

Messen und Prüfen von Photovoltaikanlagen

Effizient nach Fehlern suchen



Fluke empfiehlt:



SOLAR-4000

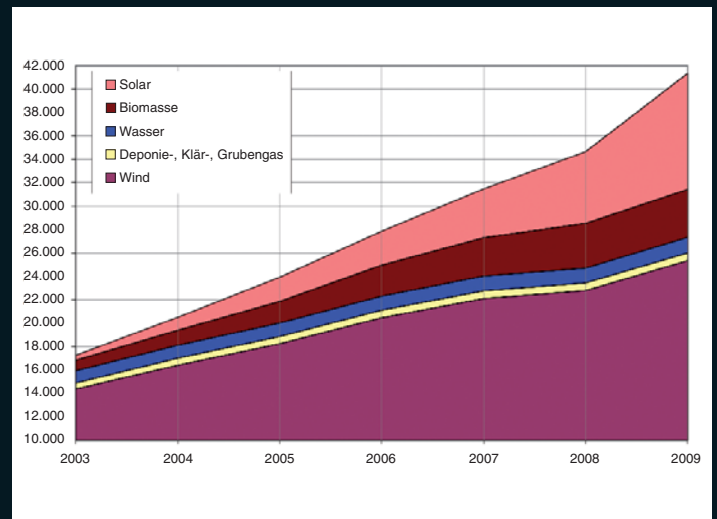
Peakleistungs- und I-U-Kennlinienanalysator

„Die **Solarbranche** erlebte mit einem Zubau von etwa 7.400 MW im vergangenen Jahr einen **wahren Boom**. Damit war der Zubau von Solaranlagen im Jahr 2010 fast **doppelt so hoch** wie 2009“, sagte Matthias Kurth, Präsident der Bundesnetzagentur. Quelle: Pressemitteilung der Bundesnetzagentur vom 21.3.2011

Aber auch derjenige, der bereits seit Jahren Anlagen errichtet, hat aufgrund der stetigen Entwicklung vorhandener und neuer Normen einiges bei der Arbeit rund um Photovoltaik zu beachten.

Grundsätzlich werden netzgekoppelte Anlagen auf Gebäuden errichtet, die einen **Sachwert** von einigen **100.000,-** bis mehreren **Millionen Euro** haben.

Deshalb muss die Norm bei Errichtung netzgekoppelter PV-Systeme und der darin enthaltenen Vorgaben unbedingt eingehalten werden.



quelle: "eeg-statistik 2009"

Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme - Mindestanforderung an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE 0126-23 (EN 62446) 07-2010

Diese Norm legt die Mindestanforderungen der Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen von netzgekoppelten Photovoltaik-Systemen fest.

Grundlagen der Dokumentation

Grundsätzlich verlangt die Norm eine umfangreiche Dokumentation über das Photovoltaik-System:

System-Daten

- Grundlegende Systemangaben
- Angaben zum Systementwickler
- Angaben zum Systeminstallateur

Stromlaufplan

- Die Anforderung lautet, mindestens einen Prinzipstromlaufplan zur Verfügung zu stellen. Im Stromlaufplan müssen Anmerkungen zum PV-Generator, PV-Strang und weiteren Komponenten vorhanden sein.

Datenblätter

- Datenblätter zu Modulen und Wechselrichtern
- Angaben zu mechanischen Konstruktionen, Betriebs- und Wartungsangaben
- Prüfergebnisse und Inbetriebnahme-Angaben





Messungen und Prüfungen nach DIN EN 62446

Sicherheit, Erstprüfung (Inbetriebnahme)

In der aktuellen internationalen Norm DIN VDE 0126-23 (EN 62446) 07-2010 werden die Mindestanforderungen über die Dokumentation sowie für Inbetrieb- und Wiederholungsprüfungen bei netzgekoppelte PV-Systeme festgelegt.

Prüfung:

In diesem Abschnitt werden die erwartenden Informationen zur Verfügung gestellt, welche nach der Erst- oder Wiederholungsprüfung eines installierten Systems vorzusehen sind. Darin sind Anforderungen der Besichtigung, Erprobung und Messung des Systems vorgegeben.

Die Prüfungen sind im Wechselstromkreis wie auch im Gleichstrombereich durchzuführen, wobei diese, soweit zutreffend, durchzuführen sind und in der folgenden Reihenfolge vorgenommen werden sollten:

Messung	Modell
1. Prüfung im Wechselstromkreis	Fluke 1654B
2. Durchgängigkeit von Schutz- bzw. Funktionserder und Potenzialausgleichsleitern	Fluke 1654B
3. Prüfung der Polarität	Fluke 1587
4. Messung der Leerlaufspannung	Fluke 1587, Fluke 376 oder 381 (auch: SOLAR-4000)
5. Messung des Kurzschlussstromes	Fluke 1587 mit i30, Fluke 376 oder 381 (auch: SOLAR-4000)
6. Isolationswiderstandsmessung	Fluke 1587

Funktionalität/Wartung

Nach der Installation eines PV-Systems kann es auch zu Funktionsstörungen kommen, welche die Elektrofachkraft wirtschaftlich und schnell zu bewerten hat.

Messung	Modell
1. I-U-Kennlinienanalyse	Fluke empfiehlt: BEHA-AMPROBE SOLAR-4000
2. Protokollierung	Fluke empfiehlt: BEHA-AMPROBE SOLAR-4000
3. Fehlersuche zur Bestimmung der fehlerhaften Module	Fluke TiR27, TiR29 und TiR32
4. Erstellung Wärmebilder	Fluke TiR27, TiR29 und TiR32

Sicherheit, Erstprüfung (Inbetriebnahme)

1

Prüfungen aller Wechselstromkreise nach den Anforderungen in IEC 60364-6

Sind die Prüfungen der Wechselstromkreise abgeschlossen, müssen die folgenden Prüfungen an den Gleichstromkreisen, welche den PV-Generator bilden, durchgeführt werden.
Die Überprüfung eines allstromsensitiven Fehlerstromschutzschalters (RCD Typ B, B+) kann auch mit dem 1654B durchgeführt werden.

Praxistipp:

Verwenden Sie immer Geräte mit entsprechend dem Einsatzgebiet vorhandener „Überspannungskategorie“

Geeignete Modelle

Fluke 1654B



2

Prüfung der Durchgängigkeit des Schutz- bzw. Funktionserder und Potentialausgleichsleitern, sofern angebracht

Diese Prüfung hat nur dann zu erfolgen, wenn auf der Gleichstromseite Schutz- bzw. Funktionserder oder Potentialausgleichsleiter an den Rahmen des PV-Generators angeschlossen sind.

Geeignete Modelle

Fluke 1654B



3

Prüfung der Polarität der Gleichstromleitungen

Die Polarität aller Gleichstromleitungen ist mit einer geeigneten Prüfvorrichtung zu prüfen. Wenn die Polarität bestätigt wurde, sind die Leitungen zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass sie korrekt gekennzeichnet und richtig an die Systemgeräte, wie Schalteinrichtungen oder Wechselrichter, angeschlossen sind.

Geeignete Modelle

Fluke 1587



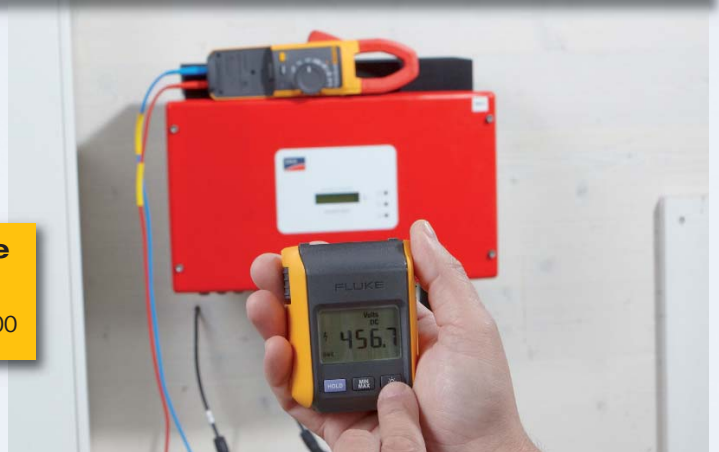
4

Messung der Leerlaufspannung eines PV-Stranges

Die Leerlaufspannung jedes PV-Stranges muss aus Sicherheitsgründen mit geeigneten Messgeräten und Messleitungen gemessen werden. Die gemessenen Werte sind mit den zu erwartenden Werten zu vergleichen. Bei Systemen mit mehreren identischen Strängen und bei stabilen Bestrahlungsstärkebedingungen müssen die Spannungen der Stränge miteinander verglichen werden.

Geeignete Modelle

Fluke 376 oder 381
BEHA-AMPROBE SOLAR-4000



5

Messung des Kurzschlussstroms eines PV-Stranges

In der Norm wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Kurzschlussstrom nur mit geeigneten Messgeräten und Prüfverfahren gemessen werden sollte, da das Ein- und Ausschalten von Kurzschlussströmen im PV-Strang potentiell gefährlich ist.

Geeignete Modelle

Fluke 1587 in Verbindung
mit i30
Fluke 376 oder 381



6

Isolationsmessung

Bei der Isolationsmessung gibt es mehrere Möglichkeiten in Abhängigkeit, ob der Modulrahmen an den Funktionserder angeschlossen ist oder nicht. Beachtet werden muss, dass die Prüfspannung in Abhängigkeit der Systemspannung auszuwählen ist.

Geeignete Modelle

Fluke 1654B
Fluke 1587



Funktionalität, Wartung

Nach der Installation eines PV-Systems kann es auch zu Funktionsstörungen kommen, welche die Elektrofachkraft **wirtschaftlich und schnell** zu bewerten hat.

1

I-U-Kennlinienanalyse, Protokollierung – Fluke empfiehlt:

Mit dem **mobilen handlichen Kennlinienanalysator BEHA-AMPROBE SOLAR-4000** können folgende Messungen nach DIN DIN VDE 0126-23 (EN 62446) bzw. EN 61829 durchgeführt und die Messergebnisse abgespeichert werden.

● I-U-Kennlinie ● Leistung ● Kurzschlussstrom ● Leerlaufspannung

Diese Messungen können an Einzelmodule sowie auch an Strings durchgeführt werden.

BEHA-AMPROBE SOLAR-4000



- Schnelle und präzise Messung innerhalb von ca. 15...30 s
- Einfache Identifizierung von Fehlern und Defekten an PV-Anlagen und PV-Modulen
- Sehr leichtes und handliches Messgerät
- Drahtlose Datenübertragung zwischen ANALYZER und SENSOR
- Berührungslose Infrarot-Temperaturmessung

2 Tage: Photovoltaik-Seminar



Praktische Übungen an bestehender netzgekoppelter PV-Anlage

- Grundlagen der PV-Technik
- Einspeisung und deren Probleme im Netz
- Funktionserdung – ja oder nein?
- Welche Pflichten hat der Auftragnehmer gegenüber dem Auftraggeber?
- Normgerechte Inbetriebnahme von PV-Anlagen
- Fehlerdiagnose durch Kennlinienmessungen und Thermografie an einzelnen Modulen
- Wiederholungsprüfungen an PV-Anlagen
- Praxisbezogene Messungen
- Ausführliche Erläuterung der Protokollierung mittels Software
- Erstellung eines PV-Anlagenpasses
- Grundlage der Thermografie und dessen Anwendung

Anmeldung:

Tel.:
+49 (0) 7684/8009-442



2

Fehlersuche zur Bestimmung der fehlerhaften Module Erstellung von Wärmebildern



Genaue und schnelle Erkennung von Hot Spots

Laut der DIN VDE 0126-23 (EN 62446) darf die Untersuchung des PV-Generators mittels Infrarotkamera als Bestandteil einer erst- und wiederkehrenden Prüfung aufgenommen werden.

Probleme, welche zu Temperaturerhöhungen innerhalb von PV-Modulen oder PV-Generatoren führen, können beispielsweise auf fehlerhafte Bypass-Dioden, fehlerhafte Lötstellen und Zellen zurückgeführt werden.

Problematisch wird die Bewertung bei im Betrieb befindlichen Modulen, wenn der Abstand von Infrarotkamera und PV-Modulen zu groß ist. Dazu hat Fluke sein Programm bei den Kameras mit Wechselobjektiven erweitert. Mit den Kameras TiR27, TiR29 und TiR32 hat man die Möglichkeit sich durch Wechselobjektive diesen Gegebenheiten anzupassen.



Einstellbare IR-Fusion-Technologie mit TiR32

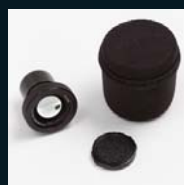
43,4 °

Perfekt geeignet
-20°C...+150°C

Wärmebildkameras TiR27, TiR29 und TiR32



- Hervorragende Bildqualität**
 Durch die hohe Temperaturempfindlichkeit und räumliche Auflösung kombiniert mit einer hochauflösenden Anzeige entstehen die schärfsten und detailreichsten Wärmebilder.
- Benutzerfreundliche Einhand-Bedienung**
 Mit nur einem Druck Ihres Daumens wechseln Sie von Smart Focus mit Einhand-Bedienung zur Bild-in-Bild-Funktion und können sogar Sprachkommentare aufnehmen.
- Fluke IR-Fusion® (Bild-in-Bild und automatische Überblendung)**
 Beste Diagnoseergebnisse durch Überblendung des Infrarot- und des Sichtbildes in der Kamera.
- Optionales Zubehör**



Austauschbare Objektive Tele- und Weitwinkelobjektive erhältlich

Fluke Sonnenblenden für Wärmebildkameras

FLUKE 1654B**Installationstester nach DIN VDE 0100/ÖVE/NIV**

Zur Prüfung der Durchgängigkeit des Schutz- bzw. Funktionserder und Potenzialausgleichsleitern sowie Test von allstromsensitiven Fehlerstromschutzschaltern (Typ B, B+)

FLUKE 1587**Isolations-Multimeter bis 1000 V**

Vereint die Funktionen eines Isolationstesters und eines voll ausgestatteten Echteffektivwert-Multimeters.

FLUKE TIR32**Wärmebildkamera**

Zur schnellen Bestimmung der fehlerhaften Module

FLUKE 381**Strommesszange mit abnehmbarem Bedien- und Anzeigemodul**

Zur Messung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstromes

FLUKE i30**Zangenadapter für Gleich- und Wechselstrom**

Dieser Zangenadapter bietet in Verbindung mit Fluke 1587 exakte Strommessungen ohne Unterbrechung des Stromkreises.

Fluke empfiehlt: SOLAR-4000**Solar-Analysator**

Mit dem mobilen handlichen I-U-Kennlinienanalysator BEHA-AMPROBE SOLAR-4000 können Messungen nach DIN VDE 0126-23 (EN 62446) bzw. EN 61829 durchgeführt und Messergebnisse abgespeichert werden.

Anfrage für Vorführung**SOLAR-4000****Wärmebildkamera****Anfrage für weitere Informationen**

Seminarangebot

Name Vorname Firma Anschrift Straße, Nr. PLZ, Ort Tel.: Fax: E-Mail

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon 069/222 22 02 05
Telefax 069/222 22 02 06
E-Mail: info@de.fluke.nl
Internet: www.fluke.de

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Liebermannstraße F01
2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Hardstrasse 20
8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl

© Copyright 2012, Fluke Corporation.
Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.
Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland.
PFDPM0000144