

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61427

Deuxième édition
Second edition
2005-05

**Accumulateurs pour les systèmes
photovoltaïques (SPV) –
Exigences générales et méthodes d'essais**

**Secondary cells and batteries
for photovoltaic energy systems (PVES) –
General requirements and methods of test**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	10
4 Conditions d'utilisation	10
4.1 Système photovoltaïque	10
4.2 Accumulateurs	10
4.3 Conditions générales de fonctionnement	10
5 Exigences générales	18
5.1 Résistance mécanique	18
5.2 Rendement de la charge	20
5.3 Protection contre les décharges profondes	20
5.4 Marquage	20
5.5 Sécurité	20
5.6 Documentation	20
6 Caractéristiques fonctionnelles	22
7 Conditions générales d'essai	22
7.1 Précision des instruments de mesure	22
7.2 Préparation et maintenance des échantillons pour les essais	22
8 Méthode d'essai	22
8.1 Essai de capacité	22
8.2 Essai d'endurance en cycles	24
8.3 Essai de conservation de la charge	24
8.4 Essai d'endurance en cycles pour applications photovoltaïques (conditions extrêmes)	24
9 Utilisation recommandée des essais	28
9.1 Essai de type	28
9.2 Essai de réception	28
Tableau 1 – Courants de charge et décharge	12
Tableau 2 – Valeurs limites pour les conditions de stockage des accumulateurs en application photovoltaïque	16
Tableau 3 – Valeurs limites pour les conditions de fonctionnement des accumulateurs en application photovoltaïque	16
Tableau 4 – Rendement des accumulateurs (Ah) à différents états de charge à la température de référence et pour une profondeur de décharge journalière de moins de 20 % de la capacité assignée	20
Tableau 5 – Capacités typiques des accumulateurs en application photovoltaïque	24
Tableau 6 – Phase A – Cyclage peu profond à un faible état de charge	26
Tableau 7 – Phase B – Cyclage peu profond à un état de charge élevé	26

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Conditions of use	11
4.1 Photovoltaic energy system.....	11
4.2 Secondary cells and batteries.....	11
4.3 General operating conditions.....	11
5 General requirements.....	19
5.1 Mechanical endurance.....	19
5.2 Charge efficiency	21
5.3 Deep discharge protection.....	21
5.4 Marking	21
5.5 Safety	21
5.6 Documentation	21
6 Functional characteristics.....	23
7 General test conditions.....	23
7.1 Accuracy of measuring instruments	23
7.2 Preparation and maintenance of test samples	23
8 Test method	23
8.1 Capacity test	23
8.2 Endurance in cycle test	25
8.3 Charge retention test.....	25
8.4 Cycle endurance test in photovoltaic application (extreme conditions).....	25
9 Recommended use of tests	29
9.1 Type test.....	29
9.2 Acceptance test.....	29
Table 1 – Charge and discharge currents.....	13
Table 2 – Limit values for storage conditions of batteries for photovoltaic applications.....	17
Table 3 – Limit values for operating conditions of batteries for photovoltaic applications	17
Table 4 – Battery Ah-efficiency at different states of charge at the reference temperature and a daily depth of discharge of less than 20 % of the rated capacity	21
Table 5 – Typical capacity ratings of batteries in photovoltaic applications.....	25
Table 6 – Phase A – Shallow cycling at low state of charge	27
Table 7 – Phase B – Shallow cycling at high state of charge.....	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS POUR LES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (SPV) – EXIGENCES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61427 a été établie par le comité d'études 21 de la CEI: Accumulateurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1999. Cette édition constitue une révision technique.

Cette deuxième édition est une restructuration de la précédente édition du document, clarifiant les différents articles en ce qui concerne les conditions d'utilisation, exigences générales, caractéristiques fonctionnelles, conditions générales d'essai, méthode d'essai et utilisation recommandée des essais, pour une meilleure compréhension de l'utilisateur final. La méthode d'essai est clairement expliquée en détail pour les deux technologies: plomb-acide et nickel-cadmium.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SECONDARY CELLS AND BATTERIES
FOR PHOTOVOLTAIC ENERGY SYSTEMS (PVES)–
GENERAL REQUIREMENTS AND METHODS OF TEST****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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61427 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1999. This edition constitutes a technical revision.

This second edition is a restructuring of the previous edition of the document, clarifying the different clauses with regard to conditions of use, general requirements, functional characteristics, general tests conditions, test method and recommended use of tests, the aim being to ensure a better understanding by the end user. The test method is clearly explained in detail for both technologies: lead-acid and nickel-cadmium.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/621/FDIS	21/624/RVD

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

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

FDIS	Report on voting
21/621/FDIS	21/624/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site 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.

ACCUMULATEURS POUR LES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (SPV) – EXIGENCES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des informations générales relatives aux exigences applicables aux accumulateurs utilisés dans les systèmes photovoltaïques (SPV) et aux méthodes d'essais spécifiques utilisées pour la vérification des performances de l'accumulateur.

Cette Norme internationale ne contient pas d'informations spécifiques relatives aux dimensions des accumulateurs, aux méthodes de charge ou à la conception des systèmes photovoltaïques.

NOTE La présente norme s'applique aux accumulateurs au plomb-acide et au nickel-cadmium. D'autres systèmes électrochimiques seront inclus dans cette norme dès leur apparition sur le marché.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

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

CEI 60622, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium*

CEI 60623, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

CEI 60721-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

CEI 60896-11, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 11: Batteries au plomb du type ouvert – Prescriptions générales et méthodes d'essai*

CEI 60896-21, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 21: Types étanches à soupapes – Méthodes d'essai*

CEI 61056-1, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

CEI 61836, *Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire – Termes et symboles*

CEI 62259, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments d'accumulateurs individuels parallélépipédiques au nickel-cadmium à recombinaison partielle des gaz*

SECONDARY CELLS AND BATTERIES FOR PHOTOVOLTAIC ENERGY SYSTEMS (PVES) – GENERAL REQUIREMENTS AND METHODS OF TEST

1 Scope

This International Standard gives general information relating to the requirements of the secondary batteries used in photovoltaic energy systems (PVES) and to the typical methods of test used for the verification of battery performances.

This International Standard does not include specific information relating to battery sizing, method of charge or PVES design.

NOTE This standard is applicable to lead-acid and nickel-cadmium cells and batteries. It is intended to amend this standard to include other electrochemical systems when they become available.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. 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 60622, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60623, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60721-1, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

IEC 60896-11, *Stationary lead-acid batteries – Part 11: Vented types – General requirements and methods of test*

IEC 60896-21, *Stationary lead-acid batteries – Part 21: Valve-regulated types – Methods of test*

IEC 61056-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of test*

IEC 61836, *Solar photovoltaic energy systems – Terms and symbols*

IEC 62259, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Nickel cadmium prismatic secondary single cells with partial gas recombination*