



Photovoltaik(PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung Teil 2: Netzgekoppelte Systeme – Instandhaltung von PV-Systemen

Photovoltaic (PV) systems –
Requirements for testing, documentation and maintenance –
Part 2: Grid connected systems –
Maintenance of PV systems

Systèmes photovoltaïques (PV) –
Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –
Partie 2: Systèmes connectés au réseau électrique –
Maintenance des systèmes PV

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

ICS 27.160

Copyright © OVE – 2021.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Ident (IDT) mit IEC 62446-2:2020 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN IEC 62446-2:2020

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

zuständig OVE/TK E
Elektrische Niederspannungsanlagen

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 62446-2:2020 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 | ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK bzw. ÖNORM |
|------------------|---------------------|--|
| HD 60364 Reihe | IEC 60364 Series | OVE E 8101 |

OVE E 8101 Elektrische Niederspannungsanlagen

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 62446-2

Mai 2020

ICS 27.160

Deutsche Fassung

Photovoltaik(PV)-Systeme – Anforderungen an
Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 2:
Netzgekoppelte Systeme – Instandhaltung von PV-Systemen
(IEC 62446-2:2020)

Photovoltaic (PV) systems – Requirements
for testing, documentation and maintenance –
Part 2: Grid connected systems – Maintenance of
PV systems
(IEC 62446-2:2020)

Systèmes photovoltaïques (PV) – Exigences pour
les essais, la documentation et la maintenance –
Partie 2: Systèmes connectés au réseau électrique –
Maintenance des systèmes PV
(IEC 62446-2:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-04-22 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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

EN IEC 62446-2:2020

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 82/1656/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62446-2, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62446-2:2020 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): 2021-01-22
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-04-22

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 62446-2:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

| | | |
|---------------|-----------|--------------------------------|
| IEC 60300-3-3 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60300-3-3. |
| IEC 60891 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60891. |
| IEC 60904-1 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60904-1. |

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

Abschnitt 2 der IEC 62446-1:2016 gilt mit Ausnahme von den folgenden Verweisungen:

Die Folgenden Verweisungen werden hinzugefügt:

| Publikation | Jahr | Titel | EN/HD | Jahr |
|--------------------|-------------|--|--------------|-------------|
| IEC/TS 61724-2 | – | Photovoltaic system performance – Part 2: Capacity evaluation method | – | – |
| IEC/TS 61724-3 | – | Photovoltaic system performance – Part 3: Energy evaluation method | – | – |
| IEC/TS 61836 | 2016 | Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols | – | – |
| IEC 62020 | – | Electrical accessories – Residual current monitors for household and similar uses (RCMs) | – | – |
| IEC 62446-1 | 2016 | Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance – Part 1: Grid connected systems – Documentation, commissioning tests and inspection | EN 62446-1 | 2016 |
| IEC/TS 62446-3 | 2017 | Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance – Part 3: Photovoltaic modules and plants – Outdoor infrared thermography | – | – |
| IEC 62548 | – | Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements | – | – |

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 6 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen | 7 |
| Einleitung | 11 |
| 1 Anwendungsbereich | 12 |
| 2 Normative Verweisungen | 12 |
| 3 Begriffe | 13 |
| 4 Anforderungen an die Systemdokumentation | 15 |
| 4.1 Allgemeines | 15 |
| 4.8 Betriebs- und Instandhaltungsangaben..... | 15 |
| 4.10 Leistungsmaßstäbe | 16 |
| 4.11 Dokumentation von Aufzeichnungen..... | 16 |
| 5 Überprüfung..... | 16 |
| 6 Prüfverfahren – Kategorie 1 | 16 |
| 7 Prüfverfahren – Kategorie 2 | 16 |
| 8 Prüfverfahren – Zusätzliche Prüfungen..... | 16 |
| 9 Prüfberichte | 16 |
| 10 Wartungsprotokolle..... | 17 |
| 10.1 Allgemeines | 17 |
| 10.2 Überprüfungsintervalle und auslösende Ereignisse..... | 17 |
| 10.3 Weitere Aspekte zur Bestimmung spezifischer Überprüfungsintervalle | 24 |
| 11 Überprüfungsaufgaben..... | 25 |
| 11.1 Allgemeines | 25 |
| 11.2 Allgemeine Standortsichtprüfung | 25 |
| 11.2.1 Alle Systeme..... | 25 |
| 11.2.2 Dachsysteme..... | 25 |
| 11.2.3 Freifächensysteme | 26 |
| 11.3 Komponenteninspektion und sicherheitsrelevante Wartung..... | 26 |
| 11.3.1 Wechselrichter- und Elektroverteiler | 26 |
| 11.3.2 Generatoranschlusskästen, Lasttrennschalter und Trennschalter..... | 26 |
| 11.3.3 Module..... | 27 |
| 11.3.4 PV-Steckverbinder | 28 |
| 11.3.5 Verkabelung | 29 |
| 11.3.6 Befestigungssystem | 29 |
| 11.3.7 Elektroinstallationsrohre und Kabelwannen | 30 |
| 11.3.8 Wetterstation | 30 |
| 11.4 Leistungsrelevante Wartung..... | 30 |
| 11.4.1 Allgemeines | 30 |
| 11.4.2 Kabelverbindungswiderstand | 30 |

| | | |
|---|---|----|
| 11.4.3 | Bewertung der Schattenverhältnisse | 31 |
| 11.4.4 | Modulstrang- oder Kabelstrangprüfung | 31 |
| 11.4.5 | Vegetationspflege | 32 |
| 11.4.6 | Verschmutzung und Arrayreinigung..... | 33 |
| 12 | Fehlersuche und fehlerbehebende Wartung..... | 34 |
| 12.1 | Allgemeines..... | 34 |
| 12.2 | Abschaltung von Betriebsmitteln als Reaktion auf gefährliche Ausfälle | 34 |
| 12.3 | Fehlersuche bei nicht gefährlichen Ausfällen | 35 |
| 12.4 | Fehlersuche bei durch Ereignisse ausgelösten Problemen..... | 35 |
| 12.5 | Diagnose leistungsrelevanter Probleme | 35 |
| 13 | Zusätzliche Verfahren | 37 |
| 13.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 13.2 | Sicherheitsverfahren | 37 |
| 13.2.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 13.2.2 | Sichere Bedienung von Lasttrennschaltern | 37 |
| 13.3 | Trennverfahren..... | 37 |
| 13.3.1 | Notabschaltung | 37 |
| 13.3.2 | Abschaltung, wenn kein Notfall vorliegt | 38 |
| 13.4 | Inspektions- und vorbeugende Wartungsverfahren..... | 39 |
| 13.4.1 | Spezifische Verfahren des Wechselrichterherstellers | 39 |
| 13.4.2 | Spezifische Verfahren des Nachführeinrichtungsherstellers | 40 |
| 13.4.3 | Spezifische Verfahren für das Datenerfassungssystem | 40 |
| 13.5 | Elektrische Prüfverfahren..... | 41 |
| 13.5.1 | Erdschlussprüfungen | 41 |
| 13.5.2 | Sicherungsprüfungen | 43 |
| 13.5.3 | Bypass-Dioden-Prüfungen..... | 44 |
| 13.6 | Diagnoseverfahren..... | 45 |
| 13.6.1 | Validierung von Datenerfassungssystemen (DAS)..... | 45 |
| 13.6.2 | Wechselrichterdiagnose..... | 48 |
| Anhang E (normativ) Sicherheitsaspekte | | 50 |
| E.1 | Qualifizierte Personen..... | 50 |
| E.2 | Allgemeine Sicherheitsaspekte | 50 |
| E.3 | Persönliche Schutzausrüstung..... | 51 |
| E.4 | Trennverfahren..... | 51 |
| E.5 | Wartungssicherung (Lockout/Tagout)..... | 52 |
| E.6 | PV-spezifische Schilder und Kennzeichnungen | 52 |
| Anhang F (informativ) Beispielplan für die vorbeugende Wartung..... | | 53 |
| F.1 | Allgemeines..... | 53 |
| F.2 | Beispielsystembeschreibung..... | 53 |
| Anhang G (informativ) PV-System-Betrieb..... | | 62 |

EN IEC 62446-2:2020

Literaturhinweise..... 64

Tabellen

Tabelle 3 — Überprüfungs- und Wartungsaufgaben und Grundlagen für die Bestimmung der Aufgabenintervalle..... 18

Tabelle 4 — Typische gemeldete Wechselrichterfehler 48

Tabelle F.1 — Plan für die vorbeugende Wartung von Anlage XYZ..... 54

Copyright OVE

Einleitung

Dieser Teil 2 von IEC 62446 enthält Anforderungen an und Empfehlungen für die Wartung von PV-Systemen, einschließlich wiederkehrender Inspektionen, sicherheits- und leistungsbezogener vorbeugender Wartung, fehlerbehebender Wartung und Fehlersuche. Netzgekoppelte PV-Systeme gelten im Allgemeinen als sehr wartungsarme Energieerzeugungsmittel. Das trifft im Vergleich mit herkömmlichen Energieerzeugungsquellen, die Brennstoff und/oder drehende Maschinen nutzen, zwar zu, PV-Systeme erfordern jedoch ein gewisses Maß an vorbeugender und fehlerbehebender Wartung, um bei Lebensdauern von 20 und mehr Jahren die erwartete Leistung erbringen zu können. Der für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit erforderliche oder empfohlene Wartungsaufwand kann in Abhängigkeit von den Prioritäten des Eigentümers bzw. den Vertragsverpflichtungen für die Energieproduktion erheblich variieren. Die Befolgung bestimmter Mindestwartungsanforderungen ist auch für die Ziele des Konformitätsbewertungssystems IECRE wesentlich, das zur Steuerung der Lizenzierung und Zertifizierung von PV-Systemen und -Anlagen von der Entwurfs- bis zur Betriebsphase vorgesehen ist.

Copyright OVE

EN IEC 62446-2:2020**1 Anwendungsbereich**

Dieser Abschnitt von IEC 62446-1:2016 ist anwendbar mit folgender Änderung:

Ergänzung:

Dieser Teil 2 von IEC 62446 legt grundlegende Anforderungen an und Empfehlungen für vorbeugende, fehlerbehebende und leistungsrelevante Wartung netzgekoppelter PV-Systeme fest. Die Wartungsverfahren decken Folgendes ab:

- grundlegende Instandhaltung der Systemkomponenten und -verbindungen für Zuverlässigkeit, Sicherheit und Brandschutz;
- Maßnahmen für die fehlerbehebende Wartung und Fehlersuche;
- Arbeitssicherheit.

Dieses Dokument behandelt auch Wartungsarbeiten zur Maximierung der erwarteten Leistung, zum Beispiel Modulreinigung und Vegetationspflege. Es werden besondere Aspekte von Dach- und Freiflächensystemen zusammengefasst. Dieses Dokument deckt keine Inselssysteme oder Systeme ab, die Batterien oder andere Energiespeichertechnologien enthalten; allerdings können Teile auf die PV-Stromkreise dieser Systeme anwendbar sein.

Dieses Dokument deckt zudem nicht die Wartung von Wechselstromgeräten für Mittel- und Hochspannung ab, die mitunter feste Bestandteile von größeren Anlagen sind, da diese Anforderungen nicht spezifisch für PV-Systeme sind.

Die Wartung von PV-Systemen wird oft pauschal dem Sammelbegriff Betrieb und Wartung (O&M, en: operations and maintenance) zugeordnet. Dieses Dokument befasst sich nicht mit Geschäfts- oder Managementbetriebsprozessen (z. B. Prognosen, Preisanreize von Versorgungsunternehmen usw.) oder anderen Aspekten, die von Faktoren beeinflusst werden, die über grundlegende Systemarbeitsbedingungen, Sicherheit und Leistung hinausgehen.

Die Bestätigung der Übereinstimmung eines Systems mit den entsprechenden Konstruktions- und Installationsnormen wird von Teil 1 abgedeckt und erfolgt während der Erstinbetriebnahme des Projekts.

Die Ziele dieses Dokumentes sind:

- Angabe grundlegender Wartungsanforderungen, die sich je nach Systemtyp (Wohnbereich, Gewerbeanlagen, Großanlagen), Eigentümer oder Finanzierungsanforderungen unterscheiden können;
- Angabe zusätzlicher Wartungsschritte, die empfohlen werden oder optional sind;
- Angabe von Faktoren, die für die Bestimmung geeigneter Wartungsintervalle zu verwenden sind;
- Sicherstellen, dass Ferndiagnoseverfahren als Mittel für wiederkehrende Überprüfungen, die Problemerkennung und frühe Fehlererkennung zulässig sind;
- Sicherstellen, dass alternative Mittel zur Erfüllung der wartungsrelevanten Anforderungen zulässig sind, um Innovation, herstellereinspezifischen Verfahren, sich verändernden Kundenanforderungen usw. entsprechen zu können.

2 Normative Verweisungen

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).