OVE EN 62446-1

Ausgabe: 2019-05-01

Photovoltaik (PV) Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung

Teil 1: Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Photovoltaic (PV) systems –
Requirements for testing, documentation and maintenance –
Part 1: Grid connected systems –
Documentation, commissioning tests and inspection
(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Systèmes photovoltaïques (PV) –
Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –
Partie 1: Systèmes connectés au réseau électrique –
Documentation, essais de mise en service et examen
(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2019.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: http://www.ove.at
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

ICS	27.160
Ident (IDT) mit	IEC 62446-1:2016 + A1:2018 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit	EN 62446-1:2016 + A1:2018
Ersatz für	siehe nationales Vorwort
zuständig	OVE/TK E Elektrische Niederspannungsanlagen

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 62446-1:2016 + A1:2018 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.
Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:
- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.
Die nachstehende Tabelle listet jene nationalen elektrotechnischen Normen auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	Nationale elektrotechnische Norm
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	OVE E 8101

OVE E 8101 Elektrische Niederspannungsanlagen

Änderungen

Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie am linken Textrand gekennzeichnet.

Gegenüber OVE EN 62446-1:2017-01-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

a) In Abschnitt 3 wurden die Begriffe 3.17 und 3.18 neu aufgenommen;

b) der Abschnitt 4.9 würde geändert;

c) die Abschnitt 5, 6, und 7 wurden überarbeitet.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2021-09-14 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

OVE EN 62446-1:2017-01-01.

Copyright OVE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 62446-1

April 2016

+ A1

Oktober 2018

ICS 27.160

Ersatz für EN 62446:2009

Deutsche Fassung

Photovoltaik(PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 1: Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Photovoltaic (PV) systems –
Requirements for testing, documentation and maintenance –
Part 1: Grid connected systems – Documentation, commissioning tests and inspection
(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Systèmes photovoltaïques (PV) –
Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –
Partie 1: Systèmes connectés au réseau électrique – Documentation, essais de mise en service et examen
(IEC 62446-1:2016 + A1:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-02-23 und die A1 am 2018-09-14 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Copyright OVE

EN 62446-1:2016 + A1:2018

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 82/1036/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62446-1, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62446-1:2016 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2016-11-23

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-02-23

Dieses Dokument ersetzt EN 62446:2009.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62446-1:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Europäisches Vorwort zu A1

Der Text des Dokuments 82/1415/FDIS, zukünftige IEC 62446-1:2016/A1, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62446-1:2016/A1:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-06-14

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-09-14

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62446-1:2016/A1:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Copyright OVE

Anhang ZA
(normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60364-6	–	Low voltage electrical installations – Part 6: Verification	HD 60364-6	–
IEC 60891	2009	Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics	EN 60891	2010
IEC 61010	Reihe	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use	EN 61010	Reihe
IEC 61557	Reihe	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures	EN 61557	Reihe
IEC 61730	Reihe	Photovoltaic (PV) module safety qualification	EN IEC 61730	Reihe
IEC 62548	2016	Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements	–	–

Copyright OVE

EN 62446-1:2016 + A1:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 2

Europäisches Vorwort zu A1 ... 2

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 3

Einleitung ... 7

1 Anwendungsbereich ... 8

2 Normative Verweisungen ... 8

3 Begriffe ... 8

4 Anforderungen an die Systemdokumentation ... 10

4.1 Allgemeines ... 10

4.2 Systemdaten ... 11

4.2.1 Grundlegende Systemangaben ... 11

4.2.2 Angaben über Systementwickler ... 11

4.2.3 Angaben über Systeminstallateur(e) ... 11

4.3 Schaltplan ... 11

4.3.1 Allgemeines ... 11

4.3.2 Array – Allgemeine Festlegungen ... 11

4.3.3 Angaben zum PV-Strang ... 12

4.3.4 Elektrische Einzelheiten des Arrays ... 12

4.3.5 Wechselstromnetz ... 12

4.3.6 Erdung und Überspannungsschutz ... 12

4.4 Schaltplan des Strangs ... 12

4.5 Datenblätter ... 12

4.6 Angaben über die mechanische Konstruktion ... 13

4.7 Notsysteme ... 13

4.8 Betriebs- und Wartungsangaben ... 13

4.9 Prüfergebnisse und Inbetriebnahmedaten ... 13

5 Prüfung ... 13

5.1 Allgemeines ... 13

5.2 Besichtigen ... 14

5.2.1 Allgemeines ... 14

5.2.2 Gleichstromsystem – Allgemeines ... 14

5.2.3 Gleichstromsystem – Schutz gegen elektrischen Schlag ... 14

5.2.4 Gleichstromsystem – Schutz gegen Wirkungen von Isolationsfehlern ... 15

5.2.5 Gleichstromsystem – Schutz gegen Überstrom ... 15

5.2.6 Gleichstromsystem – Anordnungen für Erdung und Potentialausgleich ... 15

5.2.7 Gleichstromsystem – Schutz gegen die Wirkungen von Blitzschlag und Überspannung ... 16

5.2.8 Gleichstromsystem – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel ... 16

Copyright OVE

Seite

5.2.9 Wechselstromsystem 16
5.2.10 Aufschriften und Kennzeichnung 17
5.3 Erproben 17
5.3.1 Allgemeines 17
5.3.2 Prüfvorschriften und zusätzliche Prüfungen 17
5.3.3 Prüfvorschriften für Systeme mit elektronischen Einrichtungen auf der Modulebene 18
5.3.4 Prüfvorschriften der Kategorie 1 – Alle Systeme 18
5.3.5 Prüfvorschriften der Kategorie 2 19
5.3.6 Zusätzliche Prüfungen 19
6 Prüfverfahren – Kategorie 1 20
6.1 Durchgängigkeit der Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter 20
6.2 Polaritätsprüfung 20
6.3 Prüfung des Generatoranschlusskastens eines PV-Strangs 20
6.4 Messung der Leerlaufspannung eines PV-Strangs 21
6.5 Messung des Stroms eines PV-Strangs 22
6.5.1 Allgemeines 22
6.5.2 Messung des Kurzschlussstroms eines PV-Strangs 22
6.5.3 Betriebsprüfung eines PV-Strangs 23
6.6 Funktionsprüfungen 24
6.7 Prüfung des Isolationswiderstands von PV-Arrays 24
6.7.1 Allgemeines 24
6.7.2 Prüfung des Isolationswiderstands von PV-Arrays – Prüfverfahren 24
6.7.3 Durchführung der Prüfung des Isolationswiderstands von PV-Arrays 25
7 Prüfverfahren – Kategorie 2 26
7.1 Allgemeines 26
7.2 Aufnahme der I/U-Kennlinie des Strangs 27
7.2.1 Allgemeines 27
7.2.2 Messung von U_{oc} und I_{sc} für die I/U-Kennlinie 27
7.2.3 Aufnahme der I/U-Kennlinie – Überprüfung der Leistungskennlinie des PV-Arrays 27
7.2.4 Aufnahme der I/U-Kennlinie – Ermittlung von Fehlern an Modulen/PV-Arrays oder Problemen durch Abschattung 28
7.3 Untersuchung des PV-Arrays mit Infrarotkamera 29
7.3.1 Allgemeines 29
7.3.2 Verfahrensweise bei der Infrarot-Prüfung 29
7.3.3 Auswertung der Ergebnisse der Infrarot-Prüfung 29
8 Prüfverfahren – Zusätzliche Prüfungen 31
8.1 Spannung gegen Erde – Systeme mit Widerstandserdung 31
8.2 Prüfung von Sperrdioden 31
8.3 Prüfung des Isolationswiderstands des PV-Arrays im Nasszustand 31

Copyright OVE

EN 62446-1:2016 + A1:2018

Seite

8.3.1 Allgemeines ... 31
8.3.2 Prüfverfahren für die Isolationsprüfung im Nasszustand ... 32
8.4 Bewertung der Schattenverhältnisse ... 32
9 Prüfbericht ... 33
9.1 Allgemeines ... 33
9.2 Erstprüfung ... 33
9.3 Wiederkehrende Prüfungen ... 33
Anhang A (informativ) Muster-Prüfbescheinigung ... 34
Anhang B (informativ) Muster-Prüfbericht der Besichtigung ... 35
Anhang C (informativ) Muster-Prüfbericht der Erprobung des PV-Arrays ... 39
Anhang D (informativ) Interpretation des I/U-Kennlinienverlaufs ... 40
D.1 Allgemeines ... 40
D.2 Abweichung 1 – Stufen oder Abfälle in der Kennlinie ... 41
D.3 Abweichung 2 – Niedriger Strom ... 41
D.4 Abweichung 3 – Niedrige Spannung ... 42
D.5 Abweichung 4 – Runderes Knie ... 42
D.6 Abweichung 5 – Flacherer Anstieg im senkrechten Abschnitt ... 42
D.7 Abweichung 6 – Steilerer Anstieg im waagerechten Abschnitt ... 43

Bilder

Bild 1 – Beispieldiagramm für die Sonnenbahn ... 32
Bild D.1 – I/U-Kennlinienverläufe ... 40

Tabellen

Tabelle 1 – Änderungen der Prüfvorschrift für Systeme mit elektronischen Einrichtungen auf der Modulebene ... 18
Tabelle 2 – Mindestwerte des Isolationswiderstands – PV-Arrays bis 10 kWp ... 26

Copyright OVE

Einleitung

Netzgekoppelte PV-Systeme haben eine erwartete jahrzehntelange Lebensdauer, bei Wartung oder Modifikationen wahrscheinlich über diese Dauer hinaus. Bau- oder Elektroarbeiten in der Nähe des PV-Arrays sind sehr wahrscheinlich, z. B. Dacharbeiten direkt neben dem PV-Array oder Modifikationen (konstruktiv oder elektrisch) an einem Haus, welches ein PV-System besitzt. Ebenso können sich auch im Laufe der Zeit die Besitzverhältnisse ändern, besonders an Systemen, die an Gebäuden montiert sind. Das Langzeitbetriebsverhalten und die Sicherheit des PV-Systems sowie Arbeiten an oder direkt neben dem PV-System können nur durch die Bereitstellung einer angemessenen Dokumentation von Anfang an gesichert werden.

Dieser Teil von IEC 62446 ist in zwei Teile unterteilt:

– **Anforderungen an die Systemdokumentation** – In diesem Teil werden die Angaben ausführlich beschrieben, die in der Dokumentation enthalten sein müssen, welche dem Kunden nach der Installation eines netzgekoppelten PV-Systems übergeben wird.

– **Prüfung** – In diesem Teil werden die erwarteten Informationen zur Verfügung gestellt, welche nach der Erstprüfung (oder wiederkehrende Prüfungen) eines installierten Systems vorzusehen sind. Er enthält Anforderungen für Besichtigung und Erprobung.

Dieser Teil von IEC 62446 bezieht sich auf IEC/TS 62548:2013, die gerade in eine Internationale Norm überführt wird. Der Beginn der Arbeit an der zweite Ausgabe von IEC 62446-1 ist nach der Fertigstellung von IEC 62548 geplant.

Copyright OVE

EN 62446-1:2016 + A1:2018

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von IEC 62446 werden die erforderlichen Angaben und die Dokumentation festgelegt, die einem Kunden nach der Installation eines netzgekoppelten PV-Systems zu übergeben sind. Es wird auch der Umfang der Inbetriebnahmeprüfungen, Prüfkriterien und Dokumentation beschrieben, der zur Prüfung der sicheren Installation und des korrekten Betriebs des Systems erwartet wird. Dies kann auch für die wiederkehrenden Prüfungen angewendet werden.

Dieser Teil von IEC 62446 ist ausschließlich für netzgekoppelte PV-Systeme erarbeitet worden und gilt nicht für Systeme mit Energiespeichern (z. B. Batterien) oder Hybridsysteme.

Dieser Teil von IEC 62446 dient Systementwicklern und -installateuren von netzgekoppelten PV-Solarsystemen als Vorlage, um einem Kunden eine effektive Dokumentation bereitzustellen. Durch die ausführliche Beschreibung des erwarteten Umfangs der Inbetriebnahmeprüfungen und Prüfkriterien dient er auch dazu, bei der Besichtigung und Erprobung eines netzgekoppelten PV-Systems nach der Installation und der sich anschließenden wiederkehrenden Prüfung, Wartung oder Modifikationen behilflich zu sein.

Dieser Teil von IEC 62446 legt die verschiedenen Prüfvorschriften fest, die für unterschiedliche Typen von PV-Solarsystemen erwartet werden, um sicherzustellen, dass die angewandte Prüfvorschrift der Größe, dem Typ und der Komplexität des betreffenden Systems entspricht.

ANMERKUNG In diesem Teil von IEC 62446 werden keine PV-Konzentratorsysteme behandelt, viele Teile können jedoch angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60364-6, *Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification*

IEC 62548:2016, *Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements*

ANMERKUNG In einigen Ländern wird IEC 60364-7-712 gegenüber IEC 62548 bevorzugt. Es wird erwartet, dass beide Normen ähnliche Ergebnisse liefern.

IEC 61730 (alle Teile), *Photovoltaic (PV) module safety qualification*

IEC 61557 (alle Teile), *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

IEC 61010 (alle Teile), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*

IEC 60891:2009, *Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Wechselstrommodul
PV-Modul mit einem integrierten Wechselrichter mit elektrischen Anschlüssen ausschließlich für Wechselstrom

Copyright OVE