

# PV-ANLAGEN MIT WEITBLICK GEPRÜFT

PV-ANLAGEN NACH DIN EN 62446-1  
UND VDE 0126-23-1  
SICHER INSTALLIEREN UND PRÜFEN



PREMIUM MARKEN Partner 

PROFITEST | PV-SERIE  
PHOTOVOLTAIK | TESTER

## PRÄZISE



- Hohe Genauigkeit der erfassten I-U-Kennlinie durch gleichmäßige Messung an kapazitiver Last, max. 500 ms
- Messung der I-U-Kennlinie an PV-Modulen und Strings bis 1000 (1500) V DC, Ströme bis 20 A DC, Leistung bis 20 (30) kW
- Messung des Kurzschlussstrom  $I_{sc}$ , der Leerlaufspannung  $U_{oc}$ , der aktuellen Spitzenleistung einer Solarzelle  $P_{max}$ , des Serienwiderstandes  $R_s$ , Messung des Parallelinnenwiderstandes  $R_p$
- Leistungs- und Temperaturmessung über Vierleiter-Kabel für fehlerfreie Ergebnisse

## INTELLIGENT



- Patentiertes Rechenverfahren zur Bewertung von PV-Generatoren ohne Kenntnis der Herstellerdaten
- Patentiertes Rechenverfahren zur Ermittlung des Serieninnenwiderstandes des Generators aus nur einer gemessenen I-U-Kennlinie
- Automatische Umrechnung der aktuellen Messwerte auf  $STC^*$  bzw.  $NOCT^{*1}$

## FLEXIBEL



- Zuverlässige Ermittlung der I-U-Kennlinie sowohl von Photovoltaik-Einzelmodulen als auch von -Strings.
- Prüfen von kristallinen und Dünnschicht-Modulen
- Breites Mess-Spektrum inklusive
- Kalibrierter Einstrahlungssensor nach IEC / EN 60904-2, VDE 0126-4-2 mit integriertem Temperatursensor Pt1000

## SICHER



- Hohe Eigensicherheit durch mitgelieferten Lasttrennschalter 1000 V/32 A / 1500 V/20 A DC
- Ständige Anzeige der aktuellen Einstrahlung und Temperaturen zur Auskunft über die Messbedingungen
- Software zur grafischen Darstellung, Auswertung und Protokollierung mit integrierter Datenbank

## ZUKUNFTSWEISEND



- Fehlersuchen und Qualitätsdokumentationen schnell, einfach und zuverlässig
- Integrierte Moduldatenbank, auch erweiterbar (PROFITEST PV / PV 1500)
- Lichtstarkes, hochauflösendes TFT-Farbdisplay mit energiesparender LED-Beleuchtung (PV 1500)
- Unterstützung des E-CHECK PV „Normgerechte Prüfung von netzgekoppelten PV-Anlagen“ (PROFITEST PV SUN und PROFITEST PV SUN MEMO)

\* Um verschiedene PV-Module und Zellen miteinander vergleichen zu können, wurden genormte Testbedingungen weltweit definiert, bei denen die Solarzellenkennlinie ermittelt wird. Die  $STC$  beziehen sich auf die Norm IEC 60904 bzw. DIN EN 60904. Im Wesentlichen wird die Kennlinie durch den MPP-Wert, den Kurzschlussstrom und die Leerlaufspannung charakterisiert.

\*<sup>1</sup>  $NOCT$  ist ein Set von Bedingungen, unter denen die Leistung von Photovoltaik-Bauteilen getestet wird. Die Abkürzung steht für engl. Nominal Operating Cell Temperature, die Temperatur der Solarzelle im Normalbetrieb.





Peakleistungs- und Kennlinienmessgerät für Photovoltaik-Anlagen mit automatischer Messbereichumschaltung bis 1.000 / 1.500 V / 20A.



## PROFITEST PV-SERIE

Erneuerbare Energien nutzen in geringen Teilen die natürlichen Energieströme auf der Erde. Zur Regenerierung steht die unerschöpfliche Kraft der Sonne bereit. Die Sonnenenergie lässt sich auch vielfältig direkt nutzen. Solarzellen in Photovoltaikanlagen, solarthermische Kraftwerke und Sonnenkollektoren nutzen die Sonnenstrahlung ohne Umwege und wandeln die Strahlungsenergie in Strom oder Wärme um.

Solarzellen wandeln Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom um. Herzstück jeder Solarzelle ist ein Halbleiter, der meist aus Silizium besteht und den „photovoltaischen Effekt“ nutzt: Der so entstehende Gleichstrom kann direkt zum Betrieb elektrischer Geräte genutzt oder in Batterien gespeichert werden. Um die Ressource Sonnenenergie optimal und mit maximalem Ertrag auszuschöpfen, ist absolute Präzision gefragt.

Daraus ergeben sich höchste Anforderungen beim Einsatz von Messtechnik und das in jeder Betriebsstufe: Bereits in der Planungsphase einer PV-Anlage müssen die Rahmenbedingungen exakt ermittelt und in die Konzeption einbezogen werden. Bei Inbetriebnahme und wiederkehrenden Prüfungen ist ein Protokoll mit den normativ geforderten elektrischen Messwerten und den Anlagendaten zu erstellen.

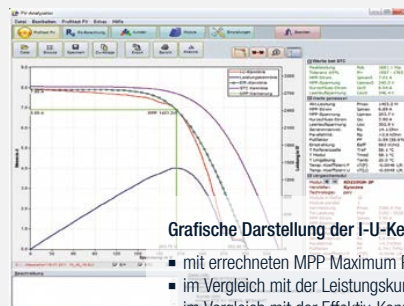
Für diese anspruchsvollen Kriterien wurde die PROFITEST PV SERIE entwickelt. Mit ihr wird es möglich, Messungen sowohl exakt als auch effizient durchzuführen. Das Konzept: ist ein Maximum an Präzision – mit einem Minimum an Aufwand. Wenn andere noch Daten eingeben, lesen Sie schon Ergebnisse ab.

## PV-ANALYSATOR Inklusiv-Software

Die mitgelieferte Software PV-Analysator unterstützt Sie effektiv bei Prüfung und Dokumentation. Sie wurde speziell für den Einsatz im Photovoltaik-Bereich entwickelt und ermöglicht die grafische Darstellung von Messergebnissen sowie die exakte Auswertung und die sichere Protokollierung mit integrierter Datenbank.

Zum Funktionsumfang des PV-Analysator zählen unter anderem:

- Einlesen der gemessenen Kennlinienwerte aus dem PROFITEST-PV-Serie
- Export der Messwerte oder Ergebnisse (z.B. XLS-File)
- Erstellung eines Messprotokolls (z.B. PDF)
- Online-Messung – grafische Darstellung der Kennlinie und Messwerte (auch für Dauermessung geeignet)
- Online Zugriff auf die Datenbank / Dateiverwaltung im PROFITEST-PV-Serie
- Darstellung der gemessenen Werte und der errechneten Werte bei STC / NOCT
- Überblick der I-U-Kennlinien einer Messreihe im Browser-Fenster
- Lauffähig unter MS Windows® NT, 2000, XP, Vista, Windows 7 / 10
- Moduldatenbank (42.000 Module)
- Analyse-Funktion: Auswertung der gemessenen zu den STC-Messwerten (Fehlerdeutungen)



Grafische Darstellung der I-U-Kennlinie

- mit errechneten MPP Maximum Power Point (Pmax)
- im Vergleich mit der Leistungskurve
- im Vergleich mit der Effektiv-Kennlinie
- im Vergleich mit der STC-Kennlinie / NOCT
- I-U-Kennlinie mit Darstellung der Messpunkte
- Darstellung der gemessenen Werte und der errechneten Werte bei STC

	Standard-Messbereiche						
	Spannung [V]	Strom [A]	Temperatur	Einstrahlung	Isolationsmessung		Erdschlussmessung
					Messbereich	Prüfspannungen	
<b>PV</b>	25/100/500/1000	2/5/10/20	0 –40 °C ... +100 °C bei PT1000	0 ... 1300 W/m <sup>2</sup> (Standard-Sensor)	–	–	–
<b>PV 1500</b>	25/100/500/1500	2/5/10/20	0 –40 °C ... +100 °C bei PT1000	0 ... 1300 W/m <sup>2</sup> (Standard-Sensor)	–	–	–
<b>PV SUN</b>	0 ... 1000 V DC	0 ... 20 A DC	–	–	0 ... 20 MΩ	250 V / 500 V / 1000 V DC	0 ... 1000 V DC

## E-CHECK PV

Über eine Million Photovoltaikanlagen (PV) sind inzwischen in Deutschland montiert und liefern Strom für den Eigenverbrauch und zur Einspeisung ins Versorgungsnetz. Einige davon haben bereits viele Betriebsjahre „auf dem Buckel“. Betreiber dieser Anlagen setzen zu Recht, wie bei allen elektrischen Installationen, ein hohes Maß an Zuverlässigkeit voraus, zumal sie auch für deren Sicherheit haften.

PV-Anlagen, die nicht fachgerecht installiert oder mangelhaft gewartet wurden, können ausfallen und es besteht außerdem Gefährdungspotential. Zur Aufdeckung und Beseitigung möglicher Schwachstellen von Photovoltaikanlagen sowohl bei privaten Betreibern als auch bei gewerblichen Kunden, Kommunen und Behörden bieten die autorisierten Innungsfachbetriebe des Zentralverbandes der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) den E-CHECK PV an.

Konkret sind folgende Maßnahmen im Rahmen eines E-CHECK PV vorgesehen:

- Sichtprüfung auf Mängel und Beschädigungen
- Bestandsaufnahme anhand Installations- oder Übersichtsschaltplan
- Messung des Isolationswiderstandes der Anlage
- Messung des Ableitstroms der Betriebsmittel
- Prüfung und Messung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen
- Prüfung der Funktion und Ertragsleistung

Im Anschluss an die Untersuchung werden ein Prüfprotokoll und gegebenenfalls ein Mängelbericht ausgefertigt.





Mit dem PROFITEST PV SUN und dem PROFITEST PV SUN MEMO können alle geforderten elektrischen Sicherheitsprüfungen an Photovoltaik-Systemen einfach, sicher und normgerecht nach DIN EN 62446-1 durchgeführt werden. Die Prüfgeräte eignen sich zum Testen von PV-Modulen und -Strings bis max. 1.000 V / 20 A. Neben der Isolationsmessung, der Polaritätsprüfung, der Erdschlussprüfung kann auch die Durchgängigkeit des Schutzleiters geprüft werden. Die Tester zeichnen sich durch ihre ergonomische Bauform und leichte Handhabung bei nur 500 g aus.

## PROFITEST | PV SUN — SCHNELL UNIVERSELL NORMGERECHT

PHOTOVOLTAIK | TESTER

- Spannungsmessung: 0 ... 1000 V DC
- Strommessung (direkt): 0 ... 20 A DC
- Isolationswiderstandsmessung,  
Messbereich: 0 ... 20 MΩ,  
Prüfspannungen: 250 V / 500 V / 1000 V DC
- Erdschlussmessung: 0 ... 1000 V DC
- Prüfung auf Durchgängigkeit des Schutzleiters:  
0 ... 10 Ω / > 200 mA
- Polaritätsprüfung
- Hinterleuchtete LCD-Anzeige
- Kompakt und robust – für raue Serviceeinsätze
- Umfangreiches Zubehör
- DAkkS-Kalibrierzertifikat (optional)



### PROFITEST | PV SUN MEMO zusätzlich:

- Bidirektionale Schnittstelle
- Interner Speicher für die Speicherung von 10.240 Datensätzen
- Kostenloses Softwaretool

## OPTIMAL ABGESTIMMTES ZUBEHÖR

Das optimal abgestimmte Zubehörangebot erlaubt es, die Messvielfalt des PROFITEST PV für unterschiedlichste Prüfaufgaben an Photovoltaikanlagen komfortabel zu nutzen. Im robusten Koffersystem lässt sich das Gerät und das Zubehör bequem und sicher transportieren.



### Lieferumfang PROFITEST PV / PV 1500:

- Koffersystem für den PROFITEST PV und Zubehör
- Externer Pt100 Temperaturfühler zum getrennten Messen der Temperaturen von Einstrahlungssensor und Modulrückseite
- 4 Leiter-Messkabel zur Verbindung von Lasttrennschalter und PV-Generator, 10 m Anschluss
- Externes Netzteil 16 V DC, 2,5 A zur (Akku-)Stromversorgung mit integriertem Laderegler
- Geschirmtes Mini USB Kabel
- PC Software PV-Analysator (über Homepage zum Download)
- Externer Lasttrennschalter 1000 V/ 32 A für hohe Eigensicherheit zum allpoligen Trennen vom PV-Generator
- Kalibrierter Einstrahlungssensor monokristallin nach IEC / EN 60904-2 mit integriertem Temperatursensor Pt1000, 10 m Anschlusskabel

### OPTIONEN PROFITEST PV-SERIE:



PV-Adapterset MC3-MC4 (Z360K)



PV-Adapterset SUNCLIX-MC4 (Z360H)



PV-Adapterset TYCO-MC4 (Z360J)



Magnetische Messspitzen mit MC4-Stecker (Z502Y)