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

Table 4 – Endurance in cycles

Cycle number	Charge	Stand in charged condition	Discharge
1	0,1 C ₅ A for 16 h	None	0,25 C ₅ A for 2 h 20 min
2-48	0,25 C ₅ A for 3 h 10 min	None	0,25 C ₅ A for 2 h 20 min
49	0,25 C ₅ A for 3 h 10 min	None	0,25 C ₅ A to 1,0 V
50	0,1 C ₅ A for 16 h	1 h to 4 h	0,2 C ₅ A to 1,0 V *
* It is permissible to allow sufficient open-circuit rest time after the completion of discharge at cycle 50, so as to start cycle 51 at an exact two-week interval. A similar procedure may be adopted at cycles 100, 150, 200, 250, 300 and 350.			

Les cycles 1 à 50 doivent être répétés jusqu'à ce que la durée de décharge d'un 50^e cycle quelconque soit inférieure à 3 h. A ce moment, un nouveau cycle de capacité doit être effectué conformément à ce qui est spécifié pour le 50^e cycle.

L'essai d'endurance est considéré comme terminé lorsque deux cycles successifs de mesure de capacité conduisent à une durée de décharge inférieure à 3 h. Le nombre de cycles réussis à la fin de l'essai ne doit pas être inférieur à 400.

4.5 Aptitude à la charge à tension constante

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

La charge à tension constante n'est pas recommandée.

4.6 Surcharge

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

L'élément doit être chargé à un courant constant de 0,1 C₅A pendant 48 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C. Après cette charge, l'élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

L'élément doit ensuite être déchargé à 20 °C ± 5 °C à un courant constant de 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

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

4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité

Mise en garde:	<p>UNE TRÈS GRANDE PRUDENCE DOIT ÊTRE OBSERVÉE LORS DE CET ESSAI ! LES ÉLÉMENTS DOIVENT ÊTRE ESSAYÉS INDIVIDUELLEMENT ET IL CONVIENT DE NE PAS OUBLIER QUE LES ÉLÉMENTS QUI N'ARRIVENT PAS À SATISFAIRE À L'EXIGENCE PEUVENT ÉCLATER, MÊME APRÈS COUPURE DU COURANT.</p> <p>POUR CETTE RAISON, L'ESSAI DOIT ÊTRE EFFECTUÉ DANS UNE ENCEINTE DE PROTECTION.</p>
-----------------------	--

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

L'élément doit subir une décharge forcée à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, à un courant constant de 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 0 V.

Le courant doit alors être augmenté jusqu'à 1 C₅A et la décharge forcée maintenue pendant 60 min à la même température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

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

4.8 Stockage

Avant l'essai de stockage, l'élément doit être déchargé à un courant constant de 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

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

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

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

The endurance test is considered complete when two successive capacity measurement cycles give a discharge duration less than 3 h. The number of cycles successfully completed shall be not less than 400.

4.5 Charge acceptance at constant voltage

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

Charging at constant voltage is not recommended.

4.6 Overcharge

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

The cell shall be charged at a constant current of $0,1 C_5A$ for 48 h in an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. After this charging operation, the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The cell shall then be discharged at $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ with a constant current of $0,2 C_5A$ to a final voltage of 1,0 V.

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

4.7 Safety device operation

Warning:	EXTREME CAUTION MUST 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.
-----------------	--

The following test shall be carried out in order to establish that the safety device of the cell will operate to allow the escape of gas when the internal pressure exceeds a critical value.

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 $0,2 C_5A$ to a final voltage of 0 V.

The current shall then be increased to $1 C_5A$ and the forced discharge continued in the same ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 60 min.

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

4.8 Storage

Before the storage test, the cell shall be discharged at $0,2 C_5A$ to a final voltage of 1,0 V.

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

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

A l'issue de la période de stockage, l'élément doit ensuite être chargé conformément à 4.1 et déchargé dans les conditions spécifiées en 4.2.1 à un régime de 0,2 C₅A.

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 4 h. Cinq cycles sont admis pour cet essai. L'essai doit être terminé à l'issue du premier cycle qui répond à l'exigence.

NOTE – Quand des règles d'assurance de qualité sont appliquées, il est admis d'accorder un agrément provisoire des caractéristiques de l'élément, sous réserve d'obtention de résultats satisfaisants lors de la décharge après stockage.

4.9 Résistance interne

La résistance interne d'un petit élément individuel parallélépipédique rechargeable étanche au nickel-cadmium doit être vérifiée soit par la méthode du courant alternatif, soit par la méthode du courant continu.

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

Avant d'effectuer les mesures, l'élément doit être déchargé à 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V. L'élément doit être chargé conformément à 4.1. Après la charge, l'élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

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

4.9.1 Mesure de la résistance interne en courant alternatif

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

La résistance interne en courant alternatif, R_{ac} , est indiquée par:

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

où

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

U_a est la tension alternative efficace;

I_a est le courant alternatif efficace.

NOTE 1 – Il convient de choisir le courant alternatif de façon que la tension de crête reste inférieure à 20 mV.

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

4.9.2 Mesure de la résistance interne en courant continu

L'élément doit être déchargé à un courant constant de valeur I_1 comme spécifié dans le tableau 5. La tension en décharge U_1 doit être mesurée et enregistrée à la fin d'une période de décharge de 10 s. Le courant de décharge doit ensuite être immédiatement augmenté à la valeur I_2 comme spécifié dans le tableau 5 et la tension en décharge U_2 correspondante doit être mesurée et enregistrée à la fin d'une période de 3 s.

After completion of the storage period, the cell shall then be charged in accordance with 4.1 and shall be discharged under the conditions specified in 4.2.1 at a rate of 0,2 C₅A.

The duration of discharge shall be not less than 4 h. Five cycles are permitted for this test. The test shall be terminated at the end of the first cycle that meets the requirement.

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

4.9 Internal resistance

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

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

Prior to the measurements, the cell shall be discharged at 0,2 C₅A to a final voltage of 1,0 V. The cell shall be charged in accordance with 4.1. After charging, the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

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

4.9.1 Measurement of the internal a.c. resistance

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

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

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

where

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

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

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

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

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

4.9.2 Measurement of the internal d.c. resistance

The cell shall be discharged at a constant current of value I_1 as specified in table 5. At the end of a discharge period of 10 s, the discharge voltage U_1 under load shall be measured and recorded. The discharge current shall then be immediately increased to a constant value of I_2 as specified in table 5 and the corresponding discharge voltage U_2 measured under load and recorded again at the end of a discharge period of 3 s.

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

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

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

où

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

I_1, I_2 sont les courants constants de décharge;

U_1, U_2 sont les tensions appropriées mesurées en décharge.

Tableau 5 – Courants constants de décharge utilisés pour la mesure de la résistance en courant continu

Courant	
I_1	0,2 C ₅ A
I_2	2 C ₅ A

5 Essai mécanique

5.1 Essai de secousses

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

Les éléments choisis au hasard doivent être préparés pour l'essai. L'essai doit être réalisé sur chaque élément dans chacune des deux directions des trois axes mutuellement perpendiculaires.

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

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

L'essai de secousses doit être effectué à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C, dans les conditions suivantes:

- accélération de crête (A) 98 m/s² (10 g_n);
- durée d'impulsion correspondante (D) 16 ms;
- variation de la vitesse correspondante 1,00 m/s;
- nombre de secousses 1 000 ± 10.

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

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

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

where

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

I_1, I_2 are the constant discharge currents;

U_1, U_2 are the appropriate voltages measured under load.

Table 5 – Constant discharge currents used for measurement of d.c. resistance

Current	
I_1	0.2 C ₅ A
I_2	2 C ₅ A

5 Mechanical test

5.1 Bump test

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

Cells, selected at random, shall be prepared for the test. The test shall be performed with each cell in each of the two directions of the three mutually perpendicular axes.

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

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

The bump test shall be carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, under the following conditions:

- peak acceleration (A) 98 m/s² (10 g_n);
- corresponding duration of pulse (D) 16 ms;
- corresponding velocity change 1,00 m/s;
- number of bumps 1 000 ± 10.

A l'issue de l'essai de secousses, chaque élément doit être mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à la température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Il doit ensuite être déchargé à la même température ambiante et à un courant constant de $0,2\text{ C}_5\text{A}$ jusqu'à une tension finale de $1,0\text{ V}$.

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 4,5 h.

6 Conditions d'homologation et de réception

6.1 Conditions d'homologation

La séquence des essais d'homologation et les effectifs des échantillons sont précisés au tableau 6. Six groupes d'éléments, dénommés respectivement A, B, C, D, E et F doivent être essayés. Le nombre total d'éléments nécessaire pour une homologation est de 27. Cette quantité comprend un élément destiné à la répétition d'un essai en cas d'incident survenu n'impliquant pas la responsabilité du fournisseur.

Les essais doivent être conduits en séquence à l'intérieur de chaque groupe d'éléments. Tous les éléments sont soumis aux essais du groupe A. Ils sont ensuite répartis au hasard en cinq groupes, selon les effectifs précisés au tableau 6.

Le nombre d'éléments défectueux toléré par groupe, ainsi que le nombre total, sont indiqués dans le tableau 6. Un élément est déclaré défectueux s'il ne satisfait pas à tout ou partie des exigences des essais d'un groupe.

Tableau 6 – Séquence d'essais pour l'homologation

Groupe	Effectif de l'échantillon	Article ou paragraphe	Essais	Nombre d'éléments défectueux toléré	
				Par groupe	Au total
A	27	2.2 3 4.2.1 4.2.1	Marquage Dimensions Décharge à 20 °C à $0,2\text{ C}_5\text{A}$ Décharge à 20 °C à $1\text{ C}_5\text{A}$	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Décharge à -18 °C à $0,2\text{ C}_5\text{A}$ Décharge à -18 °C à $1\text{ C}_5\text{A}$	1	
C	5	4.6 4.7	Surcharge Fonctionnement du dispositif de sécurité	0	
D	5	4.4	Endurance en cycles	1	
E	6	4.3 5	Conservation de la charge Essai de secousses	1	
F	5	4.8 4.2.1	Stockage Décharge à 20 °C à $0,2\text{ C}_5\text{A}$	1	

6.2 Conditions de réception

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

Les règles d'échantillonnage doivent être établies conformément à la CEI 60410. Sauf accord contraire entre fournisseur et acheteur, les contrôles et les essais doivent être effectués en utilisant les niveaux de contrôle et NQA recommandés au tableau 7.

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

The duration of discharge shall be not less than 4,5 h.

6 Conditions for approval and acceptance

6.1 Type approval

For type approval, the sequence of tests and sample sizes given in table 6 shall be used. Six groups of cells, denominated A, B, C, D, E and F respectively, shall be tested. The total number of cells required for type approval is 27. This total includes an extra cell, permitting a repeat test to cover any incident which may occur outside the supplier's responsibility.

Tests shall be carried out in sequence within each group of cells. All cells are subjected to the tests in group A, after which they are divided into five groups at random according to the sample sizes shown in table 6.

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

Table 6 – Sequence of tests for type approval

Group	Sample size	Clause or subclause	Tests	Number of defective cells tolerated	
				Per group	In total
A	27	2.2 3 4.2.1 4.2.1	Marking Dimensions Discharge at 20 °C at $0,2\text{ C}_{5\text{A}}$ Discharge at 20 °C at $1\text{ C}_{5\text{A}}$	0	3
B	5	4.2.2 4.2.2	Discharge at -18 °C at $0,2\text{ C}_{5\text{A}}$ Discharge at -18 °C at $1\text{ C}_{5\text{A}}$	1	
C	5	4.6 4.7	Overcharge Safety device operation	0	
D	5	4.4	Endurance in cycles	1	
E	6	4.3 5	Charge (capacity) retention Bump test	1	
F	5	4.8 4.2.1	Storage Discharge at 20 °C at $0,2\text{ C}_{5\text{A}}$	1	

6.2 Batch acceptance

These tests are applicable to deliveries of individual cells.

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

Tableau 7 – Séquence des essais conseillés pour réception

Groupe	Article ou paragraphe	Contrôles/essais	Recommandation	
			Contrôle	NQA %
A	–	Contrôles visuels:		
		– absence de déformation de l'enveloppe	II	4
		– absence de corrosion sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	4
	–	– absence d'électrolyte liquide sur l'enveloppe et les sorties électriques	II	0,65
B	3 Catalogues 2.2	Contrôles physiques:		
		– dimensions	S 3	1
		– masse	S 3	1
		– marquage	S 3	1
C	Selon accord 4.2.1 4.2.1	Contrôles électriques :		
		– tension à circuit ouvert et polarité	II	0,65
		– décharge à +20 °C à 0,2 C ₅ A	S 3	1
		– décharge à +20 °C à 1 C ₅ A	S 3	1
NOTE – Plusieurs défauts sur le même élément ne sont pas cumulés. Seul est pris en compte le défaut correspondant au NQA le plus faible.				

Table 7 – Recommended test sequence for batch acceptance

Group	Clause or subclause	Inspection/test	Recommendation	
			Inspection	AQL %
A	–	Visual inspection:		
		– absence of mechanical damage	II	4
		– absence of corrosion on case and terminals	II	4
	–	– absence of liquid electrolyte on case and terminals	II	0,65
B	3 Type lists 2.2	Physical inspection:		
		– dimensions	S 3	1
		– weight	S 3	1
		– marking	S 3	1
C	As agreed 4.2.1 4.2.1	Electrical inspection :		
		– open-circuit voltage and polarity	II	0,65
		– discharge à +20 °C at 0,2 C ₅ A	S 3	1
		– discharge à +20 °C at 1 C ₅ A	S 3	1
NOTE – Two or more failures on a single cell are not cumulative. Only the failure corresponding to the lowest AQL is taken into consideration.				

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61440:1997