

Wiederaufladbare Batterien für photovoltaische SolarenergiesystemeAllgemeine Anforderungen und Prüfverfahren
(IEC 21/548/CD:2001)**DIN****IEC 61427**

ICS 29.220.20

Entwurf

Einsprüche bis 2002-05-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61427:2002-03

Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems –
General requirements and methods of test
(IEC 21/548/CD:2001)

Accumulateurs pour systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie
solaire –
Prescriptions générales et méthodes d'essais
(CEI 21/548/CD:2001)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per e-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Das internationale Schriftstück IEC 21/548/CD:2001-11 „Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems – General requirements and methods of test“ ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Fortsetzung Seite 2 bis 16
und 13 Seiten IEC-Original

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 21/548/CD:2001 „Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems – General requirements and methods of test“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der Internationale Entwurf wurde vom TC 21 „Secondary cells and batteries“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlusstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 371 „Akkumulatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61427:2002-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Norminhalt überarbeitet (Nummerierung geändert, Kapitel 3.4 neu aufgenommen).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60051-2:1989	IEC 60051-2:1984	DIN EN 60051-2:1991-11	–
–	IEC 60359:1987 A1:1991	DIN IEC 60359:1993-09	–
EN 60417-1:1998	IEC 60417-1:1998	DIN EN 60417-1:2000-05	–
EN 60417-2:1999	IEC 60417-2:1998	DIN EN 60417-2:2000-05, Graphische Symbole für Betriebsmittel - Teil 2: Originale der Symbole (IEC 60417-2:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417- 2:1999	–
–	IEC 60485:1974	–	–
EN 60622:1995	IEC 60622:1988 A2:1992	DIN EN 60622:1997-05	–
EN 60623:1995	IEC 60623:1990 A1:1992 A2:1992	DIN EN 60623:1997-05	–
EN 60721-1:1997 EN 60721-1/A1:1995	IEC 60721-1:1990 A1:1992 A2:1995	DIN EN 60721-1:1995-04	–
EN 60896-1:1991 EN 60896-1/A2:1992	IEC 60896-1:1987 A1:1988 A2:1990	DIN EN 60896-1:1992-11 DIN EN 60896-1/A2:1994-01	–
EN 60896-2:1996	IEC 60896-2:1995	DIN EN 60896-2:1997-08	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 60051-2, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Meßgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalenanzeige – Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte (IEC 60051-2:1984, Ausgabe 4); Deutsche Fassung EN 60051-2:1989.*

DIN EN 60417-1, *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998.*

DIN EN 60417-2, *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 2: Originale der Symbole (IEC 60417-2:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-2:1999.*

DIN EN 60622, *Wiederaufladbare gasdichte prismatische Nickel-Cadmium-Einzelsellen (IEC 60622:1988 + A2:1992 + Corrigendum 1992); Deutsche Fassung EN 60622:1995.*

DIN EN 60623, *Geschlossene prismatische wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Einzelsellen (IEC 60623:1990 + A1:1992 + A2:1992); Deutsche Fassung EN 60623:1995.*

DIN EN 60721-1, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen (IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995); Deutsche Fassung EN 60721-1:1995 + A2:1995.*

DIN EN 60896-1, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen – Teil 1: Geschlossene Batterien (IEC 60896-1:1987 + A1:1988).*

DIN EN 60896-1/A2, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen – Teil 1: Geschlossene Batterien (IEC 60896-1:1987 + A1:1988).*

DIN EN 60896-2, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen – Teil 2: Wartungsfreie und verschlossene Batterien (IEC 60896-2:1995); Deutsche Fassung EN 60896-2:1996.*

DIN IEC 60359, *Angabe zum Betriebsverhalten elektrischer und elektronischer Messeinrichtungen (Identisch mit IEC 60359:1987, Stand 1991).*

Deutsche Übersetzung

Wiederaufladbare Batterien für photovoltaische
Solarenergiesysteme

Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.2 Normative Verweisungen	7
1.3 Begriffe	7
2 Bedingungen für den Gebrauch	8
2.1 Photovoltaisches System	8
2.2 Batterien	8
2.3 Allgemeine Betriebsbedingungen	8
3 Allgemeine Anforderungen	11
3.1 Mechanische Haltbarkeit	11
3.2 Lade-Wirkungsgrad	12
3.3 Schutz gegen Tiefentladung	12
3.4 Kennzeichnung	12
3.5 Sicherheit	13
3.6 Dokumentation	13
4 Funktionale Eigenschaften	13
4.1 Kapazität	13
4.2 Haltbarkeit in Zyklen	13
4.3 Ladungshaltung	13
4.4 Ladungshaltung bei photovoltaischen Anwendungen	14
5 Allgemeine Prüfbedingungen	14
5.1 Genauigkeit der Messgeräte	14
5.2 Vorbereitung und Wartung der Prüfmuster	14
6 Prüfverfahren	14
6.1 Kapazitätsprüfung	14
6.2 Prüfung der Haltbarkeit in Zyklen	15
6.3 Prüfung der Ladungshaltung	15
6.4 Prüfung der Haltbarkeit in Zyklen für photovoltaische Anwendungen	15
7 Empfohlene Anwendung der Prüfungen	16
7.1 Typprüfung	16
7.2 Abnahmeprüfung	16

Vorwort

- 1) Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle Nationalen Elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfasst. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen. Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes Nationale Komitee der IEC, das an dem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale Organisationen, Regierungs- und Nichtregierungsstellen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
- 2) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten Nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
- 3) Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar, die als Normen, Fachberichte oder Leitlinien veröffentlicht werden und als solche von den Nationalen Komitees angenommen sind.
- 4) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die Nationalen Komitees der IEC, Internationale Normen der IEC so durchschaubar wie möglich in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der IEC-Norm und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muss in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
- 5) Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Normen erklärt wird.
- 6) Es besteht die Möglichkeit, dass Bestandteile dieser Internationalen Norm Gegenstand von Patentrechten sind. Die IEC hat nicht die Verantwortung, das Vorhandensein solcher Patentrechte festzustellen und auf deren Existenz hinzuweisen.

Die Internationale Norm IEC 61427 wurde vom Komitee 21 "Akkumulatoren" des IEC-Komitees 21 "Akkumulatoren" erarbeitet.

Der Text dieser Norm beruht auf den folgenden Dokumenten:

FDIS	Abstimmungsbericht
21/477/FDIS	21/484/RVD

Vollständige Angaben über die Abstimmung zur Annahme dieser Norm können dem in obiger Tabelle aufgeführten Abstimmungsbericht entnommen werden.

Diese Publikation wurde in Übereinstimmung mit den ISO/IEC-Richtlinien, Teil, erarbeitet.

Das Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis 2004-12 unverändert bleibt. Dann wird die Publikation

- erneut bestätigt;
- zurückgezogen;
- durch eine überarbeitete Ausgabe ersetzt oder
- geändert.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm liefert allgemeine Angaben zu den Anforderungen an Batterien für photovoltaische (PV) Solarenergiesysteme und für typische Prüfverfahren für den Nachweis der Leistungsfähigkeit der Batterie.

Diese Internationale Norm enthält keine speziellen Angaben zur Batterieauslegung, zum Ladeverfahren oder zur Bemessung des PV-Systems.

ANMERKUNG Diese Norm gilt für Blei- und Nickel-Cadmium-Batterien. Es ist vorgesehen, diese Norm zu ergänzen, um auch andere elektrochemische Systeme aufzunehmen, sobald sie verfügbar sind.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

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*

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*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*

1.3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die Begriffe für Akkumulatoren nach IEC 60050(486), für photovoltaische Generatorsysteme nach IEC 61836 sowie die folgenden Definitionen.

1.3.1

Belastungszyklus

Folge von Betriebsbedingungen, denen eine Zelle oder Batterie ausgesetzt ist. Dies umfasst Faktoren, wie z. B. Lade- und Entladerate und -bedingungen, Entladetiefe, Anzahl und Art der Zyklen, Temperatur und Standzeit im Leerlauf

1.3.2

Kapazität, erforderlich für den Belastungszyklus

Kapazität einer Zelle oder Batterie, die erforderlich ist, um die Anforderungen an den Belastungszyklus zu erfüllen

2 Bedingungen für den Gebrauch

Dieser Abschnitt beschreibt die Betriebsbedingungen, denen Solarbatterien bei ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch ausgesetzt sind. Dieser „normale“ Gebrauch muss nicht dem üblichen Einsatz von Akkumulatoren entsprechen.

2.1 Photovoltaisches System

Das in dieser Norm behandelte photovoltaische System mit Batterie kann die angeschlossenen Geräte (Last) mit konstanter, veränderlicher oder intermittierender Energie versorgen. Dieses System kann Hybrid- oder netzgekoppelte Systeme umfassen. Die Geräte können Pumpen, Kühlgeräte, Beleuchtungssysteme, Kommunikationssysteme usw. sein.

2.2 Batterien

Folgende Batteriebauarten können in photovoltaischen Systemen verwendet werden:

- offene (gefüllte);
- verschlossene;
- gasdichte (nur Nickel-Cadmium).

Die Batterien können normalerweise in folgenden Zuständen geliefert werden:

- entladen und entleert (nur Nickel-Cadmium-Batterien);
- gefüllt und geladen;
- trocken geladen und ungefüllt (nur Bleibatterien);
- entladen und gefüllt (nur Nickel-Cadmium-Batterien).

Da der ursprüngliche Ladezustand der Batterie für eine lange Lebensdauer wichtig ist, ist den Herstelleranweisungen zu folgen.

2.3 Allgemeine Betriebsbedingungen

Batterien in einem typischen PV-System, das bei mittleren Wetterbedingungen eines Standorts betrieben wird, können den im Folgenden beschriebenen Bedingungen ausgesetzt sein.

2.3.1 Autonomiezeit

Die Batterie ist ausgelegt, um für die Dauer von 3 Tagen bis 15 Tagen unter festgelegten Bedingungen ohne oder mit minimaler Sonneneinstrahlung Energie zu liefern. Einige Systeme können für wesentlich längere oder kürzere Dauer Energie liefern.

ANMERKUNG Bei der Berechnung der erforderlichen Batteriekapazität sollten folgende Punkte beachtet werden, z. B.:

- geforderter Tages-/Jahreszeitenzyklus (es können Beschränkungen der maximalen Entladetiefe gegeben sein);

- Zeit, die für den Zugang zum Standort erforderlich ist;
- Alterung;
- Temperatureinfluss;
- künftige Erweiterung der Last.

2.3.2 Typische Lade- und Entladeströme

Vom PV-Generator erzeugte Ladeströme:

- a) maximaler Ladestrom: $I_{20} = C_{20}/20 \text{ h}$;
- b) mittlerer Ladestrom $I_{50} = C_{50}/50 \text{ h}$;

Durch die Last bestimmter Entladestrom:

- c) mittlerer Entladestrom: $I_{120} = C_{120}/120 \text{ h}$

Je nach Ausführung des Systems, z. B. als Hybridsystem, können sich die Lade- und Entladeströme über einen größeren Bereich ändern.

2.3.3 Täglicher Zyklus

Die Batterie wird üblicherweise einem täglichen Zyklus ausgesetzt mit

- a) Aufladen während der Tageszeit;
- b) Entladen während der Nachtzeit.

Eine typische tägliche Entladung kann im Bereich von 2 % bis 20 % der Batteriekapazität liegen.

2.3.4 Jahreszeitlicher Zyklus

Wegen sich ändernder mittlerer Ladebedingungen kann die Batterie einem jahreszeitlichen Zyklus des Ladezustands wie folgt ausgesetzt sein:

- Zeitabschnitte mit geringer Sonneneinstrahlung, z. B. im Winter, die zu einer geringen Energieerzeugung führen. Der Ladezustand der Batterie (verfügbare Kapazität) kann auf 20 % der Bemessungskapazität zurückgehen;
- Zeitabschnitte mit hoher Sonneneinstrahlung, z. B. im Sommer, in denen die Batterie beinahe vollständig aufgeladen wird. Die Batterie könnte überladen werden.

2.3.5 Zeitabschnitt mit hohem Ladezustand

Die Batterie wird zum Beispiel im Sommer bei hohem Ladezustand (SOC) betrieben, typischerweise zwischen 80 % und 100 % der Bemessungskapazität.

Während der Wiederaufladungsphase wird normalerweise die Batteriespannung durch ein Spannungsreglersystem auf einen Höchstwert begrenzt.

ANMERKUNG In einem „selbstregelnden“ PV-System wird die Batteriespannung nicht durch einen Laderegler, sondern durch die Kennwerte des PV-Generators begrenzt.

Der Systementwickler wählt normalerweise die maximale Spannung der Batterie hinsichtlich der widersprüchlichen Anforderungen der „Wiederherstellung eines maximalen Ladezustands (SOC)“ so früh wie möglich in der jahreszeitbedingten Ladephase aus, ohne jedoch die Batterie wesentlich zu überladen. Das Überladen erhöht die Gasproduktion, was zu entsprechendem Wasserverbrauch in geschlossenen Zellen führt. In verschlossenen Blei-Batterien führt das Überladen zu einem erhöhten Gasaustritt und zur Erzeugung von Wärme.