

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61427**

Première édition  
First edition  
1999-11

---

---

**Accumulateurs pour systèmes de conversion  
photovoltaïque de l'énergie solaire –  
Prescriptions générales et méthodes d'essais**

**Secondary cells and batteries  
for solar photovoltaic energy systems –  
General requirements and methods of test**

Document Preview

IEC 61427:1999

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/16d4ef2-6efe-4df3-8bfe-d84b3b49963e/iec-61427-1999>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61427:1999

## Numéros des publications

Depuis le 1er 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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## 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*.

\* 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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## 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*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61427

Première édition  
First edition  
1999-11

---

---

**Accumulateurs pour systèmes de conversion  
photovoltaïque de l'énergie solaire –  
Prescriptions générales et méthodes d'essais**

**Secondary cells and batteries  
for solar photovoltaic energy systems –  
General requirements and methods of test**

Document Preview

IEC 61427:1999

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/116d4ef2-6efe-4df3-8bfe-d84b3b49963e/iec-61427-1999>

© IEC 1999 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

M

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application .....	6
2 Références normatives.....	6
3 Définitions.....	8
4 Conditions d'utilisation.....	8
4.1 Systèmes photovoltaïque .....	8
4.2 Accumulateurs .....	8
4.3 Conditions générales de fonctionnement .....	10
5 Capacité .....	16
6 L'endurance en cycles.....	16
7 Contrôle de la charge .....	18
8 Conservation de la charge.....	18
9 Rendement de la charge .....	18
10 Protection contre les décharges profondes.....	20
11 Résistance mécanique .....	20
12 Précision des instruments de mesure.....	20
13 Préparation des échantillons pour les essais .....	20
14 Essai de capacité.....	22
15 Endurance en cycles.....	22
15.1 Phase A: cyclage peu profond à un faible état de charge.....	22
15.2 Phase B: cyclage peu profond à un état de charge élevé .....	22
15.3 Fin de l'essai.....	22
15.4 Consommation d'eau des accumulateurs de type plomb ouvert.....	24
15.5 Prescription.....	24
16 Utilisation recommandée des essais.....	24
16.1 Essai de type .....	24
16.2 Essai de réception .....	24
17 Sécurité .....	24
18 Documentation.....	24
Tableau 1 – Valeurs limites pour les conditions de stockage des accumulateurs en application solaire.....	14
Tableau 2 – Valeurs limites pour les conditions de fonctionnement des accumulateurs en application solaire.....	14
Tableau 3 – Capacités typiques des accumulateurs en application solaire.....	16
Tableau 4 – Rendement des accumulateurs en Ah à différents états de charge à 20 °C et pour un cycle à moins de 20 % de la capacité assignée .....	18
Tableau 5 – Précision des instruments de mesure .....	20

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope .....	7
2 Normative references .....	7
3 Definitions .....	9
4 Conditions of use .....	9
4.1 Photovoltaic system .....	9
4.2 Secondary cells and batteries .....	9
4.3 General operating conditions .....	11
5 Capacity .....	17
6 Endurance in cycles .....	17
7 Charge control .....	19
8 Charge retention .....	19
9 Charge efficiency .....	19
10 Over-discharge protection .....	21
11 Mechanical endurance .....	21
12 Accuracy of measuring instruments .....	21
13 Preparation and maintenance of test samples .....	21
14 Capacity test .....	23
15 Cycle endurance test .....	23
15.1 Phase A: shallow cycling at low state of charge .....	23
15.2 Phase B: shallow cycling at high state of charge .....	23
15.3 End of test condition .....	23
15.4 Water consumption of vented battery types .....	25
15.5 Requirements .....	25
16 Recommended use of tests .....	25
16.1 Type test .....	25
16.2 Acceptance test .....	25
17 Safety .....	25
18 Documentation .....	25
Table 1 – Limit values for storage conditions of batteries for solar applications .....	15
Table 2 – Limit values for operating conditions of batteries for solar applications .....	15
Table 3 – Typical capacity ratings of batteries in solar applications .....	17
Table 4 – Battery Ah-efficiency at different states of charge at 20 °C and a cycle depth of less than 20 % of the rated capacity .....	19
Table 5 – Accuracy of measuring instruments .....	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ACCUMULATEURS POUR SYSTÈMES DE CONVERSION  
PHOTOVOLTAÏQUE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE –  
PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS**

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/477/FDIS	21/484/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 3.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2004-12. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## SECONDARY CELLS AND BATTERIES FOR SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY SYSTEMS – GENERAL REQUIREMENTS AND METHODS OF TEST

### 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. The 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.

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

FDIS	Report on voting
21/477/FDIS	21/484/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 3.

The committee has decided that this publication remains valid until 2004-12. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

# ACCUMULATEURS POUR SYSTÈMES DE CONVERSION PHOTOVOLTAÏQUE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS

## 1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale donne des informations générales relatives aux prescriptions applicables aux accumulateurs utilisés dans les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire (PV) et sur les 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 et au nickel-cadmium. D'autres systèmes électrochimiques seront inclus dans cette norme dès leur apparition sur le marché.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(486), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 486: Eléments et batteries d'accumulateurs*

CEI 60051-2, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres*

CEI 60359, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques*

CEI 60485, *Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu*

CEI 60622, *Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium*

CEI 60623, *Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

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

CEI 60896-1, *Batteries stationnaires au plomb – Prescriptions générales et méthodes d'essai – Première partie: Batteries au plomb de type ouvert*

CEI 60896-2, *Batteries stationnaires au plomb – Prescriptions générales et méthodes d'essai – Partie 2: Batteries étanches à soupapes*



## SECONDARY CELLS AND BATTERIES FOR SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY SYSTEMS – 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 (PV) solar energy systems 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 PV system 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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEV 60050(486), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 486: Secondary cells and batteries*

IEC 60051-2, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters*

IEC 60359, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*

IEC 60485, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters*

IEC 60622, *Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60623, *Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

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

IEC 60896-1, *Stationary lead-acid batteries – General requirements and methods of test – Part 1: Vented types*

IEC 60896-2, *Stationary lead-acid batteries – General requirements and methods of test – Part 2: Valve-regulated types*

CEI 61056-1, *Eléments et batteries au plomb portatifs (Types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

CEI/TR2 61836, *Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire – Termes et symboles*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions des termes applicables aux accumulateurs données dans la CEI 60050(486), les définitions des termes spécifiques aux systèmes des générateurs photovoltaïques données dans la CEI 61836, ainsi que les définitions suivantes, s'appliquent.

#### 3.1

##### **cycle opératoire**

succession des conditions de fonctionnement auxquelles est soumis un accumulateur. Ceci inclut les facteurs tels que les régimes et conditions de charge et de décharge, la profondeur de décharge, les nombres et types de cycles, les températures et durée d'arrêt en circuit ouvert.

#### 3.2

##### **capacité du cycle opératoire (capacité en cyclage)**

capacité requise d'un accumulateur pour répondre aux prescriptions du cycle opératoire

### 4 Conditions d'utilisation

Cet article précise les conditions de fonctionnement que subissent les accumulateurs pour applications solaires pendant leur utilisation normale. Une telle utilisation «normale» peut ne pas être traditionnellement associée à des accumulateurs.

#### 4.1 Système photovoltaïque

Le système photovoltaïque avec accumulateurs dont traite cette norme peut fournir une puissance constante, variable ou intermittente à l'équipement connecté (charge). Ce système peut inclure les systèmes hybrides ou connectés en réseau. Il peut s'agir de pompes, de réfrigérateurs, de systèmes d'éclairage, de systèmes de communication, etc.

#### 4.2 Accumulateurs

Les accumulateurs utilisés dans les systèmes photovoltaïques sont des types suivants:

- ouverts;
- étanches à soupapes;
- étanches scellés (nickel-cadmium seulement).

Les accumulateurs peuvent normalement être livrés dans les conditions suivantes:

- déchargés vides (accumulateurs au nickel-cadmium seulement);
- chargés remplis;
- chargés secs et vides (accumulateurs au plomb seulement);
- déchargés remplis (accumulateurs au nickel-cadmium seulement).

Le fournisseur d'accumulateurs doit donner des instructions pour la mise en service des accumulateurs.

IEC 60056-1, *Portable lead-acid cells and batteries (Valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of test*

IEC/TR2 61836: *Solar photovoltaic energy systems – Terms and symbols*

### 3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions and terms applicable to secondary cells and batteries as given in IEC 60050(486), those for photovoltaic generator systems as given in IEC 61836 as well as the following definitions apply.

#### 3.1

##### **duty cycle**

sequence of operating conditions to which a cell or battery is subjected. This includes factors such as charge and discharge rates and conditions, depth of discharge, numbers and types of cycles, temperatures and length of time in open circuit stand.

#### 3.2

##### **duty cycle capacity**

capacity of a cell or battery required to meet the duty cycle requirements

### 4 Conditions of use

This clause specifies the operating conditions experienced by secondary batteries for solar applications during their normal use. Such "normal" use may not be traditionally associated with secondary cells and batteries.

#### 4.1 Photovoltaic system

The photovoltaic system with batteries referred to in this standard can supply constant, variable or intermittent energy to the connected equipment (load). This system may include hybrid or grid-connected systems. The equipment may be pumps, refrigerators, lighting systems, communication systems, etc.

#### 4.2 Secondary cells and batteries

Secondary cells and batteries used in photovoltaic systems are of the following types:

- vented (flooded);
- valve-regulated;
- gastight sealed (nickel-cadmium only).

The cells and batteries can normally be delivered in the following conditions:

- discharged and drained (nickel-cadmium batteries only);
- charged and filled ;
- dry charged and unfilled (lead-acid batteries only);
- discharged and filled (nickel-cadmium batteries only).

The battery supplier shall give instructions on how to put the batteries into service.