

# PROFITEST | PV

## Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

3-349-632-10  
6/3.16

- Tensioni di generatore fino a 1000 V DC, correnti fino a 20 A DC
- Misura della corrente di cortocircuito  $I_{SC}$ , della tensione a circuito aperto  $U_{OC}$ , della potenza di picco attuale di una cella fotovoltaica  $P_{max}$ , della resistenza in serie interna  $R_S$ , della resistenza in parallelo interna  $R_P$
- Conversione automatica dei valori misurati in STC
- Metodo di calcolo brevettato per la valutazione dei generatori PV, senza conoscere i dati del produttore
- Metodo di calcolo brevettato per la determinazione della resistenza in serie interna del generatore in base a una sola caratteristica I-U misurata
- Misura separata della temperatura del sensore di irraggiamento e di quella sul retro del modulo per maggiore accuratezza
- Elevata sicurezza intrinseca, grazie all'interruttore di manovra-sezionatore 1000 V/32 A DC, fornito a corredo, per scollegare il misuratore dal generatore PV
- Sensore di irraggiamento calibrato in conformità a IEC/EN 60904-2 con sensore di temperatura Pt1000 integrato
- Database clienti integrato con scambio bidirezionale di dati
- Database moduli integrato con scambio bidirezionale di dati
- Software di visualizzazione grafica, analisi e documentazione con database integrato



### Applicazione

Il PROFITEST PV è previsto per la misura della caratteristica I-U, sia di moduli fotovoltaici singoli sia di stringhe.

Grazie a una tecnologia brevettata, lo strumento determina direttamente sul luogo di installazione, **con una sola misurazione e senza specificare i dati del modulo**, la potenza di picco, la resistenza in serie interna e la resistenza in parallelo interna e visualizza i relativi valori sul touch screen a colori ad alta risoluzione, adatto per luce solare. In questo modo è possibile eseguire in modo veloce ed economico, senza lunghi tempi di preparazione, la ricerca guasti in un impianto fotovoltaico e documentare la sua qualità, sia in fase di messa in servizio sia in occasione delle verifiche periodiche. Questo controllo semplice ed efficace serve a garantire la sicurezza del cliente e contribuisce a contenere i costi dell'installatore. La potenza di picco misurata può essere utilizzata p. es. anche per la determinazione del coefficiente di prestazione (performance ratio). Le curve rilevate forniscono inoltre informazioni supplementari sulle caratteristiche elettriche del modulo o della stringa oggetto della misura. Per questo motivo, lo strumento è adatto anche per attività nel settore ricerca e sviluppo.

### Caratteristiche

- Memoria interna per diverse migliaia di misure.
- Alta precisione della caratteristica I-U rilevata tramite misura uniforme su carico capacitivo.
- Valori visualizzati (calcolati): potenza di picco  $P_{Pk}$ , resistenza in serie interna  $R_S$ , resistenza in parallelo interna  $R_P$ , valori istantanei:  $U_{pmax}$ ,  $I_{pmax}$ ,  $P_{max}$ ,  $U_{OC}$ ,  $I_{SC}$ , FF,  $T_{mod}$ ,  $T_{ref}$ ,  $E_{eff}$
- Misura di potenza e temperatura a 4 fili per garantire risultati corretti.
- Collegamento dei sensori per irraggiamento e temperatura in modalità analogica, attraverso una linea di trasmissione robusta, in modo da consentire la misura dell'irraggiamento in tempo reale e poter riconoscere con sicurezza delle variazioni nell'ordine dei millisecondi. Le soluzioni wireless hanno generalmente lo svantaggio che i dati non vengono trasmessi continuamente e che il quadro ottenuto è necessariamente incompleto. In realtà, l'irraggiamento cambia però, perfino entro qualche millisecondo, di diversi 100 W/m<sup>2</sup>.
- L'indicazione continua dell'irraggiamento e della temperatura fornisce le informazioni necessarie sulle condizioni di misura.
- L'ingresso universale permette l'uso dei sensori di irraggiamento di riferimento reperibili in commercio, cosicché l'impiego di sensori personalizzati o la sostituzione del sensore sul posto non presentano alcun problema.
- Gestione del PROFITEST PV in alternativa dal PC, con acquisizione diretta dei risultati (p. es. per misure di lunga durata).
- Alimentatore esterno universale per la ricarica delle batterie e per il funzionamento continuo dello strumento.
- La pubblicazione delle interfacce permette l'uso dello strumento anche in applicazioni speciali.
- Elevata sicurezza intrinseca, grazie all'interruttore di manovra-sezionatore 1000 V/32 A DC.

## Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

### Prescrizioni e norme di riferimento per costruzione e collaudo dello strumento

IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio – Prescrizioni generali
EN 60529 VDE 0470 parte 1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
DIN EN 61326-1 VDE 0843-20-1	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio – Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica – Parte 1: Prescrizioni generali

### Prescrizioni e norme per l'utilizzo dello strumento

IEC 62446 VDE 0126-23	Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva
--------------------------	--

### Dati tecnici

Campi di misura standard			
Tensione [V]	Corrente [A]	Temperatura	Irraggiamento
25/100/500/1000	2/5/10/20	-40 °C ... +100 °C con Pt1000	0 ... 1300 W/m <sup>2</sup> (sensore standard)

I campi di misura sono combinabili tra loro.

Lo strumento sceglie automaticamente il campo di misura migliore.

### Unità computer

PC industriale in formato miniaturizzato, orologio in tempo reale, senza componenti mobili come dischi rigidi, ventole, ecc.

Frequenza di campionamento A/D max. 100 kHz, risoluzione 12 bit. Accuratezza migliore dell'1% per la caratteristica I-U, ±5% per la potenza di picco.

I dati di qualche migliaia di misure vengono salvati automaticamente in modo non-volatile (memoria flash).

### Unità di misurazione

Freq. di campion.	max. 100 kHz,
Risoluzione	0,01 V ... 0,25 V; 0,005 A ... 0,001 A (a seconda del campo di misura selezionato)
Accuratezza	migliore dell'1% (a partire da 10 W)

### Determinazione della potenza di picco

Tolleranza	±5%
Riproducibilità	±2%

Durata della misura singola su moduli singoli > 20 ms (ca. 100 coppie di valori), perciò la misura non viene influenzata dalle caratteristiche capacitive dell'oggetto in prova.

- Cavo di collegamento verso il generatore a 4 fili per evitare errori sistematici nella misura di tensione.
- Sensore di irraggiamento di riferimento (Phox) con sensore di temperatura Pt1000 integrato.

- Possibilità di rilevare anche la temperatura sul retro del modulo (secondo ingresso per Pt100 disponibile).
- Collegamento dei sensori di riferimento reperibili in commercio (p. es. sensore ISET®) tramite cavo immune ai disturbi.
- Collegamento ammesso solo a sorgenti c.c. con limitazione di corrente (p. es. generatori fotovoltaici).

### Piedinatura degli ingressi per sensori

Temperature (external): 4 pin female chassis socket Lumberg KfV40

Pin 1 = Current source + (~1 mA)

Pin 2 = Pt100 +

Pin 3 = Pt100 -

Pin 4 = Current source - (~1 mA)

Irradiance: 8 pin female chassis socket Lumberg KfV81 (plug: SV81)

Pin 1 = Irradiance+

Pin 2 = Pt1000 (reference) +

Pin 3 = Irradiance-

Pin 4 = Current source + (~1 mA)

Pin 5 = Current source - (~1 mA)

Pin 6 = unused (do not connect)

Pin 7 = unused (do not connect)

Pin 8 = Pt1000 (reference) -

### Condizioni ambientali

Accuratezza	0 ... + 40 °C
Esercizio	0 ... + 40 °C
Stoccaggio	-10 ... + 85 °C (senza batterie)
Umidità relativa esercizio	10% ... 90% (non condensante), senza condensa
stoccaggio	5% ... 95% senza condensa

### Alimentazione

Batterie ricaricabili	Li-Ion-Accumulatore, 11,25 V, 8850 mAh, 99,6 Wh (funzionamento continuo ca. 8 h)
Potenza assorbita	ca. 40 W
Alimentatore esterno	in: 90 ... 263 V AC, 47 ... 63 Hz, 40 W, out: 16 V DC

- Omologazione UL
- Regolatore di carica integrato con protezione da sovraccarica/scarica profonda
- Segnalazione dello stato di carica tramite LED esterno (spie sul PROFITEST PV)

# Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

## Visualizzazione



Display LCD a colori, retroilluminazione a LED  
 Risoluzione 480 x 272 pixel  
 adatto per luce solare

## Comando

- Guida a menu tramite il touch screen dello strumento
- Gestione e valutazione in alternativa con programmi Windows
- Collegamento al PC: USB, femmina standard B
- Cavo USB: cavo standard USB 2.0

## Struttura meccanica

Grado di protezione IP20  
 Dimensioni L x A x P: 480 mm x 315 mm x 226 mm  
 Peso ca. 9,5 kg

## Interfaccia dati

Il PROFITEST PV è dotato degli ingressi e delle uscite di seguito specificati (tutti identificati e disposti sul lato frontale, tranne la presa per l'alimentatore esterno):

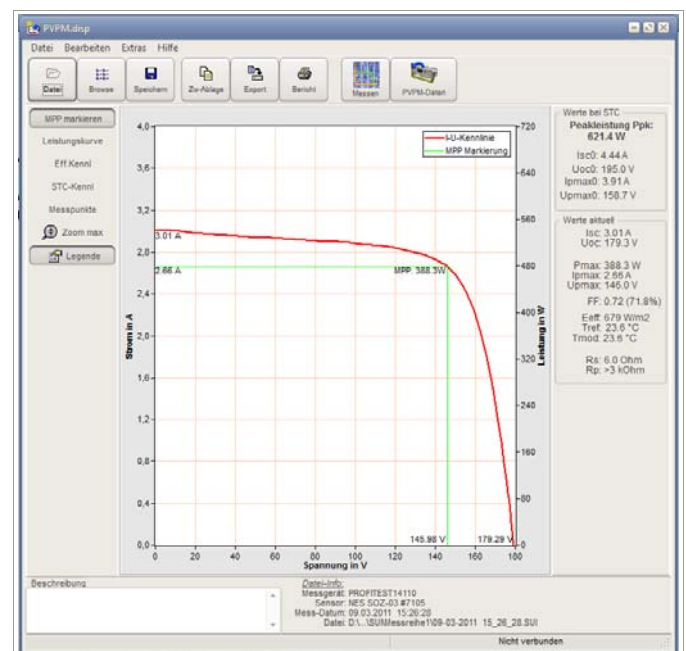
Interfaccia	Funzione
Alimentazione	Alimentatore esterno: collegamento tramite spina cava 5,5 x 2,1 mm
Temperatura	Ingresso per sensore di temperatura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti con 2° ingresso di temperatura: Pt100 esterno per la misura della temperatura sul retro del modulo</li> <li>• Altri strumenti: Pt100 o Pt1000 esterno (a seconda della versione) per la misura della temperatura sul retro della cella di riferimento</li> </ul>
Irraggiamento	Ingresso per sensore di irraggiamento di riferimento (Phox) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una spina a 8 poli trasmette sia il segnale del Pt100/ Pt1000 del sensore di riferimento sia quello del valore di irraggiamento</li> </ul>
Misura a 4 fili	Ingresso di misura (misura della tensione)
Ingresso di corrente	Ingresso di potenza per (misura della corrente)
PC	Collegamento tramite cavo USB

## Dotazione software

### Analizzatore PV

Software di visualizzazione, analisi e documentazione dei valori caratteristici con database integrato

- Acquisizione dei valori caratteristici rilevati dal PROFITEST PV
- Visualizzazione grafica della caratteristica I-U
  - con MPP Maximum Power Point calcolato (Pmax)
  - in confronto con la curva di potenza
  - in confronto con la curva effettiva
  - in confronto con la curva STC
  - caratteristica I-U con visualizzazione dei punti di misura
- Visualizzazione dei valori misurati e dei valori calcolati con STC
- Riassunto delle caratteristiche I-U di una serie di misura nella finestra browser
- Esportazione dei valori di misura e dei risultati (p. es. file XLS)
- Generazione di un rapporto di misura (p. es. PDF)
- Misurazione online - visualizzazione grafica della caratteristica e dei valori di misura (anche per misure di lunga durata)
- Accesso online alla banca dati/gestione file del PROFITEST PV
- Adatto per MS Windows® Vista, 7, 8



## Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

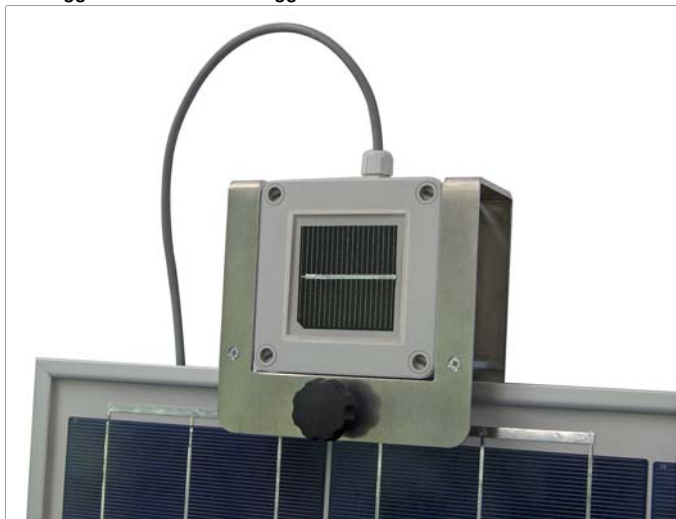
### Accessori – Dotazione

#### Sensore di irraggiamento di riferimento (Z360C)

Sensore di irraggiamento calibrato, monocristallino, sensore di temperatura Pt1000 integrato, con supporto e cavo da 10 m



#### Montaggio del sensore di irraggiamento di riferimento sul modulo PV



#### Sensore di temperatura esterno Pt100, lunghezza 10 m (Z360D)



#### Sezionatore di sicurezza esterno (Z360B)

Interruttore di manovra-sezionatore esterno, 1000 V/25 A DC, per scollegare il misuratore dal generatore PV



#### Cavo di misura a 4 fili, lunghezza 10 m (Z360A)

Per il collegamento di sezionatore e generatore PV.



#### Alimentatore esterno, 16 V DC, 2,5 A (Z360G)

Per l'alimentazione del PROFITEST PV.



# Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

Valigette per PROFITEST PV  
per lo strumento



per accessori



## Accessori opzionali

Trolley per le valigette del PROFITEST PV (Z502V),  
utilizzabile solo in combinazione con la valigetta accessori (TOOLS)  
Maniglia chiusa



Maniglia estratta



## Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

Cavo prolunga per Pt100 (Z360E)



Cavo prolunga per sensore di riferimento (Z360F)



PV Set-Adattatore MC3-MC4 (Z360K)



PV Set-Adattatore SUNCLIX-MC4 (Z360H)



PV Set-Adattatore TYCO-MC4 (Z360J)



# Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo

Puntali magnetici (brevetto)  
con serracavo magnetico (Z502Y)



## Dati per l'ordinazione

Descrizione	Tipo	N° articolo
Misuratore della potenza di picco e della caratteristica su carico capacitivo per moduli PV e stringhe, incl. accessori	PROFITEST PV	M360A <sup>1)</sup>
Carrello (trolley) per valigette	Carrello	Z502V
Cavo di misura a 4 fili, (Set) per PROFITEST PV, 2 x 10 m	Cavo di misura a 4 fili 10 m	Z360A
Cavo di misura a 4 fili, (Set) per PROFITEST PV, 2 x 25 m	Cavo di misura a 4 fili 25 m	Z360L
Interruttore di manovra-sezionatore esterno (a 4 poli) 1.000 V DC / 32 A DC, SANTON X-TYPE nel involucro IP65, connettori/boccole MC di sicurezza per laboratorio da 4 mm	Sezionatore di sicurezza esterno	Z360B
Sensore di irraggiamento di riferimento con sonda di temperatura integrata Pt1000, 10 m	Sensore di irraggiamento di riferimento	Z360C
Sonda di temperatura a contatto superficiale Pt100, involucro in acciaio inossidabile, IP54, campo di temperatura da -30 °C a +150 °C, classe di precisione DIN 1/3 B, cavo di collegamento a 4 fili, 10 m	Sonda a contatto superficiale PV Pt100	Z360D
Cavo prolunga per sensore di temperatura esterno Pt100, 10 m per PROFITEST PV	Cavo prolunga per Pt100	Z360E
Cavo prolunga per sensore di riferimento con sensore di temperatura Pt1000, 10 m per PROFITEST	Cavo prolunga per sensore di riferimento	Z360F
Alimentatore di carica per PROFITEST PV, ingresso campo ampliato 90 ... 264 V AC, Uscita 16 V DC (Mascot)	Alimentatore di carica per PROFITEST PV	Z360G
Caricabatteria per Profitest PV, ingresso universale 90-264 V AC, uscita 16 V DC (Mascot)	PV Set-Adattatore MC3-MC4	Z360K
Cavo per fotovoltaico, lunghezza 300 mm, sezione 4 mm	PV Set-Adattatore SUNCLIX-MC4	Z360H
Cavo per fotovoltaico, lunghezza 300 mm, sezione 4 mm	PV Set-Adattatore TYCO-MC4	Z360J
Puntali magnetici con protezione da contatto – set con supporto magnetico diametro 5,5 mm isolato, con <b>connettore MC4</b> (per tester fotovoltaico), CAT III 1.000 V / 4 A, temperatura da -10 °C a +60 °C, in condizioni normali e con viti a testa piana forza di adesione 1.200 g perpendicolarmente alla superficie di contatto	Set 2 – Puntali magnetici	Z502Y

<sup>1)</sup> Certificato di taratura in fabbrica in opzione

**PROFITEST | PV**

# **Analizzatore della potenza di picco e della curva caratteristica di moduli e stringhe PV, metodo di misura capacitivo**

---

---

Redatto in Germania • Con riserva di modifiche • Una versione pdf è disponibile via Internet

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germania

Telefono +49 911 8602-111  
Telefax +49 911 8602-777  
E-mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)