

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

**CEI
IEC
285/1**

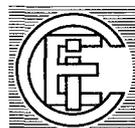
Première édition
First edition
1989-11

Accumulateurs alcalins

Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour charge permanente aux températures élevées

Alkaline secondary cells and batteries

Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells for permanent charge at elevated temperatures



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 285/1: 1989

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
285/1

Première édition
First edition
1989-11

Accumulateurs alcalins

Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour charge permanente aux températures élevées

Alkaline secondary cells and batteries

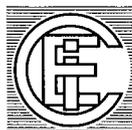
Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells for permanent charge at elevated temperatures

© CEI 1989 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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
INTRODUCTION	6
 SECTION UN - GENERALITES 	
Articles	
1.1 Domaine d'application	6
 SECTION DEUX - DESIGNATION ET MARQUAGE 	
2.1 Désignation des éléments	6
2.3 Marquage	6
 SECTION QUATRE - ESSAIS ELECTRIQUES 	
4.2.2 Caractéristiques de décharge à -18 °C	8
4.4 Endurance	10
4.4.1 Endurance en cycles	10
4.4.2 Endurance en charge permanente	10
4.6 Surcharge à 0 °C	16
4.9 Rendement de charge à +40 °C	16
 SECTION SIX - CONDITIONS D'HOMOLOGATION ET DE RECEPTION 	
6.1 Conditions d'homologation	18
6.2 Conditions de réception	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7

SECTION ONE - GENERAL

Clause

1.1 Scope	7
-----------------	---

SECTION TWO - DESIGNATION AND MARKING

2.1 Cell designation	7
2.3 Marking	7

SECTION FOUR - ELECTRICAL TESTS

4.2.2 Discharge performance at -18 °C	9
4.4 Endurance	11
4.4.1 Endurance in cycles	11
4.4.2 Permanent charge endurance	11
4.6 Overcharge at 0 °C	17
4.9 Charge efficiency at +40 °C	17

SECTION SIX - CONDITIONS FOR APPROVAL
AND ACCEPTANCE

6.1 Type approval	19
6.2 Batch acceptance	23

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS ALCALINS

Eléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour charge permanente aux températures élevées

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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 voeu 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

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

Cette norme doit être lue conjointement avec la deuxième édition (1983) de la Publication 285 de la CEI qui est en cours de révision. La troisième édition remplacera l'édition de 1983 ainsi que la présente norme.

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)56	21A(BC)60	21A(BC)61	21A(BC)65

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^{os} 285 (1983): Eléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.
- 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ALKALINE SECONDARY CELLS AND BATTERIES

Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells for permanent charge at elevated temperatures

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

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.

This standard should be read in conjunction with the second edition (1983) of IEC Publication 285 which is being revised. The third edition will replace the 1983 edition as well as this standard.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
21A(C0)56	21A(C0)60	21A(C0)61	21A(C0)65

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. 285 (1983): Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells.
- 410 (1973): Sampling plans and procedures for inspection by attributes.

ACCUMULATEURS ALCALINS

Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour charge permanente aux températures élevées

INTRODUCTION

Lorsqu'une spécification concerne des éléments individuels cylindriques rechargeables étanches pour charge permanente aux températures élevées, les prescriptions de la Publication 285 de la CEI s'appliquent avec le complément d'informations suivant.

SECTION UN - GENERALITES

1.1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les essais et les prescriptions applicables aux éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium convenant pour un fonctionnement à des températures élevées jusqu'à +70 °C et, d'une manière typique, pour un fonctionnement en charge permanente dans la gamme de températures de 0 à +45 °C.

SECTION DEUX - DESIGNATION ET MARQUAGE

2.1 Désignation des éléments

Les éléments cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour fonctionnement en charge permanente de 0 à +45 °C sont désignés par les lettres "KR" suivies d'une lettre L, M ou H indiquant si l'élément est prévu pour des régimes de décharge faibles (L), moyens (M) ou élevés (H), suivie d'une lettre T indiquant la conformité à la présente norme, suivie de deux groupes de chiffres séparés par un trait oblique.

Les deux chiffres à gauche du trait oblique indiquent le nombre entier égal ou immédiatement supérieur au diamètre maximal spécifié pour l'élément, exprimé en millimètres.

Les deux chiffres à droite du trait oblique indiquent le nombre entier égal ou immédiatement supérieur à la hauteur maximale spécifiée pour l'élément, exprimée en millimètres.

Par exemple: KRHT 35/62 Désignation d'un élément cylindrique étanche au nickel-cadmium ayant un diamètre maximal de 35 mm et une hauteur maximale de 62 mm, adapté à une charge permanente aux températures élevées.

2.3 Marquage

Sauf indication contraire de l'acheteur, chaque élément livré sans cosses (sortie CF) doit comporter un marquage durable donnant les renseignements suivants:

- Étanche, rechargeable, nickel-cadmium.
- Désignation de l'élément, conformément à l'article 2.1.

ALKALINE SECONDARY CELLS AND BATTERIES
Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single
cells for permanent charge at elevated temperatures

INTRODUCTION

When a specification is required to cover sealed cylindrical rechargeable single cells for permanent charge at elevated temperatures, the requirements of IEC Publication 285 shall apply with the following additions.

SECTION ONE - GENERAL

1.1 Scope

This standard specifies tests and requirements for sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells, suitable for operation at elevated temperatures up to +70 °C, and typically for permanent charge operation in the temperature range 0 to +45 °C.

SECTION TWO - DESIGNATION AND MARKING

2.1 Cell designation

Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable cells for permanent charge operation from 0 to +45 °C shall be designated by the letters "KR" followed by a letter L, M or H which signifies whether a cell is designed for low (L), medium (M), or high (H) rates of discharge, followed by a letter T, indicating compliance with this standard, followed by two groups of figures separated by a solidus.

The two figures to the left of the solidus shall indicate the whole number equal to or immediately above the maximum diameter specified for the cell, expressed in millimetres.

The two figures to the right of the solidus shall indicate the whole number equal to or immediately above the maximum height specified for the cell, expressed in millimetres.

For example: KRHT 35/62 Designation of a sealed cylindrical nickel-cadmium cell having a maximum diameter of 35 mm and a maximum height of 62 mm, suitable for permanent charge at elevated temperatures.

2.3 Marking

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

- Sealed, rechargeable, nickel-cadmium.
- Cell designation as specified in Clause 2.1.

- Capacité assignée.
- Tension nominale.
- Intensité en charge permanente recommandée.
- Polarité.
- Année et trimestre de fabrication (pouvant être codés).
- Nom ou identification du fabricant ou du fournisseur.

Note.- En général, les éléments cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium munis de cosses de sorties (HH et HB) ne nécessitent aucun marquage s'ils font partie intégrante d'une batterie.

SECTION QUATRE - ESSAIS ELECTRIQUES

Les intensités de charge et de décharge mises en oeuvre pour les essais se rapportent à la capacité assignée.

4.2.2 Caractéristiques de décharge à -18°C

L'élément est chargé à la température ambiante de $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ et sous une intensité constante de $0,1 C_5 A$ pendant 16 h. Après la charge, l'élément est mis au repos pendant au moins 16 h et au plus 24 h, à la température ambiante de $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

L'élément est ensuite déchargé à la température ambiante de $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$, et comme spécifié dans le tableau 4. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Caractéristiques de décharge à -18°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
$0,2 C_5$	1,0	2 h	2 h	2 h
$1 C_5$	0,9	-	10 min	20 min
$2 C_5$	0,8	-	-	6 min

- Rated capacity.
- Nominal voltage.
- Recommended permanent charge current.
- Polarity.
- Year and quarter of manufacture (which may be in code).
- Name or identification of manufacturer or supplier.

Note.- In general sealed rechargeable cylindrical nickel-cadmium cells with connection tabs (HH and HB termination) need no labels if they form an integral part of a battery.

SECTION FOUR - ELECTRICAL TESTS

Charge and discharge currents for the tests shall be based on the rated capacity.

4.2.2 Discharge performance at $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$

The cell shall be charged at an ambient temperature of $+20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ at a constant current of $0.1 C_5 A$ for 16 h. After charging, the cell shall be stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of $-18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The cell shall then be discharged at an ambient temperature of $-18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and as specified in Table 4. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 4.

Table 4 - Discharge performance at $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Discharge conditions		Minimum discharge duration (in hours, minutes)		
Rate of constant current (A)	Final voltage (V)	Cell designation		
		L	M	H
$0.2 C_5$	1.0	2 h	2 h	2 h
1 C_5	0.9	-	10 min	20 min
2 C_5	0.8	-	-	6 min

4.4 Endurance

4.4.1 Endurance en cycles

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

Le présent essai d'endurance est ensuite effectué, quelle que soit la désignation de l'élément, à la température ambiante de +20 ± 5 °C. Les charges et décharges sont effectuées à intensité constante, suivant les conditions spécifiées dans le tableau 5. Pour éviter que la température du boîtier de l'élément pendant l'essai dépasse +35 °C, il convient de prendre, si nécessaire, des précautions telles que la mise en oeuvre d'air pulsé*.

Tableau 5 - Endurance en cycles

Numéro du cycle	Charge	Repos à l'état chargé	Décharge
1	0,1 C ₅ A pendant 16 h	nul	0,25 C ₅ A pendant 2 h 20 min
2 - 48	0,25 C ₅ A pendant 3 h 10 min	nul	0,25 C ₅ A pendant 2 h 20 min
49	0,25 C ₅ A pendant 3 h 10 min	nul	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

La durée de la décharge au cycle 50 ne doit pas être inférieure à 3 h.

Aucune fuite d'électrolyte ne doit être observée pendant l'essai.

4.4.2 Endurance en charge permanente

L'essai d'endurance en charge permanente est réalisé en trois étapes dans les conditions spécifiées au tableau 6.

Il consiste en:

- un essai de rendement de charge;
- une période de vieillissement de six mois à +70 °C;

Note.- La température de +70 °C est estimée simuler quatre ans de fonctionnement en charge permanente à +40 °C.

et

- un essai final de rendement de charge pour vérifier les caractéristiques de l'élément après vieillissement.

* La température réelle du boîtier de l'élément, et non pas la température ambiante, détermine la performance de l'élément.

4.4 Endurance

4.4.1 Endurance in cycles

Before the endurance in cycles test, the cell shall be discharged at $0.2 C_5 A$ to a final voltage of 1.0 V.

The following endurance test shall then be carried out irrespective of cell designation at an ambient temperature of $+20 \pm 5$ °C. Charge and discharge shall be carried out at constant current throughout, using the conditions specified in Table 5. 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 5 - 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

The discharge duration at cycle 50 shall be not less than 3 h.

Leakage of electrolyte shall not occur during this test.

4.4.2 Permanent charge endurance

The permanent charge endurance test shall be performed in three steps according to the conditions specified in Table 6.

It consists of:

- a charge efficiency test;
- an ageing period of six months at $+70$ °C;

Note.- The temperature of $+70$ °C is estimated to simulate four years of permanent charge operation at $+40$ °C.

and

- a final charge efficiency test to check the cell's performance after ageing.

* Actual cell case temperature, not the ambient temperature, determines cell performance.

Avant l'essai, l'élément est déchargé à $0,2 C_5A$ à $+20 \pm 5$ °C jusqu'à une tension finale de 1,0 V et mis au repos au moins 16 h et au plus 24 h à la température ambiante de $+40 \pm 2$ °C.

L'élément est ensuite chargé et déchargé à intensité constante dans les conditions spécifiées au tableau 6, tout en maintenant la température ambiante soit à $+40 \pm 2$ °C, soit à $+70 \pm 2$ °C respectivement.

Le mode de décharge A ou B est choisi en fonction des prescriptions des utilisateurs. La décharge est réalisée immédiatement après la fin de charge.

Après la réalisation du premier essai de rendement de charge à $+40$ °C, l'élément est mis au repos pendant au moins 16 h et au plus 24 h à la température ambiante de $+70 \pm 2$ °C.

Pendant la période de vieillissement de six mois à $+70$ °C, des précautions, telles que la mise en oeuvre d'air pulsé, doivent être prises, si nécessaire, pour éviter que la température du boîtier de l'élément ne dépasse $+75$ °C*.

La durée de la décharge des trois cycles à $+70$ °C doit être notée. Aucune fuite d'électrolyte ne doit être observée pendant l'essai.

Après la période de vieillissement, les éléments sont mis au repos au moins 16 h et au plus 24 h à la température ambiante de $+40 \pm 2$ °C. Les trois cycles à $+40$ °C de l'essai initial de rendement de charge sont effectués à nouveau, suivant les conditions spécifiées au tableau 6. La durée de la décharge ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales spécifiées au tableau 6.

* La température réelle du boîtier de l'élément, et non pas la température ambiante, détermine la performance de l'élément.

Prior to the test, the cell shall be discharged at $0.2 C_5A$ at $+20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ to a final voltage of 1.0 V and stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of $+40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

The cell shall then be charged and discharged at constant currents under the conditions specified in Table 6 while maintained in an ambient temperature of $+40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ or $+70 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ respectively as appropriate.

The discharge conditions A or B may be chosen to suit the users' requirements. The discharge is carried out immediately on completion of charging.

After performing the first charge efficiency test at $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ the cell is stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of $+70 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

During the ageing period of six months at $+70 \text{ }^\circ\text{C}$, precautions shall be taken to prevent the cell case temperature from rising above $+75 \text{ }^\circ\text{C}$, by providing a forced air draught if necessary*.

The discharge duration of the three cycles at $+70 \text{ }^\circ\text{C}$ shall be recorded. Leakage of electrolyte shall not occur during this test.

After completion of the ageing period, the cells shall be stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of $+40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. The three cycles at $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ of the initial charge efficiency test are then repeated using the conditions specified in Table 6. The duration of discharge shall be not less than the minimum specified in Table 6.

* Actual cell case temperature, not the ambient temperature, determines cell performance.

Tableau 6 - Endurance en charge permanente

Numéro du cycle	Température ambiante	Charge	Décharge A ou B*	Durée minimale de la décharge
1		48 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	Aucune exigence
2	+40 ± 2 °C	24 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	3 h 45 min 42 min
3		24 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	3 h 45 min 42 min
4		60 jours à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	Aucune exigence
5	+70 ± 2 °C	60 jours à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	
6		60 jours à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	
7		48 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	Aucune exigence
8	+40 ± 2 °C	24 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	2 h 30 min 24 min
9		24 h à 0,05 C ₅ A	A: 0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ou B: 1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	2 h 30 min 24 min

* A: éléments L, M et H.
B: éléments M et H uniquement.

Table 6 - Permanent charge endurance

Cycle number	Ambient temperature	Charge	Discharge A or B*	Minimum discharge duration
1		0.05 C ₅ A for 48 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	No requirement
2	+40 ± 2 °C	0.05 C ₅ A for 24 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	3 h 45 min 42 min
3		0.05 C ₅ A for 24 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	3 h 45 min 42 min
4		0.05 C ₅ A for 60 days	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	
5	+70 ± 2 °C	0.05 C ₅ A for 60 days	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	No requirement
6		0.05 C ₅ A for 60 days	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	
7		0.05 C ₅ A for 48 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	No requirement
8	+40 ± 2 °C	0.05 C ₅ A for 24 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	2 h 30 min 24 min
9		0.05 C ₅ A for 24 h	A: 0.2 C ₅ A to 1.0 V or B: 1.0 C ₅ A to 1.0 V	2 h 30 min 24 min

* A: for L, M and H cells.
B: for M and H cells only.

4.6 Surcharge à 0 °C

Avant l'essai, l'élément est déchargé à 0,2 C₅A à +20 ± 5 °C jusqu'à une tension finale de 1,0 V et mis au repos au moins 16 h et au plus 24 h à 0 ± 2 °C.

L'aptitude de l'élément à supporter une surcharge est vérifiée par l'essai suivant réalisé à 0 ± 2 °C, avec brassage de l'air. La charge et la décharge sont effectuées à intensité constante, dans les conditions spécifiées au tableau 7. Le mode de décharge A ou B est choisi en fonction des prescriptions des utilisateurs.

Tableau 7 - Surcharge à 0 °C

Charge	Décharge* A	Décharge* B
	Eléments L, M, H	Eléments M, H
0,05 C ₅ A pendant 28 jours	0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V	1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V
* La décharge est réalisée immédiatement après l'achèvement de la charge.		

La durée de la décharge ne doit pas être inférieure à :

4 h 15 min pour la décharge A
ou 36 min pour la décharge B

Aucune fuite d'électrolyte ne doit être observée pendant l'essai.

4.9 Rendement de charge à +40 °C

L'élément doit d'abord être déchargé à 0,2 C₅A à +20 ± 5 °C jusqu'à la tension finale de 1,0 V et mis au repos au moins 16 h et au plus 24 h à la température ambiante de +40 ± 2 °C.

L'essai de rendement de charge est ensuite effectué à la température ambiante de +40 ± 2 °C. La charge et la décharge sont effectuées à intensité constante, dans les conditions spécifiées dans le tableau 8. Le mode de décharge A ou B est choisi en fonction des prescriptions des utilisateurs.

4.6 Overcharge at 0 °C

Before this test, the cell shall be discharged at 0.2 C₅A at +20 ± 5 °C to a final voltage of 1.0 V and stored for not less than 16 h and not more than 24 h at 0 ± 2 °C.

The ability of the cell to withstand an overcharge shall be determined by the following test performed at 0 ± 2 °C in circulating air. Charge and discharge shall be carried out at constant current, using the conditions specified in Table 7. The discharge condition A or B may be chosen to suit the users' requirements.

Table 7 - Overcharge at 0 °C

Charge	Discharge* A	Discharge* B
	L, M, H cells	M, H cells
0.05 C ₅ A for 28 days	0.2 C ₅ A to 1.0 V	1.0 C ₅ A to 1.0 V
* The discharge is carried out immediately on completion of charging.		

The duration of discharge shall be not less than:

4 h 15 min on discharge A
or
36 min on discharge B

Leakage of electrolyte shall not occur during this test.

4.9 Charge efficiency at +40 °C

The cell shall first be discharged at 0.2 C₅A at +20 ± 5 °C to a final voltage of 1.0 V and stored for not less than 16 h and not more than 24 h at an ambient temperature of +40 ± 2 °C.

The charge efficiency test shall then be carried out at an ambient temperature of +40 ± 2 °C. Charge and discharge shall be carried out at constant current, using the conditions specified in Table 8. The discharge conditions A or B may be chosen to suit the users' requirements.

Tableau 8 - Charge et décharge à +40 °C

Numéro du cycle	Charge	Décharge* A	Décharge* B
		Eléments L, M, H	Eléments M, H
1	0,05 C ₅ A pendant 48 h	0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ⁵	1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ⁵
2 - 3	0,05 C ₅ A pendant 24 h	0,2 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ⁵	1,0 C ₅ A jusqu'à 1,0 V ⁵
* La décharge est réalisée immédiatement après l'achèvement de la charge.			

La durée de la décharge aux cycles 2 et 3 ne doit pas être inférieure à:

3 h 45 min pour la décharge A
ou 42 min pour la décharge B

SECTION SIX - CONDITIONS D'HOMOLOGATION ET DE RECEPTION

6.1 Conditions d'homologation

La séquence des essais d'homologation et les effectifs des échantillons sont précisés au tableau 9. Sept groupes d'éléments, dénommés respectivement 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 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 précisés au tableau 9.

Le tableau 9 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.

Table 8 - Charge and discharge at +40 °C

Cycle number	Charge	Discharge* A	Discharge* B
		L, M, H cells	M, H cells
1	0.05 C ₅ A for 48 h	0.2 C ₅ A to 1.0 V	1.0 C ₅ A to 1.0 V
2 - 3	0.05 C ₅ A for 24 h	0.2 C ₅ A to 1.0 V	1.0 C ₅ A to 1.0 V

* The discharge is carried out immediately on completion of charging.

The discharge duration of cycles 2 and 3 shall be not less than:

3 h 45 min on discharge A
or
42 min on discharge B

SECTION SIX - CONDITIONS FOR APPROVAL AND ACCEPTANCE

6.1 Type approval

For type approval the sequence of tests and sample sizes given in Table 9 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, which includes an extra cell which permits 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 9.

The number of defective cells tolerated per group, and in total, is given in Table 9. 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 9 - 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*	Marquage	0	
		3.1	Dimensions		
		4.2.1	Décharge à +20 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M et H)	1	
		4.2.1	Décharge à +20 °C à 1 C ₅ A (éléments M et H) et 5 C ₅ A (éléments H uniquement)		
B	5	4.2.2*	Décharge à -18 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M et H)	0	
		4.2.2*	Décharge à -18 °C à 1 C ₅ A (éléments M et H) et 2 C ₅ A (éléments H uniquement)		
C	5	4.6*	Surcharge à 0 °C	0	
		4.7	Fonctionnement du dispositif de sécurité		
D	5	4.4.1*	Endurance en cycles	1	
E	5	4.4.2*	Endurance en charge permanente	1	1
		4.7	Fonctionnement du dispositif de sécurité	0	
F	6	4.3	Conservation de la charge	1	
		4.9*	Rendement de charge à +40 °C		
		5.1	Essai de secousses		
G	5	4.8	Stockage	1	
		4.2.1	Décharge à +20 °C à 0,2 C ₅ A (éléments L, M et H)		
		4.2.1	Décharge à +20 °C à 1 C ₅ A (éléments M et H) et 5 C ₅ A (éléments H uniquement)		

* Les articles ainsi marqués sont ceux de la présente norme. Les autres articles sont ceux de la Publication 285 de la CEI.