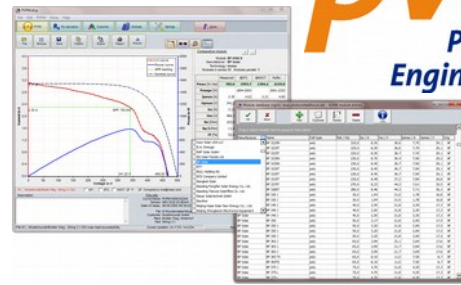


PVPM 1000X (1000V, 20Adc)
1040X (1000V, 40Adc)



Peakleistungs- und Kennlinienmessgerät für Photovoltaikanlagen

Das PVPM 1000X / 1040X ermöglicht die Messung der I-U-Kennlinie sowohl von Photovoltaik-Einzelmodulen wie auch -Strings oder -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 TFT-Farb-Grafikdisplay anzeigen.

Die Peakleistung ist die Leistung eines Moduls bei Standard-Testbedingungen (STC) [1]. Früher 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 1000X / 1040X ebenfalls als Instrument in der Forschung und Entwicklung.

Das Messgerät PVPM 1000X / 1040X

- ✓ präzise Kennlinien durch kapazitive Last
- ✓ integrierte Moduldatenbank
- ✓ integrierte Kundendatenbank
- ✓ Einfache Bedienung über Touch-Screen
- ✓ kontrastreiches und hoch auflösendes Farb-TFT-Display
- ✓ autarker mobiler Mess-Einsatz (Zusatzgeräte nicht erforderlich)



- ✓ robustes und wasserdichtes Kunststoffgehäuse
- ✓ 32-Bit Miniatur-Industrie-PC
- ✓ interne Akku-Stromversorgung einschließlich Laderegler
- ✓ externes Netzteil mit Weitbereichs-Eingang (weltweiter Einsatz), für Laden + Dauerbetrieb
- ✓ Datenübernahme und weiteren Analyse der Messwerte auf PC (isolierte USB-Schnittstelle)
- ✓ Mit PC: Dauermessungen bei einstellbaren Zeitintervallen

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 [4] werden nach der Messung automatisch in einem batteriegepufferten Speicher dauerhaft abgelegt und sind so auch später (z.B. im Büro) wieder abrufbar. Das Gerät kann intern die Daten von mehreren 1000 Messungen speichern.

Folgende Ergebnisse werden angezeigt:

- Absolute Werte (patentierte Verfahren):
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

Technische Daten (Änderungen vorbehalten)

Gehäuse:

Stabiles, wasserdichtes (IP67) Kunststoffgehäuse mit Tragegriff, automatischem Druckausgleichventil, 2 Verschlüssen, 2 Verschluss-Ösen zum Abschließen und robuster Folienfrontplatte. Alle Buchsen für Messbetrieb und externe Spannungsversorgung auf der Frontplatte zugänglich.

Mess- und Auswerte-Einheit:

Miniatur-Industrie-PC, Echtzeituhr, Flash-Daten-Speicher 512MB (für mehrere tausend Messungen)
 A/D-Sampling Rate max. 100kHz, Auflösung 12Bit
 Messgenauigkeit für die I-U-Kennlinie besser 1%, für die Peakleistung ±5%
 4-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 Referenz-Sensoren wie z.B. ISET-Sensor® über störsichere Kabelverbindung anschließbar

Standard-Messbereiche:	Spannung	Strom	Temperatur	Einstrahlung
PVPM1000X	25V, 100V, 500V, 1000V	2A, 5A, 10A, 20A	-40°C - +120°C	0 - 1300 W/m2
PVPM1040X	25V, 100V, 500V, 1000V	2A, 5A, 10A, 40A	bei Pt1000	(Standard-Sensor)

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 Daten von mehreren 1000 Messungen werden automatisch dauerhaft im Gerät gespeichert (Flash-Speicher)
 Anschluss nur an strombegrenzten Gleichspannungs-Quellen (z.B. Photovoltaik-Generatoren) zulässig

Anzeige:

Tageslicht-taugliches TFT-Farb-Grafikdisplay mit LED-Beleuchtung, Auflösung 480 x 272 Pixel, hoher Kontrast

Bedienung:

Menügeführt über Touch-Funktion des Displays direkt am Gerät
 Bedienung und Auswertung optional über PC mit MS Windows®-Anwendung, USB-Anschluss, galvanisch getrennt

Spannungsversorgung:

Lithium-Ionen-Akkumulator 11.25V/8.8Ah/99,6Wh (Dauerbetrieb ca. 8h)
 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 auf Frontplatte
 Dauermessung im Netzbetrieb möglich

Abmessungen

Breite: 40.6 cm, Höhe: 17.5 cm, Tiefe: 33.0 cm, Gewicht: ca. 7,7kg

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 Kunststoffgehäuse
- Akku-Stromversorgung, externes Netzteil, integrierter Akku-Laderegler
- 4-Leiter-Messkabel 10 m (andere Länge auf Anfrage)
- Kalibrierter Einstrahlungs-Referenzsensor monokristallin, integrierter Pt-Temperatursensor, 10 m Anschlusskabel
- USB-Kabel zum Anschluss eines Auswerte-PC
- Steuersoftware für MS Windows® XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10
- Gedrucktes Bediener-Handbuch
- 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 PVPM-Messdaten (PVPMreport)
- 4-Leiter-Messkabel und Sensorkabel mit angepasster Länge, auch als Verlängerungskabel
- Kalibrierte Einstrahlungs-Referenz-Sensoren für verschiedene Modultechnologien

Garantie:

Wir gewähren eine Garantie von 24 Monaten ab Kaufdatum auf Herstellungs- und Materialfehler sowie freie Updates der Auswerte-Software (zum Herunterladen unter www.pv-e.de)