

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Secondary batteries (except lithium) for the propulsion of electric road vehicles –
Part 4: Safety requirements of nickel-metal hydride cells and modules**

**Accumulateurs (excepté lithium) pour la propulsion des véhicules routiers
électriques –
Partie 4: Exigences de sécurité pour les éléments et modules d'accumulateurs
nickel métal-hydrure**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20

ISBN 978-2-8322-2973-6

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General test requirements	7
4.1 Accuracy of measuring instruments	7
4.1.1 Electrical measuring instruments	7
4.1.2 Tolerance	8
4.2 General test conditions	8
4.2.1 Test temperature	8
4.2.2 Temperature measurements	8
4.2.3 Dimension measurement	9
5 Electrical measurement	9
5.1 General charge conditions	9
5.2 Capacity	10
5.3 State of charge (SOC) adjustment	10
6 Safety tests	10
6.1 General	10
6.2 Mechanical test	10
6.2.1 Mechanical shock	10
6.2.2 Crush	11
6.2.3 Vibration	12
6.3 Thermal test	12
6.3.1 High temperature endurance	12
6.3.2 Temperature cycling	13
6.4 Electrical test	13
6.4.1 External short circuit	13
6.4.2 Overcharge	14
6.4.3 Forced discharge	14
Bibliography	15
Figure 1 – Example of temperature measurement of cell	8
Figure 2 – Examples of maximum dimension of cell	9
Example A	11
Example B	11
Figure 3 – Example of crush test	11
Table 1 – Frequency and acceleration	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY BATTERIES (EXCEPT LITHIUM)
FOR THE PROPULSION OF ELECTRIC ROAD VEHICLES –****Part 4: Safety requirements of nickel-metal hydride cells and modules**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61982-4 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

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

CDV	Report on voting
21/852/CDV	21/866/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 61982 series, published under the general title *Secondary batteries (except lithium) for the propulsion of electric road vehicles*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

The electric road vehicles (EV) including hybrid electric vehicles (HEV) begin to diffuse in the global market with backing from global concerns on CO₂ reduction and clean energy, as well as from relevant technology advancement and cost reduction. Nickel-metal hydride (Ni-MH) batteries have advantages in cost and balanced performance, and have been used extensively for EV application, especially for the propulsion of HEV.

This standard provides the safety test procedures and acceptance criteria of Ni-MH batteries (cells and modules) for EV application in order to evaluate their basic safety performance. For automobile application, it is important to note the designing diversity of battery packs and systems, and specific requirements for cells corresponding to each of such designs. Based on these facts, the purpose of this standard is to provide a basic level of safety test methodology and criteria with general versatility, which serves a function in common primary testing of cells or modules to be used in a variety of battery systems.

For specific requirements for the safety of cell differ depending on the system designs of battery pack or vehicle, final pass-fail criteria of cell are to be based on the agreement between the cell manufacturers and the customers.

SECONDARY BATTERIES (EXCEPT LITHIUM) FOR THE PROPULSION OF ELECTRIC ROAD VEHICLES –

Part 4: Safety requirements of nickel-metal hydride cells and modules

1 Scope

This Part of IEC 61982 specifies test procedures and acceptance criteria for safety performance of nickel-metal hydride (Ni-MH) secondary cells and modules used for the propulsion of electric vehicles (EV) including battery electric vehicles (BEV) and hybrid electric vehicles (HEV).

This standard intends to secure the basic safety performance of the cell as used in a battery system under intended use and reasonably foreseeable misuse, during the normal operation of EV. The safety requirements of the cell in this standard are based on the premise that the cells and modules are properly used in a battery pack and system within the limit of voltage, current and temperature as specified by the cell manufacturer.

The evaluation of the safety of batteries during transport and storage is not covered by this standard.

NOTE 1 In this standard, Ni-MH cells mean the sealed nickel-metal hydride cells: these are sealed cells that use nickel hydroxide at the positive electrode, a hydrogen absorbing alloy at the negative electrode, and alkaline aqueous solution such as potassium hydroxide as the electrolyte. Sealed-type cells are those that can maintain their sealed condition and do not release gas or liquid when electrically charged and discharged within the temperature range specified by the cell manufacturer. These cells are equipped with a gas release mechanism to prevent explosion.

NOTE 2 In this standard, all the description on the cell are applicable to the module under the test.

2 Normative references

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

IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	20
4 Exigences générales relatives aux essais	22
4.1 Précision des instruments de mesure	22
4.1.1 Instruments de mesure électriques	22
4.1.2 Tolérance	22
4.2 Conditions générales d'essais.....	22
4.2.1 Température d'essai	22
4.2.2 Mesures de la température	22
4.2.3 Mesure des dimensions	23
5 Mesure électrique	24
5.1 Conditions générales de charge.....	24
5.2 Capacité	24
5.3 Ajustement de l'état de charge	25
6 Essais de sécurité	25
6.1 Généralités	25
6.2 Essai mécanique.....	25
6.2.1 Choc mécanique.....	25
6.2.2 Écrasement	26
6.2.3 Vibrations	27
6.3 Essai thermique	27
6.3.1 Endurance à température élevée	27
6.3.2 Cycles de températures	28
6.4 Essai électrique	28
6.4.1 Court-circuit externe	28
6.4.2 Surcharge.....	29
6.4.3 Décharge forcée	29
Bibliographie.....	30
Figure 1 – Exemple de mesure de la température d'un élément	23
Figure 2 – Exemples de dimension maximale d'élément.....	24
Figure 3 – Exemple d'essai d'écrasement	26
Tableau 1 – Fréquence et accélération	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS (EXCEPTÉ LITHIUM) POUR
LA PROPULSION DES VÉHICULES ROUTIERS ÉLECTRIQUES –****Partie 4: Exigences de sécurité pour les éléments et modules
d'accumulateurs nickel métal-hydrure****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61982-4 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/852/CDV	21/866/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61982, publiées sous le titre général *Accumulateurs (excepté lithium) pour la propulsion des véhicules routiers électriques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les véhicules routiers électriques (EV), y compris les véhicules électriques hybrides (HEV) sont de plus en plus répandus sur le marché mondial suite aux préoccupations mondiales dans le domaine de la réduction du CO₂ et de l'énergie propre, ainsi qu'aux avancées technologiques et à la réduction des coûts. Les batteries nickel métal-hydrure (Ni-MH) présentent des avantages en termes de coût et des performances équilibrées, et ont été largement utilisées pour des applications EV, particulièrement pour la propulsion des HEV.

La présente norme fournit les procédures d'essai de sécurité et les critères d'acceptation des batteries d'accumulateurs Ni-MH (éléments et modules) pour les applications EV de façon à évaluer leurs performances fondamentales de sécurité. Pour les applications automobiles, il est important de remarquer la diversité de conception des blocs et des systèmes de batteries, ainsi que les exigences spécifiques relatives aux éléments correspondant à chacune de ces conceptions. En se basant sur ces faits, l'objet de la présente norme est de fournir une méthodologie d'essai de sécurité fondamentale ainsi que des critères présentant une polyvalence générale, qui assurent une fonction d'essai préliminaire commun des éléments ou modules pour être utilisés dans un large éventail de systèmes de batteries.

En ce qui concerne les exigences spécifiques de sécurité des éléments qui diffèrent en fonction des conceptions du système de bloc de batterie ou du véhicule, les critères d'acceptation ou de refus finaux des éléments doivent se baser sur un accord entre les fabricants d'éléments et les clients.

ACCUMULATEURS (EXCEPTÉ LITHIUM) POUR LA PROPULSION DES VÉHICULES ROUTIERS ÉLECTRIQUES –

Partie 4: Exigences de sécurité pour les éléments et modules d'accumulateurs nickel métal-hydrure

1 Domaine d'application

La présente Partie de l'IEC 61982 spécifie les procédures d'essai et les critères d'acceptation pour les performances de sécurité des éléments et modules d'accumulateurs nickel métal-hydrure (Ni-MH) utilisés pour la propulsion des véhicules électriques (EV), y compris les véhicules électriques à batterie (BEV) et les véhicules électriques hybrides (HEV).

La présente norme entend encadrer les performances de sécurité fondamentale de l'élément tel qu'il est utilisé dans un système de batterie en utilisation prévue et en utilisation abusive raisonnablement prévisible, pendant le fonctionnement normal du véhicule électrique. Les exigences de sécurité de l'élément dans la présente norme sont basées sur l'hypothèse que les éléments et les modules sont correctement utilisés dans un système et un bloc de batterie dans les limites de tension, de courant et de température telles que spécifiées par le fabricant de l'élément.

L'évaluation de la sécurité des batteries pendant le transport et le stockage n'est pas couverte par la présente norme.

NOTE 1 Dans la présente norme, le terme éléments nickel-métal-hydrure désigne les éléments nickel-métal-hydrure étanches: il s'agit d'éléments étanches qui utilisent l'hydroxyde de nickel à l'électrode positive, un alliage qui absorbe l'hydrogène à l'électrode négative et une solution alcaline aqueuse telle que l'hydroxyde de potassium en tant qu'électrolyte. Les éléments étanches sont ceux qui peuvent maintenir leur condition d'étanchéité et ne pas émettre de gaz ou de liquide lorsqu'ils sont chargés et déchargés électriquement dans la plage de températures spécifiée par le fabricant de l'élément. Ces éléments sont équipés d'un mécanisme d'échappement de gaz destiné à empêcher une explosion.

NOTE 2 Dans la présente norme, l'ensemble de la description de l'élément est applicable au module soumis à essai.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-482:2004, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

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