

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC**

1382-1

Première édition
First edition
1996-07

**Eléments rechargeables et batteries
d'accumulateurs au nickel-cadmium
pour les applications de propulsion
des véhicules routiers électriques –**

**Partie 1:
Essai des caractéristiques de décharge dynamique
(DDPT) et essai d'endurance dynamique (DET)**

**Nickel/cadmium rechargeable cells and batteries for
electric road vehicle propulsion applications –**

**Part 1:
Dynamic discharge performance test (DDPT)
and dynamic endurance test (DET)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1382-1: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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 1 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.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 2**

**TECHNICAL
REPORT – TYPE 2**

**CEI
IEC**

1382-1

Première édition
First edition
1996-07

**Éléments rechargeables et batteries
d'accumulateurs au nickel-cadmium
pour les applications de propulsion
des véhicules routiers électriques –**

**Partie 1:
Essai des caractéristiques de décharge dynamique
(DDPT) et essai d'endurance dynamique (DET)**

**Nickel/cadmium rechargeable cells and batteries for
electric road vehicle propulsion applications –**

**Part 1:
Dynamic discharge performance test (DDPT)
and dynamic endurance test (DET)**

© CEI 1996 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

K

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités.....	8
1.1 Domaine d'application et objet.....	8
1.2 Référence normative.....	8
2 Caractéristiques fonctionnelles	8
2.1 Tension nominale	8
2.2 Capacité assignée	8
3 Conditions générales d'essais	8
3.1 Essais de caractéristiques dynamiques.....	8
4 Procédures d'essai.....	10
4.1 Essai de caractéristiques de décharge dynamique.....	10
4.2 Essai d'endurance dynamique.....	10
4.3 Remarques.....	12
Annexe A – Bibliographie.....	18

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 1382-1:1996

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope and object.....	9
1.2 Normative reference.....	9
2 Functional characteristics.....	9
2.1 Nominal voltage.....	9
2.2 Rated capacity.....	9
3 General test conditions.....	9
3.1 Dynamic performance tests.....	9
4 Testing procedures.....	11
4.1 Dynamic discharge performance test.....	11
4.2 Dynamic endurance test.....	11
4.3 Remarks.....	13
Annex A – Bibliography.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLÉMENTS RECHARGEABLES ET BATTERIES D'ACCUMULATEURS AU NICKEL-CADMIUM POUR LES APPLICATIONS DE PROPULSION DES VÉHICULES ROUTIERS ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Essai des caractéristiques de décharge dynamique (DDPT) et essai d'endurance dynamique (DET)

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 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 1382-1, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 69 de la CEI: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NICKEL/CADMIUM RECHARGEABLE CELLS AND BATTERIES
FOR ELECTRIC ROAD VEHICLE PROPULSION APPLICATIONS –****Part 1: Dynamic discharge performance test (DDPT)
and dynamic endurance test (DET)**

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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

IEC 1382-1, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
69/46/CDV	69/65/RVC

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives ISO/CEI) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine des éléments rechargeables et batteries d'accumulateurs au nickel-cadmium car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera proposé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Withdrawing notice: Click to view the full PDF of IEC 1382-1:1996
IECNORM.COM

The text of this technical report is based on the following documents:

Committee draft	Report on voting
69/46/CDV	69/65/RVC

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

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.3.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of nickel-cadmium rechargeable cells and batteries because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

Annex A is for information only.

ÉLÉMENTS RECHARGEABLES ET BATTERIES D'ACCUMULATEURS AU NICKEL-CADMIUM POUR LES APPLICATIONS DE PROPULSION DES VÉHICULES ROUTIERS ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Essai des caractéristiques de décharge dynamique (DDPT) et essai d'endurance dynamique (DET)

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente partie de la CEI 1382 spécifie les essais et les prescriptions applicables aux éléments rechargeables au nickel-cadmium utilisés pour les applications de propulsion des véhicules. Son objet est de spécifier certaines caractéristiques essentielles des éléments et batteries d'accumulateurs utilisés pour la propulsion des véhicules routiers électriques ainsi que les méthodes d'essais correspondantes relatives à leur spécification.

1.2 *Référence normative*

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1382. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tous les documents normatifs sont sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1382 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 623: 1990, *Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

Amendement 1 (1992)

Amendement 2 (1992)

2 Caractéristiques fonctionnelles

2.1 *Tension nominale*

La tension nominale par élément au nickel-cadmium est de 1,2 V.

2.2 *Capacité assignée*

La capacité assignée est indiquée par le fabricant lorsqu'elle est soumise à essais conformément à la procédure décrite dans la CEI 623.

3 Conditions générales d'essais

3.1 *Essais de caractéristiques dynamiques*

3.1.1 *Préparation des échantillons d'essais*

Il convient que les éléments soumis à un essai de caractéristiques de la décharge dynamique ou d'un essai d'endurance dynamique aient préalablement atteint une capacité réelle au moins égale à la capacité assignée lorsqu'ils sont soumis à essais conformément à la CEI 623.

NICKEL/CADMIUM RECHARGEABLE CELLS AND BATTERIES FOR ELECTRIC ROAD VEHICLE PROPULSION APPLICATIONS –

Part 1: Dynamic discharge performance test (DDPT) and dynamic endurance test (DET)

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 1382 specifies tests and requirements for nickel-cadmium rechargeable cells used for vehicle propulsion applications. Its object is to specify certain essential characteristics of cells and batteries used for propulsion of electric road vehicles together with the relevant test methods for their specification.

1.2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1382. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1382 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 623: 1990, *Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*
Amendment 1 (1992)
Amendment 2 (1992)

2 Functional characteristics

2.1 Nominal voltage

The nominal voltage of a nickel-cadmium cell is 1,2 V.

2.2 Rated capacity

The rated capacity is declared by the manufacturer, when tested according to the procedure described in IEC 623.

3 General test conditions

3.1 Dynamic performance tests

3.1.1 Preparation of the test samples

Cells subjected to a dynamic discharge performance test or a dynamic endurance test should previously have achieved an actual capacity at least equal to the rated capacity when tested according to IEC 623.

3.1.2 Charge

Les éléments sont chargés conformément au mode de charge pour les essais de 4.1 de la CEI 623 avant l'essai. Après la charge, l'élément doit être mis au repos pendant 1 h à 4 h à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

4 Procédures d'essais

4.1 Essai de caractéristiques de décharge dynamique

4.1.1 Considérations fondamentales

L'objectif du présent essai est de spécifier les conditions nécessaires pour trouver une valeur pour la capacité d'une batterie d'accumulateurs qui soit étroitement liée à la puissance disponible dans un véhicule routier électrique. Pour cette raison, une procédure d'essai spéciale, décrite plus loin, a été mise au point.

Dans les applications de véhicules routiers électriques, les batteries d'accumulateurs de propulsion doivent être capables de fournir des valeurs d'intensité très différentes. Les profils de conduite peuvent être simplifiés en courants de forte intensité pour l'accélération, en courants de faible intensité pour la conduite à vitesse constante et en courant nul pour les périodes de repos.

4.1.2 Définition des cycles d'essais

Le cycle des caractéristiques de décharge dynamique doit être représenté par une décharge avec trois niveaux de courant sur un microcycle répété de 60 s: $1,6\text{ C}_5\text{ (A)} [\approx 8\text{ I}_5]$ pendant 10 s suivi par $0,4\text{ C}_5\text{ (A)} [\approx 2\text{ I}_5]$ pendant 20 s suivi par une période de courant nul de 30 s.

4.1.3 Définition des caractéristiques de décharge dynamique

La capacité dynamique C_{da} (mesurée en ampères-heures (Ah)) est la quantité de décharge, et le temps de service dynamique T_{da} est la durée (mesurée en heures) lorsque les éléments sont déchargés d'après le cycle répétitif d'essais décrit en 4.1.2, la batterie étant initialement chargée à plein conformément à 3.1.2, jusqu'à une tension en décharge finale de 0,8 V par élément (voir figure 1).

4.2 Essai d'endurance dynamique

4.2.1 Considérations fondamentales

L'objectif du présent essai est de définir le nombre de cycles de décharge accumulés jusqu'à ce que le temps de service dynamique réel (T_{da}) conformément à la procédure décrite ci-dessous, descende à 110 min ou moins.

4.2.2 Définition du cycle d'essais

Le cycle d'endurance dynamique doit être représenté par une décharge avec trois niveaux de courant sur un microcycle répété de 60 s: $1,6\text{ C}_5\text{ (A)} [\approx 8\text{ I}_5]$ pendant 10 s suivi par $0,4\text{ C}_5\text{ (A)} [\approx 2\text{ I}_5]$ pendant 20 s suivi par une période de courant nul de 30 s. La décharge totale jusqu'à la tension en décharge finale de 0,8 V par élément sera appelée cycle de décharge.

3.1.2 Charging

The cells are charged in accordance with charging procedure for test purposes of 4.1 of IEC 623 prior to the test. After charging, the cell shall be stored for 1 h to 4 h at an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4 Testing procedures

4.1 Dynamic discharge performance test

4.1.1 Basic considerations

The object of this test is to specify the conditions to derive a value for the battery capacity which is closely related to the available capacity in an electric road vehicle application. For this reason, a special test procedure, described below, has been developed.

In electric vehicle application, propulsion batteries shall be capable of supplying very widely varying current rates. The driving profiles can be simplified to high-rate currents for acceleration, low-rate currents for constant speed driving and zero current for rest periods.

4.1.2 Test cycle definition

The dynamic discharge performance cycle shall be represented by a discharge with three current levels on a 60 s repeated micro-cycle: $1,6\text{ }C_5\text{ (A)} [\approx 8\text{ }I_5]$ for 10 s followed by $0,4\text{ }C_5\text{ (A)} [\approx 2\text{ }I_5]$ for 20 s followed by a 30 s zero current period.

4.1.3 Definition of dynamic discharge performance

The dynamic capacity C_{da} (measured in ampere-hours (Ah)) is the amount of discharge and the dynamic service time T_{da} is the duration (measured in hours), when cells are discharged according to the repeated cycle described in 4.1.2 starting with a fully charged battery according to 3.1.2, to a final on load voltage of 0,8 V per cell (see figure 1).

4.2 Dynamic endurance test

4.2.1 Basic considerations

The object of this test is to define the number of discharge cycles accumulated until the actual dynamic service time (T_{da}), according to the procedure described below, falls to 110 min or less.

4.2.2 Test cycle definition

The dynamic endurance cycle shall be represented by a discharge with three current levels on a 60 s repeated micro-cycle: $1,6\text{ }C_5\text{ (A)} [\approx 8\text{ }I_5]$ for 10 s followed by $0,4\text{ }C_5\text{ (A)} [\approx 2\text{ }I_5]$ for 20 s followed by a 30 s zero current period. The total discharge to the final on-load voltage 0,8 V per cell will be referred to as a discharge cycle.

4.2.3 Conditions d'essais

L'essai d'endurance dynamique est effectué avec des éléments partiellement immergés. La température du liquide (eau ou huile) doit être maintenue à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et la circulation du liquide doit permettre un refroidissement efficace des éléments.

Pour les éléments et batteries d'accumulateurs avec un système de refroidissement intégré, celui-ci peut être utilisé pour atteindre les mêmes conditions d'essais.

Pendant l'essai, s'il y a lieu, et si nécessaire, le niveau d'électrolyte doit être maintenu dans les limites recommandées par le fabricant.

4.2.4 Essai d'endurance

4.2.4.1 Conditions de charge

Il convient que la charge soit effectuée dans l'heure qui suit la décharge précédente. Il convient que le profil de charge, indiqué par le fabricant, permette une recharge complète dans les 8 h.

4.2.4.2 Repos après charge

Après la recharge, l'élément est mis au repos pendant 1 h à 4 h.

4.2.4.3 Décharge

La décharge est effectuée en utilisant le cycle d'essais décrit en 4.2.2.

4.2.4.4 Fréquence de cyclage

Les périodes de charge et de repos doivent être prévues de manière à permettre au moins deux cycles de charge/décharge par jour.

4.2.4.5 Reconditionnement

Un cycle de reconditionnement spécifié par le fabricant est autorisé à des intervalles non inférieurs à 50 cycles de charge/décharge.

4.2.4.6 Critère de fin de durée de vie

La fin de la durée de vie est atteinte lorsque le temps de service dynamique (T_{da}) descend à 110 min ou moins.

L'essai d'endurance est alors considéré comme terminé.

4.2.4.7 Enregistrement

Les données suivantes doivent être enregistrées:

- durée pour chaque cycle de décharge;
- durée de décharge cumulative;
- nombre total des cycles de décharge obtenus.

4.3 Remarques

4.3.1 Les résultats des essais DDPT et DET sont destinés à la comparaison des batteries d'accumulateurs au nickel-cadmium. Ils ne sont pas valables pour la comparaison avec d'autres produits essayés d'après la même spécification.

4.2.3 Test conditions

The dynamic endurance test is carried out with the cells partially immersed. The liquid (water or oil) temperature shall be kept within $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and the liquid circulation shall allow for efficient cooling of the cells.

For cells or batteries with an integrated cooling system, this may be used to reach the same test conditions.

During the test, if applicable and necessary, the electrolyte level has to be kept within the limits as recommended by the manufacturer.

4.2.4 Endurance test

4.2.4.1 Charge conditions

The recharge should follow within 1 h after the previous discharge. The charge profile, as stated by the manufacturer, should allow for a full recharge within 8 h.

4.2.4.2 Rest after charge

After the recharge, the cell is stored for 1 h to 4 h.

4.2.4.3 Discharge

The discharge is carried out using the test cycle described in 4.2.2.

4.2.4.4 Cycling frequency

The charge and rest periods shall be arranged to allow at least two charge/discharge cycles per day.

4.2.4.5 Reconditioning

A reconditioning cycle specified by the manufacturer is allowed at intervals of not less than 50 charge/discharge cycles.

4.2.4.6 End-of-life criterion

The end of life is reached when the dynamic service time (T_{da}) falls to 110 min or less.

The endurance test is then considered as completed.

4.2.4.7 Recording

The following shall be recorded:

- time for each discharge cycle;
- cumulative discharge time;
- total number of discharge cycles achieved.

4.3 Remarks

4.3.1 The results of the DDPT and DET tests are intended for the comparison of nickel-cadmium batteries. They are not valid for comparison with other products tested to the same specification.

4.3.2 La tension de l'élément doit être la tension de l'unité d'essai divisée par le nombre d'éléments.

4.3.3 Les essais destinés à la comparaison des batteries d'accumulateurs au nickel-cadmium conformément à:

- la CEI 623,
- l'essai de caractéristiques de décharge dynamique (voir 4.1), et
- l'essai d'endurance dynamique (voir 4.2)

doivent être effectués dans l'ordre énuméré ici.

4.3.4 L'essai de caractéristiques de décharge dynamique (voir 4.1) peut être effectué soit sur une nouvelle batterie d'accumulateurs complète soit sur une partie représentative de celle-ci.

4.3.5 L'essai d'endurance dynamique (voir 4.2) est destructif et doit être exécuté sur un minimum de cinq éléments en série du même type. Lorsqu'une batterie d'accumulateurs complète est soumise à essais, celle-ci doit être considérée comme un groupe d'unités d'essai. Une unité d'essai recommandée ne comprend pas en règle générale plus de dix éléments.

4.3.6 Si nécessaire, il convient de prévoir pour les échantillons d'essai un support mécanique afin de maintenir les mêmes dimensions que lorsqu'ils sont installés dans les batteries d'accumulateurs.

4.3.2 The cell voltage shall be the voltage of the test unit divided by the number of cells.

4.3.3 The tests intended for the comparison of nickel-cadmium batteries, in accordance with:

- IEC 623,
- the dynamic discharge performance test (see 4.1), and
- the dynamic endurance test (see 4.2)

shall be carried out in the order listed here.

4.3.4 The dynamic discharge performance test (see 4.1) may be carried out either on a new complete battery or on a representative part thereof.

4.3.5 The dynamic endurance test (see 4.2) is destructive and shall be executed on a minimum of five cells in series of the same type. When testing a complete battery, this shall be considered as a group of test units. A recommended test unit should not comprise more than ten cells.

4.3.6 If necessary, mechanical support should be provided for the test samples in order to maintain the same dimensions as when installed in batteries.