

	DIN IEC 62446 (VDE 0126-23)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 27.160 Einsprüche bis 2007-08-31 Entwurf Netzgekoppelte PV-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen (IEC 82/460/CD:2006) Grid connected photovoltaic systems – Minimum system documentation, commissioning tests and inspection requirements (IEC 82/460/CD:2006) Systèmes photovoltaïques connectés au réseau – Exigences minimales pour la documentation du système, l’essai de mise en service et les exigences d’inspection (CEI 82/460/CD:2006) 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@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.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. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 36 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

– Entwurf –

E DIN IEC 62446 (VDE 0126-23):2007-07

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 82/460/CD:2006 „Grid connected photovoltaic systems – Minimum system documentation, commissioning tests and inspection requirements“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

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

Das internationale Dokument wurde vom TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann 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 DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normenreihe HD 60364	Normenreihe IEC 60364	Normenreihe DIN EN 60364 (VDE 0100)	Normenreihe VDE 0100
—	IEC 60364-6	—	
HD 60364-7-712	IEC 60364-7-712	DIN EN 60364-7-712 (VDE 0100-712)	VDE 0100-712
Normenreihe EN 61557	Normenreihe IEC 61557	Normenreihe DIN EN 61557 (VDE 0413)	Normenreihe VDE 0413

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60364 (VDE 0100), *Normenreihe – Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN EN 60363-7-112 (VDE 0100-712), *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik(PV)–Versorgungssysteme*

DIN EN 61557 (VDE 0413), *Normenreihe – Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen*

– Entwurf –

E DIN IEC 62446 (VDE 0126-23):2007-07

Netzgekoppelte PV-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentationen, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Zweck.....	5
3 Einleitung	5
4 Normative Verweisungen.....	5
5 Begriffe.....	6
6 Anforderungen an die Systemdokumentation	6
7 Systemdaten	6
8 Prüfung	9
Anhang A (informativ) Prüfbescheinigung– Beispiel.....	16
Anhang B (informativ) Prüfbericht der Besichtigung – Beispiel	17
Anhang C (informativ) Prüfbericht der Prüfung des PV-Arrays – Beispiel.....	19

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden die erforderlichen Mindestangaben und die Dokumentation festgelegt, die einem Kunden nach der Installation eines netzgekoppelten PV-Systems zu übergeben sind. In diesem Dokument wird auch der Mindestumfang der Inbetriebnahmeprüfungen, Prüfkriterien und der Dokumentation beschrieben, der zur Prüfung der sicheren Installation und des korrekten Betriebes des Systems erwartet wird. Das vorliegende Dokument kann auch für die wiederkehrende Nachprüfung angewendet werden.

Das vorliegende Dokument ist nur für netzgekoppelte PV-Systeme erarbeitet worden und gilt nicht für Wechselstrommodulsysteme oder Systeme mit Energiespeichern (z. B. Batterien) oder Hybridsysteme.

ANMERKUNG Es ist zu erwarten, dass unter besonderen Umständen zusätzliche Angaben und Inbetriebnahmeprüfungen erforderlich sein werden, z. B. für große kommerzielle Systeme.

2 Zweck

Das vorliegende Schriftstück ist zum Gebrauch von Systementwicklern und -installateuren von netzgekoppelten PV-Systemen als Vorlage vorgesehen, um einem Kunden eine effektive Dokumentation bereitzustellen. Durch die ausführliche Beschreibung des erwarteten Mindestumfangs der Inbetriebnahmeprüfungen und der Prüfkriterien ist es auch dazu vorgesehen, bei der Prüfung/Besichtigung eines netzgekoppelten PV-Systems nach der Installation und der sich anschließenden Wiederprüfung, Instandhaltung oder Modifikationen behilflich zu sein.

3 Einleitung

Netzgekoppelte PV-Systeme haben eine erwartete jahrzehnte lange Lebensdauer, bei Instandhaltung 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 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 bei Arbeiten an oder direkt neben dem PV-System, kann nur durch die Bereitstellung einer angemessenen Dokumentation von Anfang an gesichert werden.

Dieses Dokument ist in zwei Abschnitte unterteilt:

- Anforderungen an Systemdaten, Betriebs- und Instandhaltungshandbuch – In diesem Abschnitt werden die Angaben ausführlich beschrieben, die mindestens in der Dokumentation enthalten sein müssen, welche dem Kunden nach der Installation eines netzgekoppelte PV-Systems übergeben wird.
- Prüfdaten – Hier werden die erwarteten Informationen zur Verfügung gestellt, welche nach der Erstprüfung (oder wiederkehrenden Prüfung) eines installierten Systems vorzusehen sind.

4 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60364-7-712, *Electrical installation of buildings – Requirements for special installations or locations – Solar Photovoltaic (PV) power supply systems*

IEC 61557 (all parts), *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 61836, *Photovoltaics – Glossary*

5 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Definitionen.

5.1

Prüfung

alle Maßnahmen, mit denen die Übereinstimmung der elektrischen Anlage mit einschlägigen Normen überprüft wird

ANMERKUNG Dies umfasst Besichtigen, Erproben und Messen sowie die Erstellung eines Prüfberichts.

5.2

Besichtigen

vollständige Untersuchung einer elektrischen Anlage, um die richtige Auswahl und die ordnungsgemäße Errichtung der elektrischen Betriebsmittel nachzuweisen

5.3

Erproben und Messen

Durchführen von Maßnahmen, mit denen die ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Anlage nachgewiesen wird

ANMERKUNG Dies umfasst das Ermitteln von Werten mit geeigneten Messgeräten, die durch Besichtigen nicht festgestellt werden können.

5.4

Prüfberichterstellung

Protokollierung der Ergebnisse aus Besichtigen, sowie Erproben und Messen

5.5

Datenblatt

eine grundlegende Produktbeschreibung und -spezifikation. Üblicherweise eine oder zwei Seite(n). Kein vollständiges Produkthandbuch

6 Anforderungen an die Systemdokumentation

6.1 Einleitung

Der Zweck dieses Abschnittes ist die Auflistung des Mindestumfangs der Dokumentation, die im Anschluss an die Installation eines netzgekoppelte PV-Systems bereitgestellt werden sollte. Diese Angaben dienen der Sicherstellung, dass die wichtigsten Systemdaten einem Kunden, Prüfer oder Instandhaltungsingenieur problemlos zur Verfügung stehen. Die Dokumentation enthält grundlegende Systemdaten und die Angaben, von denen erwartet wird, dass sie im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch angegeben werden.

Alle Angaben sind in der Landsprache des Landes abzufassen, in der die Anlage installiert wurde.

7 Systemdaten

7.1.1 Grundlegende Systemangaben

Die folgenden grundlegenden Systemangaben sind als Mindestangaben bereitzustellen. Diese „Typschild“-Angaben stehen im Regelfall auf dem Deckblatt der Systemdokumentation.

- a) Projektidentifikation (sofern anwendbar);
- b) Nennkapazität des Systems (kWp, DC oder AC);
- c) PV-Module und Wechselrichter – Hersteller, Modell und Anzahl;

- d) Installationsdatum;
- e) Datum der Inbetriebnahme;
- f) Name des Kunden;
- g) Anschrift des Aufstellungsortes.

7.1.2 Angaben über Systementwickler

Die folgenden Informationen sind als Mindestumfang allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen, die für die Auslegung des Systems verantwortlich sind. Hat mehr als ein Unternehmen die Verantwortung für die Auslegung des Systems, sollten die folgenden Angaben – gemeinsam mit einer Beschreibung ihrer Aufgabe im Projekt – allen Unternehmen bereitgestellt werden.

- a) Systementwickler, Unternehmen;
- b) Systementwickler, Ansprechpartner;
- c) Systementwickler, Postanschrift, Telefonnummer und email-Adresse.

7.1.3 Angaben über Systeminstallateur(e)

Die folgenden Informationen sind als Mindestumfang allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen, die für die Installation des Systems verantwortlich sind. Hat mehr als ein Unternehmen die Verantwortung für die Installation des Systems, sollten die folgenden Angaben – gemeinsam mit einer Beschreibung ihrer Aufgabe im Projekt – allen Unternehmen bereitgestellt werden.

- a) Systeminstallateur, Unternehmen;
- b) Systeminstallateur, Ansprechpartner;
- c) Systeminstallateur, Postanschrift, Telefonnummer und eMail-Adresse.

7.2 Stromlaufplan

Es ist mindestens ein Prinzipstromlaufplan zur Verfügung zu stellen. Dieser Stromlaufplan muss mit Anmerkungen versehen werden, um die Angaben aufzunehmen, die in den folgenden Abschnitten ausführlich aufgeführt werden:

ANMERKUNG Im Allgemeinen wird erwartet, dass diese Angaben als Kommentare zum Prinzipstromlaufplan angegeben werden. Unter besonderen Umständen, üblicherweise bei größeren Systemen, wo der Platz auf dem Stromlaufplan eingeschränkt ist, dürfen diese Informationen tabellarisch angegeben werden.

7.2.1 Array – Allgemeine Festlegungen

Der Stromlaufplan muss die folgenden Angaben zur Arraykonstruktion enthalten:

- a) Modultyp(en);
- b) Gesamtanzahl der Module;
- c) Anzahl der Zweige;
- d) Module je Zweig.

7.2.2 Angaben zum PV-Zweig

Der Stromlaufplan muss die folgenden Angaben zum PV-Zweig enthalten:

- a) Festlegungen für die Kabel im Zweig – Größe und Typ;
- b) Festlegungen für die Sicherung im Zweig (sofern eingebaut) – Typ und Spannungs-/Strom-Bemessungswerte;
- c) Sperrdiodentyp (sofern maßgeblich).

7.2.3 Elektrische Einzelheiten des Arrays

Der Stromlaufplan muss die folgenden Angaben über elektrische Einzelheiten des Arrays enthalten:

- a) Festlegungen zum Hauptkabel des Arrays – Größe und Typ;
- b) Lage der Anschlussdosen des Arrays (sofern anwendbar);
- c) Typ, Lage und Bemessung (Spannung/Strom) von Gleichspannungsisolatoren.

7.2.4 Erdung und Überspannungsschutz

Der Stromlaufplan muss die folgenden Angaben zur Erdung und zum Überspannungsschutz enthalten:

- a) Einzelheiten aller Erdungs-/Potentialausgleichsleiter – Größe und Anschlusspunkte. Aufzunehmen sind Einzelheiten über das Potentialausgleichskabel des Array-Rahmens, sofern geschlossen;
- b) Einzelheiten aller Verbindungen an eine bestehende Blitzschutzanlage (LPS);
- c) Einzelheiten aller installierter Überspannungsschutzeinrichtungen (an Wechselspannungs- und Gleichspannungsleitungen), Lage, Typ und Bemessungswerte sind aufzunehmen.

7.2.5 Wechselstromnetz

Der Stromlaufplan muss die folgenden Angaben zum Wechselstromnetz enthalten:

- a) Lage, Typ und Bemessung von Wechselspannungsisolatoren;
- b) Lage, Typ und Bemessung der Überstromschutzeinrichtung;
- c) Lage, Typ und Bemessung der Fehlerstromschutzeinrichtung (sofern eingebaut).

7.3 Datenblätter

Datenblätter müssen mindestens für die folgenden Anlagenkomponenten bereitgestellt werden:

- a) Modul-Datenblatt für alle Modultypen, die in der Anlage verwendet werden;
- b) Wechselrichter-Datenblatt für alle Umrichtertypen, die in der Anlage verwendet werden.

ANMERKUNG Die Bereitstellung von Datenblättern für andere wichtige Anlagenkomponenten sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden.

7.4 Angaben über die mechanische Konstruktion

Für das Montagesystem des Arrays muss ein Datenblatt bereitgestellt werden.

7.5 Betriebs- und Instandhaltungsangaben

Betriebs- und Instandhaltungsangaben sind bereitzustellen und müssen mindestens folgendes enthalten:

- a) Verfahren zum Nachweis des korrekten Anlagenbetriebes;
- b) Eine Checkliste, was im Fall eines Anlagenausfalls zu tun ist;
- c) Not-Abschaltung / Trennverfahren;
- d) Empfehlungen für die Instandhaltung und Reinigung;
- e) Überlegungen hinsichtlich zukünftiger Arbeiten am Gebäude, die sich auf das PV-Array auswirken können (z. B. Dacharbeiten);
- f) Gewährleistungsangaben für PV-Module und Wechselrichter, um das Datum des Gewährleistungsbeginns und die Gewährleistungsdauer aufzunehmen.

7.6 Prüfergebnisse und Inbetriebnahmeangaben

Von allen Prüf- und Inbetriebnahmedaten sind Kopien bereitzustellen. Diese müssen mindestens die Ergebnisse der Bestätigungsprüfungen enthalten, die ausführlich in Abschnitt 8 dieser Norm beschrieben werden.

8 Prüfung

8.1 Einleitung

Viele der Prüfungen eines netzgekoppelten PV-Systems sollten bezugnehmend auf IEC 60364-6 durchgeführt werden, in der die Anforderungen an die Erstprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen von elektrischen Anlagen angegeben sind.

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen angegeben, die speziell für die Erstprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen einer netzgekoppelten PV-Anlage gelten. Er bezieht sich, wo es angebracht ist, auf IEC 60364-6, und beschreibt weiterhin zusätzliche Anforderungen oder zu berücksichtigende Einzelheiten der Prüfungen eines PV-Systems.

Die Erstprüfung erfolgt bei Fertigstellung einer neuen Anlage oder nach der Fertigstellung von Erweiterungen oder Änderungen an bestehenden Anlagen. Die wiederkehrende Prüfung dient der Feststellung, soweit es praktisch gerechtfertigt ist, ob die Anlage und alle ihre Bestandteile einen zufriedenstellenden Gebrauchszustand haben.

ANMERKUNG In den Anhängen dieses Schriftstückes werden typische Formblätter für Prüfungen angegeben.

8.2 Allgemeines

Jede Installation von Untersystemen und Komponenten muss, soweit es praktisch gerechtfertigt ist, während der Errichtung und bei Fertigstellung vor der Inbetriebnahme durch den Benutzer mit Verweis auf IEC 60364-6 geprüft werden. Die Erstprüfung muss einen Vergleich der Ergebnisse mit anwendbaren Kriterien einschließen, um zu bestätigen, dass die Anforderungen nach IEC 60364 eingehalten worden sind.

Für eine Erweiterung oder Änderung einer bestehenden Anlage muss geprüft werden, ob die Erweiterung oder Änderung nicht der IEC 60364 entgegensteht und die Sicherheit der bestehenden Anlage nicht beeinträchtigt.

Die Erstprüfung ist von einer Elektrofachkraft vorzunehmen, die in der Durchführung von Prüfungen erfahren ist.

8.3 Besichtigen

Das Besichtigen muss dem Erproben und Messen vorausgehen und muss im Regelfall vor dem Einschalten der Anlage erfolgen. Das Besichtigen ist nach den Anforderungen in IEC 60364-6 durchzuführen.

Beim Besichtigen ist sicherzustellen, dass die folgenden speziellen Punkte für netzgekoppelte PV-Systeme berücksichtigt werden:

8.3.1 Besichtigen des Gleichstromsystems

Das Besichtigen der Gleichstrominstallation muss mindestens umfassen:

- a) Das Gleichstromsystem ist im Allgemeinen nach den Anforderungen in IEC 60364 und im Besonderen nach den Anforderungen in IEC 60364-7-712 ausgelegt, ausgewählt und errichtet worden.
- b) Alle Gleichstromkomponenten sind für den Betrieb bei Gleichstrom und der höchstmöglichen Spannung des Gleichstromsystems sowie den höchstmöglichen Fehlerstrom bemessen.
- c) Ist ein Schutz durch Anwendung der Klasse II oder einer gleichwertigen Isolation auf der Gleichstromseite realisiert worden – ja / nein? (bevorzugt Klasse II – IEC 60364-7-712 Abs. 413.2)

E DIN IEC 62446 (VDE 0126-23):2007-07

- d) PV-Zweigkabel, PV-Arraykabel und PV-Gleichstromhauptkabel wurden so ausgewählt und errichtet, dass das Risiko von Erdschlüssen und Kurzschlüssen auf ein Minimum verringert ist (IEC 60364-7-712 Abs. 522.8.1). Dies wird üblicherweise mit der Anwendung von Kabeln mit Schutzisolierung und verstärkter Isolierung (häufig bezeichnet als „doppelte Isolierung“) erreicht.
- e) Das Verdrahtungssystem wurde so ausgewählt und errichtet, dass es den erwarteten äußeren Einflüssen, wie Wind, Eisbildung, Temperatur und Sonnenstrahlung standhält (IEC 60364-7-712 Abs. 522.8.3).
- f) Es gibt eine physikalische Trennung von Wechselstrom- und Gleichstromkabeln.
- g) Für Systeme ohne Zweigsicherungen, dass die Bemessung des Modulrückstroms (I_r) größer als der mögliche Rückstrom ist – anderenfalls, dass die Zweigsicherungen eingebaut und korrekt nach den örtlichen Regeln festgelegt sind (üblicherweise erfordern die örtlichen Regeln, dass bei Systemen mit vier oder mehr Zweigen entsprechende Zweigsicherungen einzubauen sind).
- h) Bei Systemen ohne Zweigsicherungen, ob die Zweigkabel so ausgelegt sind, dass sie den höchsten zusammengefassten Fehlerstrom von Parallelzweigen aufnehmen können?
- i) Ist ein Gleichstrom-Lasttrennschalter auf der Gleichstromseite des Wechselrichters eingebaut (IEC 60364-7-712 Abs. 536.2.2)?

ANMERKUNG Das Besichtigen des Gleichstromsystems erfordert Kenntnisse über die höchste Systemspannung und den höchsten Systemstrom.

- Die maximale Systemspannung ist eine Funktion der Zweig-/Array-Konstruktion, der Leerlaufspannung (U_{oc}) der Module und einem Faktor, mit dem Temperatur- und Bestrahlungsstärkeschwankungen berücksichtigt werden (dieser Faktor kann 1,25 betragen, kann jedoch aufgrund örtlicher Regeln anders sein).
- Der maximale Fehlerstrom ist eine Funktion der Zweig-/Array-Konstruktion, des Kurzschlussstromes (I_{sc}) der Module und einem Faktor, mit dem Temperatur- und Bestrahlungsstärkeschwankungen berücksichtigt werden (dieser Faktor kann 1,25 betragen, kann jedoch aufgrund örtlicher Regeln anders sein).

8.3.2 Schutz gegen Überspannung / elektrischen Schlag

Das Besichtigen des PV-Systems muss mindestens umfassen:

- a) Hat der Wechselrichter eine einfache Trennung zwischen der Wechselstromseite und der Gleichstromseite? Falls nicht und sofern eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung im Kreis installiert ist, entspricht diese einer FI-Schutzeinrichtung des Typs B (IEC 60364-7-712 Abs. 413.1.1.1.2)?
- b) Ist die Fläche aller Verdrahtungsschleifen so klein wie möglich gehalten, um durch Blitzschlag induzierte Spannungen zu verringern (IEC 60364-7-7 Abs. 12.54)?
- c) ?
- d) Hat der Rahmen des Arrays eine Potentialausgleichverbindung (entsprechend örtlicher Regeln). Wenn Schutz-Potentialausgleichsleiter installiert sind, laufen diese parallel und in möglichst engem Kontakt zu Gleichstromkabeln und Wechselstromkabeln und Zubehörteilen?

8.3.3 Wechselstromsystem

Besichtigen des PV-Systems muss mindestens umfassen:

- a) Sind auf der Wechselstromseite Vorrichtungen zur Trennung des Wechselrichters vorgesehen?
- b) Sind alle Trenn- und Schalteinrichtungen so angeschlossen, dass die PV-Installation an der „Last“-Seite und die öffentliche Versorgung an der „Quellen“-Seite angeschlossen ist? (IEC 60364-7-712 Abs. 536.2.2.1)
- c) Sind die Schutzeinstellungen des Wechselrichters entsprechend den örtlichen Bestimmungen programmiert?

8.3.4 Aufschriften und Kennzeichnung

Besichtigen des PV-Systems muss mindestens umfassen:

- a) Haben alle Stromkreise, Schutzeinrichtungen, Schalter und Anschlussklemmen geeignete Aufschriften?
- b) Tragen alle Gleichstrom-Anschlussdosen (PV-Generator- und PV-Arraydosen) einen Warnhinweis, dass die in der Dose befindlichen aktiven Teile von einem PV-Array gespeist werden und nach der Abschaltung vom PV-Wechselrichter und von der öffentlichen Versorgung noch spannungsführend sein können?
- c) Trägt der Wechselstrom-Haupttrennschalter eine deutliche Aufschrift?
- d) Sind am Punkt der Zusammenschaltung Warnhinweise für die Doppelversorgung vorhanden?
- e) Ist vor Ort ein Prinzipstromlaufplan angebracht?
- f) Werden vor Ort die Schutzeinstellungen des Wechselrichters & Einzelheiten der Installation angegeben?
- g) Sind vor Ort die Verfahren für die Notabschaltung angegeben?
- h) Sind alle Zeichen und Aufschriften geeignet befestigt und dauerhaft?

8.4 Prüfen

Die Prüfung ist nach den Anforderungen in IEC 60364-6 durchzuführen.

Die Messgeräte und Überwachungseinrichtungen sowie die Verfahren sind entsprechend den zutreffenden Teilen von IEC 61557 auszuwählen. Werden andere Messeinrichtungen angewendet, dürfen sie keinen geringeren Niveau der Leistungsfähigkeit und der Sicherheit besitzen. Die Prüfverfahren, die in diesem Abschnitt beschrieben werden, werden als Bezugsverfahren angegeben; andere Verfahren werden nicht ausgeschlossen, vorausgesetzt, sie führen zu gleichwertigen Ergebnissen.

Das nachstehende Erproben und Messen ist, soweit zutreffend, durchzuführen und sollte vorzugsweise in der folgenden Reihenfolge vorgenommen werden:

- a) Prüfung aller Wechselstromkreise nach den Anforderungen in IEC 60364-6

Sind die Prüfungen der Wechselstromkreise abgeschlossen, müssen die folgenden Prüfung an den Gleichstromkreisen, welche das PV-Array bilden, durchgeführt werden:

- b) Durchgängigkeit der Schutz- und Potentialausgleichsleiter, sofern angebracht (siehe 8.4.1);
- c) Polaritätsprüfung (siehe 8.4.2);
- d) Prüfung der Leerlaufspannung eines Zweiges (siehe 8.4.3);
- e) Prüfung des Kurzschlussstroms eines Zweiges (siehe 8.4.4);
- f) Funktionsprüfungen (siehe 8.4.5);
- g) Isolationswiderstand der Gleichstromkreise (siehe 8.4.6).

Im Fall eines festgestellten Fehlers, sind Erprobungen und Messungen, die durch diesen Fehler möglicherweise beeinflusst wurden und die vorangegangenen Erprobungen und Messungen zu wiederholen, nachdem der Fehler behoben wurde.

8.4.1 Durchgängigkeit der Schutz- und Potentialausgleichsleiter

Sofern auf der Gleichstromseite Schutz- oder Potentialausgleichsleiter angebracht sind, wie für den Potentialausgleich des Array-Rahmens, muss an allen derartigen Leitern die elektrische Durchgängigkeit geprüft werden.