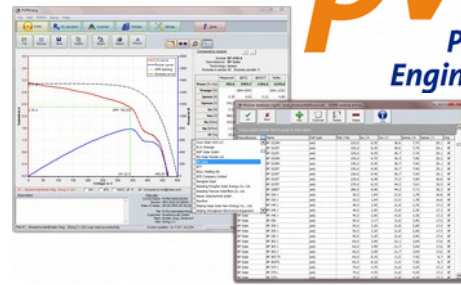


PVPM

- 2540C** (250V - 40A)
- 1000C** (1000V - 20A)
- 1040C** (1000V - 40A)
- 1050C** (1000V - 50A)



pve
Photovoltaik
Engineering

Peakleistungs- und Kennlinienmessgeräte für Photovoltaikanlagen

Die Geräte der Serie PVPM ermöglichen die Messung der I-U-Kennlinie sowohl von Photovoltaik-Modulen wie auch -Strings und -Arrays. Durch ein patentiertes Verfahren kann das Gerät direkt am Aufstellungsort der PV-Anlage die Peakleistung, den R_s und den R_p ermitteln und auf dem Grafikdisplay anzeigen.

Die Peakleistung ist die Leistung eines Moduls bei Standard-Testbedingungen (STC) [1]. Bisher war die Messung der Peakleistung nur sehr aufwändig in speziell eingerichteten Labors möglich. Auch zur Bestimmung des Serieninnenwiderstandes R_s von großen Anlagen gab es keine praktikable Methode. Durch die patentierten Verfahren, die von Prof. Dr. Wagner entwickelt wurden [2], sind diese Messungen mit dem PVPM nun sehr schnell und einfach vor Ort durchführbar.

Sowohl die Fehlersuche in einer PV-Anlage wie auch die Dokumentation der Anlagenqualität wird schnell und wirtschaftlich ohne große Einarbeitungszeit bei der Inbetriebnahme und auch bei späteren Kontrollen durchgeführt. Diese einfache und aussagekräftige

Prüfung dient der Sicherheit des Kunden und erspart Folgekosten für den Installateur. Die gemessene Peakleistung kann z.B. auch zur Bestimmung der Performance Ratio benutzt werden.



Die erfassten Kennlinien lassen darüber hinaus weitere Aufschlüsse über die elektrischen Eigenschaften des vermessenen Moduls oder Strings zu. Deshalb eignet sich das PVPM ebenfalls als Instrument in der Forschung und Entwicklung.

Das Messgerät

Das PVPM enthält in seinem robusten Metallgehäuse alles, was für einen mobilen Mess-Einsatz unabhängig von Zusatzgeräten erforderlich ist: einen Miniatur-Industrie-PC, ein kontrastreiches TFT-Touch-Grafikdisplay, eine Akku-Stromversorgung einschließlich Laderegler, eine ausreichend dimensionierte kapazitive Last.

Das PVPM wird komfortabel über den Touchscreen und ein Bildschirmmenü bedient. Die Funktionen sind selbsterklärend bezeichnet und der Benutzer wird jederzeit vom Programm geführt. Eine Einarbeitung in die Gerätebedienung ist kaum erforderlich.

Bei Bedarf kann ein PC zur Datenübernahme und weiteren Analyse der Messwerte über eine Standard-USB-Schnittstelle angeschlossen werden.

Die Messung

Das PVPM misst selbsttätig die Strom-Spannungskennlinie des Generators an einer kapazitiven Last und berechnet aus den gewonnenen Daten die effektive Solarzellen-Kennlinie, P_{pk} und R_s [2][3]. Die Messdaten werden nach der Messung automatisch in einem batteriegepufferten Speicher dauerhaft abgelegt und sind so auch später (z.B. im Büro) wieder abrufbar [4]. Das Gerät kann intern die Daten von mehreren tausend Messungen speichern.

Folgende Ergebnisse werden angezeigt:

- Absolute Werte:
 - **Peakleistung P_{pk}**
 - **Serieninnenwiderstand R_s**
 - **Parallelinnenwiderstand R_p**
- Momentanwerte:
 - $U_{pmax}, I_{pmax}, P_{max}$
 - $U_{oc}, I_{sc}, FF, T_{mod}, T_{ref}, E_{eff}$
- **I-U-Kennliniendiagramm**

[1] Standard-Testbedingungen STC (IEC60904-3): Einstrahlung 1000W/m², Spektrum AM=1,5 sowie Modultemperatur 25°C.

[2] Wagner A.: Peak-Leistung- und Serien-Innenwiderstand-Messung unter natürlichen Umgebungsbedingungen. - EuroSun Kopenh. 2000.

[3] Bendel C., Wagner A.: Photovoltaic Measurement relevant to the Energy Yield. - WCPEC3 Osaka 2003

[4] Schulte K.M., Wagner A.: Die effektive Solarzellenkennlinie. - Anwendung Teillast-Berechnung. Staffelstein. 2002

PVPM 2540C / 1000C / 1040C / 1050C

Technische Daten (Änderungen vorbehalten)

Gehäuse:

Stabiles Aluminium-Gehäuse mit Trage-/Aufstellgriff und robuster Folienfrontplatte (IP40). Alle Buchsen für Messbetrieb an Vorderseite, Anschluss für externe Spannungsversorgung an Gehäusesseite

Mess- und Auswerte-Einheit:

Miniatur-Industrie-PC 32Bit, Echtzeituhr, Flash-Daten-Speicher 512MB (für mehrere tausend Messungen)

Sampling Rate max. 100kHz, Auflösung 12Bit

Messgenauigkeit für die I-U-Kennlinie besser 1%, für die Peakleistung $\pm 5\%$

Vier-Leiter-Messkabel zum Generator vermeidet systematische Spannungs-Messfehler

Messdauer Einzelmessung 0.02 – 2 Sekunden (100 Messpunkte)

Kalibrierter Einstrahlungs-Referenz-Sensor (Phox) mit integriertem Pt100/Pt1000-Temperatur-Sensor

Ergänzend ist die Messung der Modul-Rückseitentemperatur möglich (zweiter Messeingang für Pt100 vorhanden)

Handelsübliche Einstrahlungs-Sensoren wie z.B. ISET-Sensor® über störsichere Kabelverbindung anschließbar

Standard-Messbereiche	Spannung	Strom	Temperatur	Einstrahlung
PVPM2540C	25 / 50 / 100 / 250 V	2 / 5 / 10 / 40 A	-40°C - +120°C bei Pt1000	0 - 1300 W/m2 (Standard-Sensor)
PVPM1000C	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 20 A		
PVPM1040C	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 40 A		
PVPM1050C	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 50 A		

Die einzelnen Messbereiche von Strom und Spannung können beliebig untereinander kombiniert werden

Das Messgerät wählt während der Messung automatisch die optimalen Messbereiche für Strom und Spannung

Die Messdaten von mehreren tausend Messungen werden automatisch dauerhaft im Gerät gespeichert

Anschluss nur an strombegrenzten Gleichspannungs-Quellen (z.B. Photovoltaik-Generatoren) zulässig

Anzeige:

Helles, tageslichttaugliches TFT-Touch-Grafikdisplay mit LED-Beleuchtung, Auflösung 480x272 Pixel, RGB

Darstellung Farbe auf schwarzem Grund, hoher Kontrast

Bedienung:

Menügeführt über Touch-Panel direkt am Gerät

Bedienung und Auswertung möglich über USB und PC mit MS Windows® -Anwendung für 2000/XP/Vista/7, 8, 10

Spannungsversorgung:

Li-Ion Akku 8.8Ah/96.6Wh (Dauerbetrieb ~8h), optional Lead Acid Akku 12V/3.4Ah, oder 12V/7.2Ah

Externes Netzteil mit Weitbereichs-Eingang 90-264Vac, 47-63Hz, UL-Zulassung, Leistung 40W

Eingebauter Laderegler mit Überlade-/ Tiefentladeschutz für Akkumulator

Anzeige des Ladezustands über Kontroll-LED außen am Gehäuse

Dauermessung im Netzbetrieb möglich

Abmessungen

Breite: 48cm, Höhe: 16cm, Tiefe: 35cm, Gewicht: ca. 8,0kg (PVPM2540C), 8,5kg (PVPM1050C)

Betriebsbedingungen:

Temperatur: Betrieb: 0°C - 50°C (Lager: -10°C - +85°C), Feuchte: Betrieb: 10% - 90% n.c. (Lager: 5% - 95%)

Lieferumfang

- Messgerät in stabilem Metallgehäuse mit verstellbarem Aufstell- und Tragegriff
- Akku-Stromversorgung, externes Netzteil, integrierter Akku-Laderegler
- 4-Leiter-Messkabel 10 m (andere Länge auf Anfrage)
- Kalibrierter Einstrahlungs-Referenzsensor, integrierter Temperatursensor Pt1000, 10 m Anschlusskabel
- USB-Kabel zum Anschluss eines Auswerte-PC
- Gedrucktes Bediener-Handbuch, Steuersoftware für MS Windows® 2000, XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10
- externer Lasttrennschalter 1000V/32 oder 40A zum allpoligen Trennen des Messgerätes vom PV-Generator
- Aluminium-Koffer zum Transport und zur Aufbewahrung von Sensor und Messkabeln

Optional lieferbar:

- Software für MS-Windows zur Erzeugung standardisierter Prüfberichte aus den PVPM-Messdaten
- 4-Leiter-Messkabel und Sensorkabel mit angepasster Länge, auch als Verlängerungskabel
- Gehäuse optional als 19"-Einschub für Rack-Montage.

Garantie:

24 Monate ab Kaufdatum auf Herstellungs- und Materialfehler sowie 12 Monate kostenlose Software-Updates