

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
622**

Deuxième édition
Second edition
1988

**Eléments individuels parallélépipédiques
rechargeables étanches au nickel-cadmium**

**Sealed nickel-cadmium prismatic
rechargeable single cells**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 622: 1988

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 auprès du Bureau Central 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
622**

Deuxième édition
Second edition
1988

**Eléments individuels parallélépipédiques
rechargeables étanches au nickel-cadmium**

**Sealed nickel-cadmium prismatic
rechargeable single cells**

© CEI 1988 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



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
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Définitions	6
1.3 Appareils de mesure	6
SECTION DEUX – DÉSIGNATION ET MARQUAGE	
2.1 Désignation des éléments	8
2.2 Sorties électriques des éléments	10
2.3 Marquage	10
SECTION TROIS – DIMENSIONS	
3.1 Dimensions	10
SECTION QUATRE – ESSAIS ÉLECTRIQUES	
4.1 Mode de charge pour les essais	12
4.2 Caractéristiques de décharge	12
4.3 Conservation de la charge	16
4.4 Endurance	16
4.5 Aptitude à la charge à tension constante	18
4.6 Surcharge	18
4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité	18
4.8 Stockage	20
SECTION CINQ – ESSAIS MÉCANIQUES	
5.1 Essai de secousses (à l'étude)	20
SECTION SIX – CONDITIONS D'HOMOLOGATION ET DE RÉCEPTION	
6.1 Conditions d'homologation	20
6.2 Conditions de réception	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE – GENERAL	
CLAUSE	
1.1 Scope	7
1.2 Definitions	7
1.3 Measuring instruments	7
SECTION TWO – DESIGNATION AND MARKING	
2.1 Cell designation	9
2.2 Cell termination	11
2.3 Marking	11
SECTION THREE – DIMENSIONS	
3.1 Dimensions	11
SECTION FOUR – ELECTRICAL TESTS	
4.1 Charging procedure for test purposes	13
4.2 Discharge performance	13
4.3 Charge retention	17
4.4 Endurance	17
4.5 Charge acceptance at constant voltage	19
4.6 Overcharge	19
4.7 Safety device operation	19
4.8 Storage	21
SECTION FIVE – MECHANICAL TESTS	
5.1 Bump test (under consideration)	21
SECTION SIX – CONDITIONS FOR APPROVAL AND ACCEPTANCE	
6.1 Type approval	21
6.2 Batch acceptance	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-CADMIUM

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 21A: Accumulateurs alcalins, du Comité d'Etudes n° 21 de la CEI: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
21A(BC)47	21A(BC)49	21A(BC)53	21A(BC)55

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 51: Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.
 - 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
 - 417 (1973): Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.
 - 485 (1974): Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEALED NICKEL-CADMIUM PRISMATIC RECHARGEABLE
SINGLE CELLS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 21A: Alkaline Secondary Cells and Batteries, of IEC Technical Committee No. 21: Secondary Cells and Batteries.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
21A(CO)47	21A(CO)49	21A(CO)53	21A(CO)55

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 51: Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.
410 (1973): Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
417 (1973): Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets.
485 (1974): Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters.

ÉLÉMENTS INDIVIDUELS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES RECHARGEABLES ÉTANCHES AU NICKEL-CADMIUM

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les essais et les prescriptions applicables aux éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium.

1.2 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables.

1.2.1 Élément étanche

Élément fermé ne laissant échapper ni gaz ni liquide quand il fonctionne dans les limites de charge et de température spécifiées par le fabricant. L'élément peut être muni d'un dispositif de sécurité destiné à éviter toute pression interne dangereusement élevée. L'élément ne requiert pas d'addition d'électrolyte et est conçu pour fonctionner toute sa vie dans ses conditions d'étanchéité initiales.

1.2.2 Tension nominale

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

1.2.3 Capacité assignée

Quantité d'électricité C_n en Ah (ampères-heures) indiquée par le fabricant qu'un élément individuel est capable de fournir pour un régime de décharge en 5 h jusqu'à une tension finale de 1,0 V à 20 °C, après charge, repos et décharge dans les conditions spécifiées dans la section quatre.

1.3 Appareils de mesure

Les appareils de mesure utilisés pour les essais doivent correspondre aux grandeurs des paramètres à mesurer. Ils doivent être régulièrement étalonnés, afin de respecter en permanence le degré de précision indiqué ci-dessous.

1.3.1 Mesure de tension

Les appareils utilisés pour la mesure de tension doivent être des voltmètres dont la classe de précision est au moins de 0,5 suivant la définition donnée dans la Publication 51 de la CEI pour les appareils analogiques et dans la Publication 485 de la CEI pour les appareils numériques.

La résistance des voltmètres doit être au moins égale à 1000 Ω/V .

SEALED NICKEL-CADMIUM PRISMATIC RECHARGEABLE SINGLE CELLS

SECTION ONE – GENERAL

1.1 Scope

This standard specifies tests and requirements for sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.

Note. – In this context “prismatic” refers to cells having rectangular sides and base.

1.2 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply.

1.2.1 Sealed cell

A 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 may 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.

1.2.2 Nominal voltage

The nominal voltage of a single sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable cell is 1.2 V.

1.2.3 Rated capacity

The quantity of electricity C_5 in Ah (ampere hours) declared by the manufacturer which a single cell can deliver at the 5 h discharge rate to a final voltage of 1.0 V at 20 °C after charging, storing and discharging under the conditions specified in Section Four.

1.3 Measuring instruments

The measuring instruments used for the tests shall be selected to meet the magnitude of the parameters to be measured. Equipment shall be regularly calibrated to ensure that it shall at all times have the degree of accuracy given below.

1.3.1 Voltage measurement

The instruments used for voltage measurement shall be voltmeters having an accuracy class of 0.5 or better as defined in IEC Publication 51 for analogue instruments and IEC Publication 485 for digital instruments.

The resistance of voltmeters shall be at least 1000 Ω/V .

1.3.2 Mesure d'intensité

Les appareils utilisés pour la mesure d'intensité doivent être des ampèremètres dont la classe de précision est au moins de 0,5, suivant la définition donnée dans la Publication 51 de la CEI pour les appareils analogiques. Les appareils numériques auront la même précision. Cette classe de précision doit être maintenue dans le système de mesure constitué de l'ampèremètre, du shunt et des connexions.

1.3.3 Mesure de température

Les appareils utilisés pour la mesure de température doivent être des thermomètres à échelle graduée ou numérique dont la valeur de chaque graduation ou intervalle n'excède pas un degré Celsius.

La précision absolue de l'appareil doit être au moins de 0,5 °C.

1.3.4 Mesure de temps

La précision des mesures de temps doit être au moins de 0,1%.

SECTION DEUX – DESIGNATION ET MARQUAGE

2.1 Désignation des éléments

Les éléments parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium sont désignés par les lettres «KC» suivies d'une troisième lettre caractérisant le type des plaques positives:

- P pour les éléments comportant des plaques à pochettes;
- S pour les éléments comportant des plaques frittées.

Une quatrième lettre L, M, H ou X 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)*.

Ce groupe de quatre lettres est suivi d'un groupe de chiffres indiquant la capacité assignée des éléments en ampères-heures.

Exemple: KCSH 15.

* Ces types d'éléments sont recommandés pour les régimes de décharge suivants:

L normalement jusqu'à 0,5 C₅A.

M normalement supérieur à 0,5 C₅A et jusqu'à 3,5 C₅A.

H normalement supérieur à 3,5 C₅A et jusqu'à 7 C₅A.

X normalement supérieur à 7 C₅A.

1.3.2 Current measurement

The instruments used for current measurement shall be ammeters having an accuracy class of 0.5 or better as defined in IEC Publication 51 for analogue instruments. Digital instruments shall be of the same accuracy. This accuracy class shall be maintained for the assembly of ammeter, shunt and leads.

1.3.3 Temperature measurement

The instruments used for temperature measurement shall be thermometers having a graduated or digital scale in which the value of each graduation or digit is not in excess of one degree Celsius.

The absolute accuracy of the instrument shall be at least 0.5 °C.

1.3.4 Time measurement

Time measurement shall be to an accuracy of 0.1% or better.

SECTION TWO – DESIGNATION AND MARKING

2.1 Cell designation

Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable cells shall be designated by the letters “KC” followed by a third letter referring to the type of positive plate:

- P for cells with pocket plates;
- S for cells with sintered plates.

A fourth letter L, M, H or X signifies

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

This group of four letters shall be followed by a group of figures indicative of the rated capacity of the cells in ampere-hours.

For example: KCSH 15.

* These types of cells are recommended for the following discharge rates:

L typically up to 0.5 C₅A.
M typically above 0.5 C₅A and up to 3.5 C₅A.
H typically above 3.5 C₅A and up to 7 C₅A.
X typically above 7 C₅A.

2.2 Sorties électriques des éléments

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

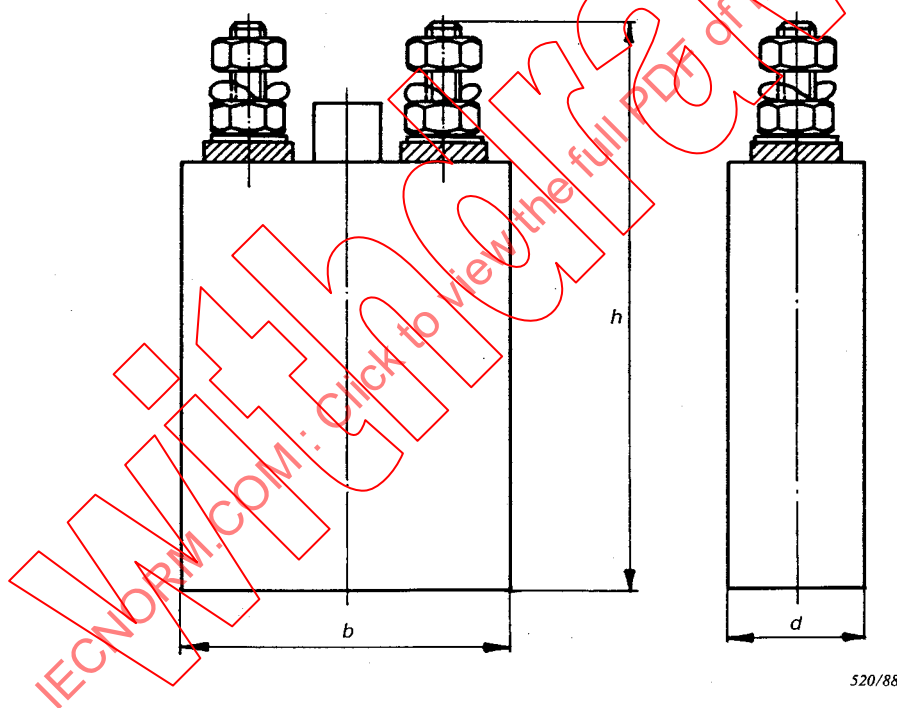
2.3 Marquage

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

- type d'élément (désignation conforme aux indications de l'article 2.1)
- nom du fabricant ou du fournisseur
- borne positive: soit une rondelle rouge, soit un symbole en creux ou en relief (voir CEI 417: Symbole graphique 5005)

SECTION TROIS – DIMENSIONS

3.1 Dimensions



Note. – Les éléments peuvent avoir quatre bornes ou plus.

FIG. 1. – Exemple d'un élément parallélépipédique étanche avec deux bornes.

Notes 1. – Les dimensions données dans le tableau I sont des valeurs préférentielles.

2. – Les valeurs concernant les largeurs et les longueurs données dans le tableau I sont des valeurs maximales; leurs tolérances négatives sont indiquées dans le tableau II.
3. – Les valeurs concernant les hauteurs se rapportent à la hauteur totale, y compris les connexions et la soupape. Les valeurs concernant les hauteurs données dans le tableau I sont des valeurs maximales, aucune limitation inférieure n'étant donnée.
4. – Les dimensions du tableau I ne sont pas associées à des capacités particulières d'éléments. Elles s'appliquent à tous les types d'accumulateurs au nickel-cadmium parallélépipédiques étanches, c'est-à-dire aux types L, M, H et X.

2.2 Cell termination

This standard does not specify cell termination.

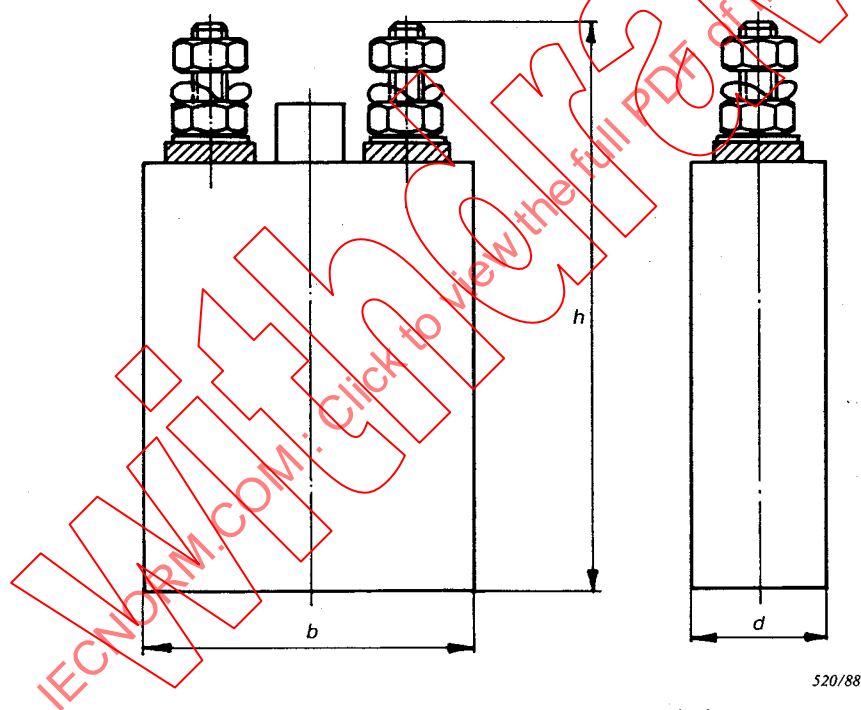
2.3 Marking

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

- type of cell (designation as specified in Clause 2.1)
- manufacturer's or supplier's name
- positive terminal: either a red washer or an indented or raised symbol
(see IEC 417: Graphical symbol 5005)

SECTION THREE – DIMENSIONS

3.1 Dimensions



Note. – Cells may also have four or more terminals.

FIG. 1. – Example of a sealed prismatic cell with two terminals.

Notes 1. – The dimensions given in Table I represent preferred values.

2. – The values for widths and lengths given in Table I are maximum values; their negative tolerances are given in Table II.
3. – The maximum height relates to the total height dimension over terminals or cell valves. The data for heights given in Table I are maximum values, no lower limits being stated.
4. – The dimensions shown in Table I are not coupled to particular cell capacities. They apply to all kinds of sealed prismatic nickel-cadmium cells, i.e. L, M, H and X types.

TABLEAU I

Dimensions maximales préférentielles des éléments parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium non gainés

Largeur, <i>b</i> (mm)	Longueur, <i>d</i> (mm)	Hauteur, <i>h</i> (mm)
31	47	129
36	15	71
37	31	64
42	17	100
42	39	102
50	35	129
51	30	111
51	37	111
64	63	84
77	31	117
77	31	126
77	31	222
77	43	222
77	63	222
77	81	222
77	121	222
93	84	126
97	19	107

TABLEAU II

Tolérances dimensionnelles

Tolérances en millimètres	
Jusqu'à 60 mm inclus:	0 à -2
Au-dessus de 60 mm jusqu'à 200 mm inclus:	0 à -3
Au-dessus de 200 mm:	0 à -4

SECTION QUATRE – ESSAIS ÉLECTRIQUES

Pendant tous les essais, excepté ceux indiqués dans l'article 4.7, les éléments sont disposés de sorte que les côtes, dans le sens de la largeur, ne puissent se déformer sous l'effet de la pression interne.

Les intensités de charge et de décharge utilisées pour les essais figurant dans les articles 4.1 à 4.8 inclus se réfèrent à la capacité assignée.

4.1 Mode de charge pour les essais

Sauf spécification contraire de la présente norme, la charge précédant les différents essais prévus est effectuée à une température ambiante de 20 ± 5 °C et sous une intensité constante de 0,1 C₅A. La durée de la charge est de 14 h à 16 h.

Avant la charge, l'élément est déchargé à 20 ± 5 °C jusqu'à une tension finale de 1,0 V sous une intensité constante de 0,2 C₅A.

4.2 Caractéristiques de décharge

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

TABLE I
Preferred maximum dimensions of unjacketed sealed nickel-cadmium
prismatic rechargeable cells

Width, <i>b</i> (mm)	Length, <i>d</i> (mm)	Height, <i>h</i> (mm)
31	47	129
36	15	71
37	31	64
42	17	100
42	39	102
50	35	129
51	30	111
51	37	111
64	63	84
77	31	117
77	31	126
77	31	222
77	43	222
77	63	222
77	81	222
77	121	222
93	84	126
97	19	107

TABLE II
Dimension tolerances

Measurement tolerances in millimetres	
Up to and including 60 mm:	0 to -2
Above 60 mm up to and including 200 mm:	0 to -3
Above 200 mm:	0 to -4

SECTION FOUR – ELECTRICAL TESTS

For all tests excluding Clause 4.7, the cells shall be placed in conditions such that the large lateral sides cannot be deformed under the effect of internal pressure.

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

4.1 Charging procedure for test purposes

Unless otherwise specified in this standard, the charge preceding the various discharge tests scheduled shall be carried out at an ambient temperature of 20 ± 5 °C and at a constant current of 0.1 C₅A. The duration of the charge shall be 14 h to 16 h.

Prior to charging, the cell shall have been discharged at 20 ± 5 °C down to a final voltage of 1.0 V at a constant current of 0.2 C₅A.

4.2 Discharge performance

The following discharge tests shall be carried out in sequence.

4.2.1 Caractéristiques de décharge à 20 °C

L'élément est chargé conformément à l'article 4.1. Après la charge, l'élément est mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 ± 5 °C. Il est ensuite déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le tableau III. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau III.

TABLEAU III
Caractéristiques de décharge à 20 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge (en heures, minutes)			
Valeur de l'intensité constante (A)	Tension finale (V)	Désignation de l'élément			
		L	M	H	X
0,2 C ₅ *	1,0	5 h	5 h	5 h	5 h
1 C ₅	1,0	—	30 min	51 min	55 min
5 C ₅ **	0,8	—	—	4 min	7 min
10 C ₅ **	0,8	—	—	—	3 min

* Cinq cycles sont admis pour cet essai qui doit, cependant, être terminé à l'issue du premier cycle qui répond à la spécification.

** Avant les essais de décharge au régime de 5 C₅A et de 10 C₅A, un cycle de conditionnement peut être effectué, si cela est nécessaire. Ce cycle consiste en une charge à 0,1 C₅A conformément aux indications de l'article 4.1 et une décharge à 0,2 C₅A à la température ambiante de 20 ± 5 °C conformément aux indications du paragraphe 4.2.1.

4.2.2 Caractéristiques de décharge à -18 °C

L'élément est chargé conformément à l'article 4.1. Après la charge, l'élément est mis au repos pendant au moins 16 h et au plus 24 h à une température ambiante de -18 ± 2 °C. Il est déchargé à la même température ambiante et comme spécifié dans le tableau IV. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau IV.

TABLEAU IV
Caractéristiques de décharge à -18 °C

Conditions de décharge		Durée minimale de décharge (en heures, minutes, secondes)			
Valeur de l'intensité constante (A)	Tension finale (V)	Désignation de l'élément			
		L	M	H	X
0,2 C ₅	1,0	2 h	2 h 30 min	3 h	4 h
1 C ₅	0,9	—	15 min	20 min	45 min
2 C ₅ *	0,9	—	—	7 min 30 s	12 min
3 C ₅ *	0,8	—	—	—	5 min

* Avant les essais de décharge au régime de 2 C₅A et 3 C₅A, un cycle de conditionnement peut être effectué, si cela est nécessaire. Ce cycle consiste en une charge à 0,1 C₅A conformément aux indications de l'article 4.1 et une décharge à 0,2 C₅A à la température ambiante de 20 ± 5 °C conformément aux indications du paragraphe 4.2.1.

4.2.1 Discharge performance at 20 °C

The cell shall have been charged in accordance with Clause 4.1. After charging, the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h at an ambient temperature of 20 ± 5 °C. It shall then be discharged at the same ambient temperature and as specified in Table III. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table III.

TABLE III
Discharge performance at 20 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration (in hours, minutes)			
Rate of constant current (A)	Final voltage (V)	Cell designation			
		L	M	H	X
0.2 C ₅ *	1.0	5 h	5 h	5 h	5 h
1 C ₅	1.0	—	30 min	51 min	55 min
5 C ₅ **	0.8	—	—	4 min	7 min
10 C ₅ **	0.8	—	—	—	3 min

* Five cycles are permitted for this test which shall, however, be terminated at the end of the first cycle which meets the requirement.

** Before the 5 C₅A and 10 C₅A discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. This cycle shall consist of charging at 0.1 C₅A in accordance with Clause 4.1 and discharging at 0.2 C₅A at an ambient temperature of 20 ± 5 °C according to Sub-clause 4.2.1.

4.2.2 Discharge performance at -18 °C

The cell shall have been charged according to Clause 4.1. After charging, the cell shall be stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of -18 ± 2 °C. It shall be discharged at the same temperature and as specified in Table IV. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table IV.

TABLE IV
Discharge performance at -18 °C

Discharge conditions		Minimum discharge duration (in hours, minutes, seconds)			
Rate of constant current (A)	Final voltage (V)	Cell designation			
		L	M	H	X
0.2 C ₅	1.0	2 h	2 h 30 min	3 h	4 h
1 C ₅	0.9	—	15 min	20 min	45 min
2 C ₅ *	0.9	—	—	7 min 30 s	12 min
3 C ₅ *	0.8	—	—	—	5 min

* Before the 2 C₅A and 3 C₅A discharge tests, a conditioning cycle may be included if necessary. The cycle shall consist of charging at 0.1 C₅A in accordance with Clause 4.1 and discharging at 0.2 C₅A at an ambient temperature of 20 ± 5 °C according to Sub-clause 4.2.1.

4.3 Conservation de la charge

La conservation de la charge est vérifiée par l'essai suivant:

Après une charge effectuée conformément à l'article 4.1, l'élément est mis au repos à circuit ouvert pendant 28 jours. La température ambiante moyenne doit être de 20 °C; cependant, au cours de la période de mise au repos, des variations de température de ± 5 °C sont autorisées pendant de courtes durées.

L'élément est ensuite déchargé dans les conditions spécifiées au paragraphe 4.2.1 au régime de 0,2 C₅A.

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à 3 h 15 min.

4.4 Endurance

4.4.1 Endurance en cycles

4.4.1.1 L'essai d'endurance est effectué à une température ambiante de 20 ± 5 °C.

Avant le premier cycle, l'élément est déchargé à une intensité constante de 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

4.4.1.2 Cycles 1 à 49

Le cyclage est effectué dans les conditions spécifiées dans le tableau V. Les charges et les décharges sont effectuées à intensité constante. Le cyclage est effectué sans arrêt, si ce n'est qu'un court arrêt peut être autorisé à la fin de la décharge de chacun des 49^e et 50^e cycles afin de commencer les séquences suivantes de 50 cycles à un moment qui convient.

Pour éviter que la température du bac de l'élément pendant l'essai ne dépasse 35 °C, il convient de prendre, si nécessaire, des précautions telles que l'envoi d'air pulsé.

TABLEAU V
Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Décharge
1	0,2 C ₅ A pendant 7 h	0,2 C ₅ A pendant 3 h
2-48	0,2 C ₅ A pendant 3 h 45 min	0,2 C ₅ A pendant 3 h
49	0,2 C ₅ A pendant 3 h 45 min	0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V

4.4.1.3 Cycle 50

L'élément est chargé conformément à l'article 4.1 et un essai de capacité est effectué comme spécifié au paragraphe 4.2.1 et au régime de 0,2 C₅A.

4.4.1.4 Les essais du 1^{er} au 50^e cycle sont repris jusqu'à ce que la durée de la décharge d'un 50^e cycle quelconque soit inférieure à 3 h. A ce stade, un autre cycle est effectué conformément au paragraphe 4.2.1 et au régime de 0,2 C₅A.

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

Le nombre de cycles obtenu, quand l'essai est terminé, ne doit pas être inférieur à 400 pour les éléments de type S et à 100 pour les éléments de type P. Aucune fuite de liquide ne doit se produire au cours de l'essai d'endurance.

4.3 Charge retention

The charge retention shall be checked by the following test:

After charging in accordance with Clause 4.1, the cell shall be stored on open circuit for 28 days. The average ambient temperature shall be 20 °C; a short-time temperature deviation of ± 5 °C, however, shall be allowed during the storage period.

The cell shall then be discharged under the conditions specified in Sub-clause 4.2.1 at a rate of 0.2 C₅A.

The duration of discharge shall be not less than 3 h 15 min.

4.4 Endurance

4.4.1 Endurance in cycles

4.4.1.1 The endurance test shall be carried out at an ambient temperature of 20 ± 5 °C.

Before the first cycle, the cell shall have been discharged at a constant current of 0.2 C₅A to a final voltage of 1.0 V.

4.4.1.2 Cycles 1 to 49

The cycling shall be carried out under the conditions specified in Table V. 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.

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.

TABLE V
Endurance in cycles

Cycle number	Charge	Discharge
1	0.2 C ₅ A for 7 h	0.2 C ₅ A for 3 h
2-48	0.2 C ₅ A for 3 h 45 min	0.2 C ₅ A for 3 h
49	0.2 C ₅ A for 3 h 45 min	0.2 C ₅ A to 1.0 V

4.4.1.3 Cycle 50

The cell shall be charged in accordance with Clause 4.1 and the capacity test shall be carried out as specified in Sub-clause 4.2.1 and at a rate of 0.2 C₅A.

4.4.1.4 Cycles 1 to 50 shall be repeated until the discharge duration on any 50th cycle becomes less than 3 h. At this stage a further cycle in accordance with Sub-clause 4.2.1 and at a rate of 0.2 C₅A shall be carried out.

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

The number of cycles obtained when the test is completed shall be not less than 400 for S types and 100 for P types. Leakage of liquid shall not occur during the endurance test.

4.4.2 Endurance en charge permanente

Avant l'essai, l'élément est déchargé à 0,2 C₅A jusqu'à une tension finale de 1,0 V.

L'élément est chargé sous une intensité de 0,1 C₅A pendant une durée de 14 h à 16 h à la température ambiante de 20 ± 5 °C.

L'élément est ensuite immédiatement chargé sous une intensité de 0,02 C₅A pendant une durée de 91 jours. A l'issue de cette période, l'élément est déchargé sous une intensité de 0,2 C₅A conformément aux indications du paragraphe 4.2.1. Ce cycle est répété trois fois. Un court arrêt peut être autorisé entre les cycles afin de commencer un nouveau cycle à un moment qui convient.

Pour éviter que la température du bac de l'élément pendant l'essai ne dépasse 30 °C, il convient de prendre, si nécessaire, des précautions telles que l'espacement des éléments ou l'envoi d'air pulsé.

La durée de la décharge obtenue à l'issue des quatre cycles successifs ainsi définis ne doit pas être inférieure à 4 h 15 min. Aucune fuite de liquide ne doit se produire au cours de cet essai.

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 pour les éléments parallélépipédiques étanches. La charge à tension constante n'est pas recommandée.

4.6 Surcharge

Avant l'essai, l'élément est chargé conformément aux indications de l'article 4.1. Il est effectué, immédiatement après, une charge de l'élément à courant constant de 0,03 C₅A pendant 28 jours à la température ambiante de 20 ± 5 °C.

A l'issue de cette charge, l'élément est mis au repos pendant au moins 1 h et au plus 4 h à une température ambiante de 20 ± 5 °C.

L'élément est ensuite déchargé à la température ambiante de 20 ± 5 °C sous 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 4 h 15 min. Aucune fuite de liquide ne doit se produire au cours de l'essai de surcharge.

4.7 Fonctionnement du dispositif de sécurité

Si l'élément est équipé d'un dispositif de sécurité, l'essai ci-après est effectué pour vérifier, par inversion, qu'il permet l'échappement du gaz au cas où la pression interne excède une valeur critique, c'est-à-dire celle à laquelle doit fonctionner le dispositif de sécurité.

NOTE: Il convient d'opérer avec une très grande prudence lors de cet essai. Les éléments doivent être essayés individuellement et il convient de ne pas oublier que les éléments qui n'arrivent pas à satisfaire à la prescription peuvent éclater, même après coupure du courant.

Pour cette raison l'essai doit être effectué dans une enceinte de protection.

4.4.2 Permanent charge endurance

Prior to the test the cell shall be discharged at 0.2 C₅A to a final voltage of 1.0 V.

The cell shall be charged at a rate of 0.1 C₅A for a period of 14 h to 16 h at an ambient temperature of 20 ± 5 °C.

This shall be immediately followed by charging the cell at 0.02 C₅A for a period of 91 days. The cell shall then be discharged at 0.2 C₅A as specified in Sub-clause 4.2.1. This cycle shall be repeated three times. A short delay between cycles shall be allowed in order to start a new cycle at a convenient time.

Precautions shall be taken to prevent the cell case temperature from rising above 30 °C during the test, e.g. by spacing the cells or providing a forced air draught if necessary.

The duration of discharge obtained after the completion of four subsequent cycles as defined above shall be not less than 4 h 15 min. Leakage of liquid shall not occur during this test.

4.5 Charge acceptance at constant voltage

This standard does not specify a charge acceptance test requirement for sealed prismatic cells. Charging at constant voltage is not recommended.

4.6 Overcharge

Prior to the test the cell shall be charged according to Clause 4.1. This shall be immediately followed by charging the cell at a constant current of 0.03 C₅A for 28 days at an ambient temperature of 20 ± 5 °C.

After this charging operation the cell shall be stored for not less than 1 h and not more than 4 h at an ambient temperature of 20 ± 5 °C.

The cell shall then be discharged at an ambient temperature of 20 ± 5 °C at a constant current of 0.2 C₅A to a final voltage of 1.0 V.

The duration of discharge shall be not less than 4 h 15 min. Leakage of liquid shall not occur during the overcharge test.

4.7 Safety device operation

Where a safety device is fitted, the following test shall be carried out in order to establish, by reversal, that it will allow the escape of gas if the internal pressure exceeds a critical value, i.e. that pressure at which the safety device is must operate.

NOTE: Extreme caution should be exercised when carrying out this test. Cells should be tested individually and it should be noted that cells failing to meet the requirement could disrupt with explosive force, even after the cell has been disconnected from the charge current.

For this reason the test shall be carried out in a protective chamber.

L'élément subit une décharge forcée à une température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$ sous courant constant de $0,2\text{ C}_5\text{A}$ jusqu'à une tension finale de 0 V .

L'intensité est alors augmentée jusqu'à $1\text{ C}_5\text{A}$ et maintenue pendant 30 min dans le même sens et à la même température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

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

4.8 Stockage

Avant l'essai, l'élément est chargé conformément aux indications de l'article 4.1 et un contrôle de la capacité est effectué conformément aux indications du paragraphe 4.2.1 et sous une intensité de $0,2\text{ C}_5\text{A}$. L'essai de stockage peut être fait si la capacité obtenue en 5 h est au moins égale à C_5 .

L'élément est alors stocké en circuit ouvert à la température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$ et dans une humidité relative de $65 \pm 20\%$ pendant 12 mois. Au cours de la période de stockage, la température ambiante ne doit à aucun moment fluctuer au-delà des limites de $20 \pm 10^\circ\text{C}$.

A l'issue de la période de stockage, l'élément est chargé conformément à l'article 4.1 et déchargé à chacune des intensités constantes correspondant à la désignation de l'élément comme spécifié au paragraphe 4.2.1.

Cinq cycles au maximum sont autorisés pour la charge et la décharge à $0,2\text{ C}_5\text{A}$ (voir note du tableau III du paragraphe 4.2.1).

La durée minimale de décharge pour chacune des intensités constantes doit être conforme aux valeurs spécifiées dans le tableau III.

SECTION CINQ – ESSAIS MÉCANIQUES

5.1 Essai de secousses

A l'étude.

SECTION SIX – 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 VI. Sept groupes d'éléments, dénommés respectivement groupes A, B, C, D, E, F et G, sont essayés. Le nombre total d'éléments nécessaire pour une homologation est de 32. Cette quantité comprend un élément supplémentaire destiné à la répétition d'un essai en cas d'incident survenu n'impliquant pas la responsabilité du fournisseur.

Les essais sont conduits en séquence à l'intérieur de chaque groupe. Tous les éléments sont soumis aux essais du groupe A. Ils sont ensuite répartis au hasard en six groupes selon les effectifs des échantillons précisés au tableau VI.

Le tableau VI indique aussi le nombre d'éléments défectueux toléré par groupe et au total. Un élément est déclaré défectueux s'il ne satisfait pas à tout ou partie des exigences des essais d'un groupe.

The cell shall be forced discharged at an ambient temperature of 20 ± 5 °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 maintained in direction at this same ambient temperature of 20 ± 5 °C for 30 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

Prior to the test the cell shall be charged in accordance with Clause 4.1 and a capacity test shall be carried out as specified in Sub-clause 4.2.1 and at a rate of $0.2 C_5A$. The storage test shall be carried out if the 5 h rate capacity obtained is equal to C_5 or greater.

The cell shall then be stored on open circuit at an ambient temperature of 20 ± 5 °C and 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 20 ± 10 °C.

After completion of the storage period, the cell shall be charged in accordance with Clause 4.1, and shall then be discharged at each rate of constant current appropriate to cell designation as specified in Sub-clause 4.2.1.

Up to 5 cycles of charge and discharge at $0.2 C_5A$ are permitted (see note to Table III in Sub-clause 4.2.1).

The minimum discharge duration for each rate of constant current shall be as specified in Table III.

SECTION FIVE - MECHANICAL TESTS

5.1 Bump test

Under consideration.

SECTION SIX – CONDITIONS FOR APPROVAL AND ACCEPTANCE

6.1 Type approval

For type approval the sequence of tests and sample sizes given in Table VI shall be used. Seven groups of cells, denominated A, B, C, D, E, F and G respectively, shall be tested. The total number of cells required for type approval is 32. 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 six groups at random according to the sample sizes shown in Table VI.

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

TABLEAU VI
Séquence des essais pour homologation

Groupe	Effectif de l'échantillon	Article ou paragraphe	Essais	Nombre d'éléments défectueux toléré	
				par groupe	au total
A	32	2.3 3.1 4.2.1 4.2.1	Marquage Dimensions Décharge à 20 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M, H et X) Décharge à 20 °C à 1 C ₅ A (éléments M, H et X) 5 C ₅ A (éléments H et X) 10 C ₅ A (éléments X uniquement)	0	2
B	5	4.2.2 4.2.2	Décharge à -18 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M, H et X) Décharge à -18 °C à 1 C ₅ A (éléments M, H et X) 2 C ₅ A (éléments H et X) 3 C ₅ A (éléments X uniquement)	1	
C	5	4.6 4.7	Surcharge Fonctionnement du dispositif de sécurité	0	
D	5	4.3 4.4.1	Conservation de la charge Endurance en cycles	1	
E	5	4.4.2	Endurance en charge permanente	1	
F	6	5.1*	Essai de secousses	0	
G	5	4.8 4.2.1 4.2.1	Stockage Décharge à 20 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M, H et X) Décharge à 20 °C à 1 C ₅ A (éléments M, H et X) 5 C ₅ A (éléments H et X) 10 C ₅ A (éléments X uniquement)	1	

* L'article 5.1 est à l'étude.

6.2 Conditions de réception

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

Les règles d'échantillonnage devront être établies conformément à la publication 410 de la CEI. En l'absence d'un accord particulier entre fournisseur et acheteur, les contrôles et les essais sont effectués en utilisant les niveaux de contrôle et NQA recommandés au tableau VII.