

PVPM | 2540C
6020C
1000C
1000C40

Peakleistungs- und Kennlinienmessgeräte für Photovoltaikanlagen

Die Geräte der Serie PVPM ermöglichen die Messung der I-U-Kennlinie sowohl von Photovoltaik-Einzelmodulen wie auch -Strings. Durch ein neues 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, 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 LCD-Grafikdisplay, eine Akku-Stromversorgung einschließlich Laderegler.

Das PVPM wird komfortabel über wenige Tasten 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-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 1000 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 Kopenhagen 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 / 6020C / 1000C / 1000C40

Technische Daten (Änderungen vorbehalten)

Gehäuse:

Stabiles Metallgehäuse mit Trage-/Aufstellgriff und robuster Folienfrontplatte. Alle Buchsen für Messbetrieb an Vorderseite, Anschluss für externe Spannungsversorgung an Gehäuseseite

Mess- und Auswerte-Einheit:

Miniatur-Industrie-PC, Watchdog, Echtzeituhr, keine mechanisch bewegten Teile wie Festplatten, Lüfter o.ä.
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

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

Getrennte Messung der Modul-Rückseitentemperatur möglich

Handelsübliche 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/m ² (Standard-Sensor)
PVPM6020C	25 / 100 / 300 / 600 V	2 / 5 / 10 / 20 A		
PVPM1000C	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 20 A		
PVPM1000C40	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 40 A		

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

Das Messgerät wählt während der Messung automatisch die optimalen Bereiche

Die Messdaten von mehreren 1000 Messungen werden automatisch dauerhaft im Gerät gespeichert

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

Anzeige:

Großes, tageslichttaugliches LCD-Grafikdisplay mit LED-Beleuchtung, Auflösung 256 x 128 Pixel, monochrom
Darstellung schwarz auf weiß, dadurch hoher Kontrast

Bedienung:

Menügeführt über Folientastatur direkt am Gerät

Bedienung und Auswertung möglich über PC mit Software für MS Windows® 2000/XP/Vista/7, USB-Anschluss

Spannungsversorgung:

Lead-Acid-Akkumulator 12V/3,4Ah (Dauerbetrieb > 3h), optional 12V/7,2Ah (Dauerbetrieb ca. 5-6h)

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

Eingebauter Laderegler mit Überladeschutz für Akkumulator

Anzeige des Ladezustands über Kontroll-LED außen am Gehäuse

Abmessungen

Breite: 48cm, Höhe: 16cm, Tiefe: 35cm, Gewicht: ca. 9,9kg (PVPM2540C), 10,9kg (PVPM1000C40)

Betriebsbedingungen:

Temperatur: Betrieb: 0°C - 40°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)
- Normierter Strahlungssensor Phox und integrierter Temperatursensor Pt100/Pt1000, 10 m Anschlusskabel
- USB-Kabel zum Anschluss eines Auswerte-PC
- Steuersoftware für MS Windows® 2000, XP, Vista, 7
- Bediener-Handbuch
- externer Lasttrennschalter 1000V/32A zum allpoligen Trennen des Messgerätes vom PV-Generator
- Kunststoff-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 beliebiger Länge, auch als Verlängerungskabel
- Gehäuse optional als 19"-Einschub für Rack-Montage.

Garantie:

Wir gewähren eine Garantie von 24 Monaten ab Kaufdatum auf Herstellungs- und Materialfehler sowie 12 Monate kostenlose Updates der Firmware (Download über das Internet)