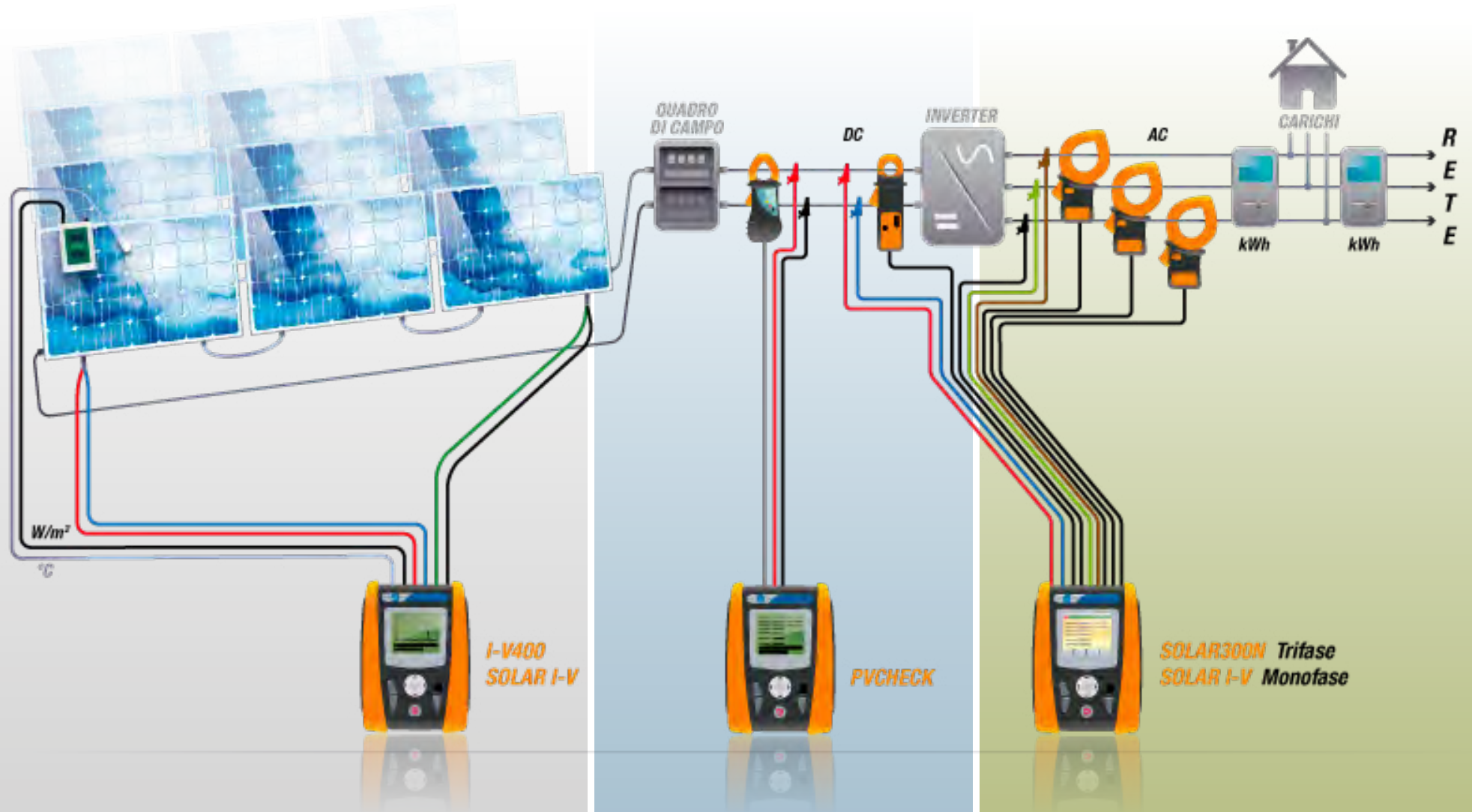


# SOLAR PERFECTION





Risoluzione dei problemi

Verifiche di sicurezza

Prestazioni

# SOLAR PERFECTION

Nuove soluzioni HT per la registrazione delle prestazioni e la risoluzione dei problemi.

Grazie alla diminuzione del costo dei componenti, e notevole aumento delle prestazioni, l'installazione di sistemi fotovoltaici su tetti o anche a terra è diventata sempre più comune. **È necessario**, tuttavia, considerare i **problemi legati alla sicurezza ed alle prestazioni degli impianti** con la conseguente **manutenzione su stringhe o singoli pannelli** che possono colpire qualsiasi impianto fotovoltaico.



## Risoluzione dei problemi

- › Può succedere che durante il funzionamento di un impianto, **alcuni moduli possono compromettere le prestazioni** dell'intero sistema. Quando l'efficienza del sistema è quindi inferiore al previsto, è necessario **risolvere il problema** per rilevare i moduli rotti, per ulteriore sostituzione. **Misurando la caratteristica I-V** gli strumenti multifunzione **SOLAR IV** e **IV 400** sono la **soluzione ideale** per la risoluzione dei problemi.

## Verifiche di sicurezza

- › Le **verifiche al momento della messa in funzione di un impianto** vengono effettuate per certificarne la sicurezza **secondo la normativa IEC 62446**. **PV CHECK** è la soluzione ideale per le **verifiche periodiche di sicurezza**, così come i **controlli pre-start-up** del sistema.

## Prestazioni

- › La **registrazione** delle performance è un **requisito necessario** per rendere i **programmi di manutenzione efficaci**. Monitorando le prestazioni del sistema si può **certificare una perdita di produzione** in modo veloce ed efficace. **SOLAR300N**, **SOLAR IV** e **MPP300** sono la **soluzione ideale** per la **registrazione nel tempo della produzione di un impianto** e della **verifica delle prestazioni di un inverter**.

# SOLAR I-V

Strumento multifunzione per **collaudi e manutenzioni su installazioni monofase**.  
(TRIFASE con l'accessorio MPP300)



- › **Progettato per soddisfare qualsiasi esigenza dell'utente**
- › **Misura efficienza impianto fotovoltaico monofase**
- › **Misura della Caratteristica I-V di un modulo o di una stringa**
- › **Misura della tensione a vuoto e della corrente di corto circuito Voc/Isc**
- › **Database di 30.000 moduli fotovoltaici selezionabili**

## Esito immediato della misura **OK** o **NOT OK**

SOLAR I-V confronta i valori misurati con i valori dichiarati dal produttore del modulo, immediatamente fornendo il risultato del test **OK** oppure **NOT OK**

## Misura remota di irraggiamento e temperatura

Irraggiamento e temperatura svolgono un ruolo essenziale per l'extrapolazione della caratteristica IV in condizioni standard (STC). SOLAR IV effettua tali misurazioni direttamente via cavo o in modalità senza fili attraverso l'unità SOLAR-02, sincronizzata con lo strumento. Per esempio SOLAR IV può effettuare misurazioni di efficienza dell'inverter oppure di curva I-V, mentre SOLAR-02 rileva simultaneamente valori ambientali vicino a moduli su di un tetto senza il bisogno di utilizzare scomode prolunghe. La sincronizzazione tra SOLAR IV e SOLAR-02 elimina tutti i problemi di copertura di un qualsiasi segnale radio.

## Niente più perdite di tempo.

### Svolge contemporaneamente le registrazioni su 3 stringhe.

SOLAR I-V può essere interfacciato senza fili con l'accessorio opzionale MPP300 in grado di effettuare test simultanei e registrazioni su un massimo di 3 stringhe separate, tipici dei sistemi multi-MPPT e sistemi multi-inverter (con MPP300).

## Facile identificazione dei problemi su sistemi che non sono conformi alle specifiche dichiarate dal produttore.

SOLAR I-V misura l'efficienza degli impianti fotovoltaici monofase e la caratteristica I-V sia di un singolo modulo che di stringhe (fino a un massimo di **1000 V** e **10A**).

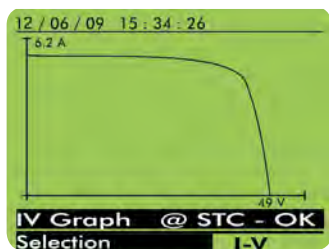
## Funzioni

### Manutenzione impianto fotovoltaico

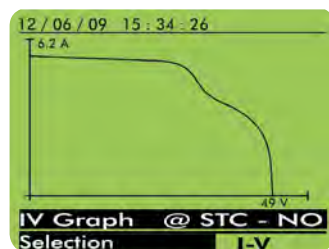
- Misura tensione in uscita dal modulo/stringa FV fino a 1000V DC
- Misura corrente in uscita dal modulo/stringa FV fino a 10A DC
- 128 punti per Curva I-V in modalità STD o Capacitivo
- Misura Voc-Isc-Pmax-Vmpp-Impp-Fill Factor
- Misura della temperatura della cella tramite sonda esterna
- Misura irraggiamento [W/m<sup>2</sup>] tramite cella di riferimento
- Misura potenza DC e potenza nominale in uscita dal modulo/stringa
- Rilevazione Caratteristica I-V con misura diretta parametri Irr/Temp
- Rilevazione Caratteristica I-V tramite unità SOLAR-02
- Misura della resistenza serie Rs dei pannelli
- Metodo di misura a 4 terminali
- Confronto diretto con condizioni di riferimento (STC – 1000W/m<sup>2</sup>, 25°C)
- Esito OK / NO della verifica
- Database interno per la gestione fino a 30 moduli FV (30.000 moduli su software)
- Memoria interna per salvataggio dati
- Richiamo misure effettuate a display
- Interfaccia ottica/USB per trasferimento dati a PC
- Help on line a display

### Misure di efficienza dell'impianto fotovoltaico

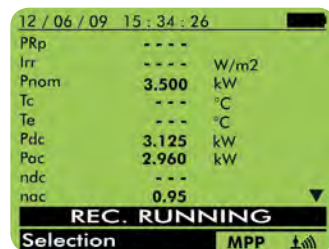
- Tensione DC/AC TRMS Monofase
- Corrente DC/AC TRMS Monofase
- Potenza DC / Potenza attiva AC Monofase
- Irraggiamento solare [W/m<sup>2</sup>] con cella di riferimento HT304N
- Temperatura pannelli e ambientale tramite sonde
- Unità remota SOLAR-02 con connessione RF
- Visualizzazione dei dati ambientali in realtime
- Utilizzo relazioni di compensazione Celle/Ambiente sulla Pdc
- Registrazione parametri sistema FV con PI programmabile da 5s a 60 minuti



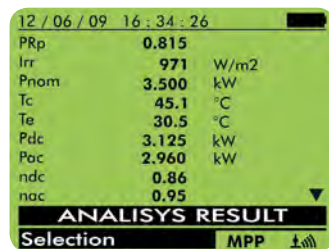
Curva I-V: **OK**



Curva I-V: **NOT OK**



Misurazione di efficienza impianto.



Esito misura di efficienza.

## SOLAR I-V 1

Misurazione di una curva I-V su una stringa attraverso la sincronizzazione a distanza di irraggiamento e temperatura



## SOLAR I-V 2

Misura della caratteristica IV con sensori ambientali collegati al SOLAR IV



## SOLAR I-V 3

Misura di efficienza monofase con sensori ambientali remotizzati



# I-V 400

Strumento multifunzione per la **manutenzione** e la **risoluzione dei problemi** su impianti fotovoltaici.

- › **Misura della Caratteristica I-V di uno o più moduli o di un'intera stringa**
- › **Misura della tensione a vuoto e della corrente di corto circuito Voc/Isc**
- › **Database di 30.000 moduli fotovoltaici selezionabili**

## Misura immediata della Caratteristica I-V e dei suoi parametri

I-V400 effettua la **misurazione in campo della caratteristica IV** e dei principali parametri caratteristici sia di un **singolo modulo** e di **stringhe** di moduli fotovoltaici.

## Esito immediato della misura OK o NOT OK

I dati acquisiti (**OPC**) vengono poi elaborati per **estrapolare** la **caratteristica IV** in **condizioni standard (STC)** per poi **confrontarli** con i **dati nominali dichiarati dal produttore dei moduli**. Così facendo si può **immediatamente determinare** se la stringa o il modulo in prova sono **conformi oppure no alle caratteristiche dichiarate dal produttore**.

## Misura remota di irraggiamento e temperatura

**Irraggiamento e temperatura** svolgono un ruolo essenziale per **l'estrapolazione della caratteristica I-V**. I-V400 effettua tali misurazioni direttamente via cavo o in **modalità senza fili attraverso** l'unità opzionale **SOLAR-02** sincronizzata con lo strumento. Per esempio I-V400 può effettuare delle misurazioni a terra mentre **SOLAR-02** rileva simultaneamente i valori ambientali vicino a moduli su di un tetto **senza il bisogno di utilizzare scomode prolunghe di collegamento**. La sincronizzazione tra I-V400 e SOLAR-02 elimina tutti i problemi di copertura di un qualsiasi segnale radio.

## Gestire più di 30.000 pannelli è un gioco da ragazzi

I-V400 **gestisce internamente un database di moduli fotovoltaici**, che possono essere **aggiornati** in **qualsiasi momento** sia tramite il software di gestione **TOP VIEW** e/o **direttamente sullo strumento** tramite l'interfaccia utente.

## E' sempre preciso, anche prolungando i cavi di misura.

Le **misure di corrente e tensione** su moduli o stringhe vengono effettuate con il **metodo a 4 terminali** che permette di **estendere i cavi di misura senza richiedere alcuna compensazione della resistenza**.

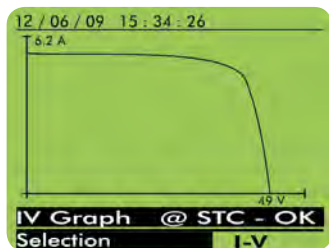


## OK o NOT OK. Un esito sempre dettagliato.

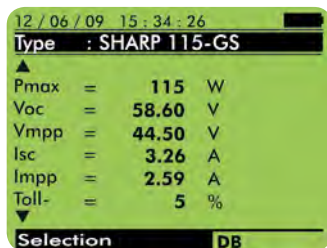
**I-V400** confronta i valori misurati con i valori dichiarati dal produttore del modulo, **immediatamente fornendo il risultato** del test **OK** oppure **NOT OK** e fornendo in modo dettagliato i valori di **Voc-Isc-Pmax-Vmpp-Impp-Fill Factor**.

## Funzioni

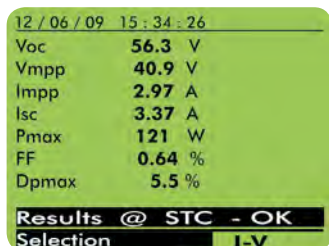
- Misura tensione in uscita dal modulo/stringa FV fino a 1000V DC
- Misura corrente in uscita dal modulo/stringa FV fino a 10A DC
- 128 punti per Curva I-V in modalità STD o Capacitivo
- Misura Voc-Isc-Pmax-Vmpp-Impp-Fill Factor
- Misura della temperatura della cella tramite sonda esterna
- Misura irraggiamento [W/m<sup>2</sup>] tramite cella di riferimento
- Misura potenza DC e potenza nominale in uscita dal modulo/stringa
- Rilevazione Caratteristica I-V con misura diretta parametri I<sub>rr</sub>/Temp
- Rilevazione Caratteristica I-V tramite unità SOLAR-02
- Misura della resistenza serie R<sub>s</sub> dei pannelli
- Metodo di misura a 4 terminali
- Confronto diretto con condizioni di riferimento (STC – 1000W/m<sup>2</sup>, 25°C)
- Esito OK / NO della verifica
- Database interno per la gestione fino a 30 moduli FV (30.000 moduli su software)
- Memoria interna per salvataggio dati
- Richiamo misure effettuate a display
- Interfaccia ottica/USB per trasferimento dati a PC
- Help on line a display



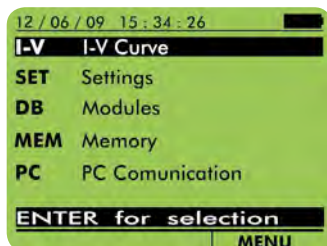
Esito Curva I-V: **OK**



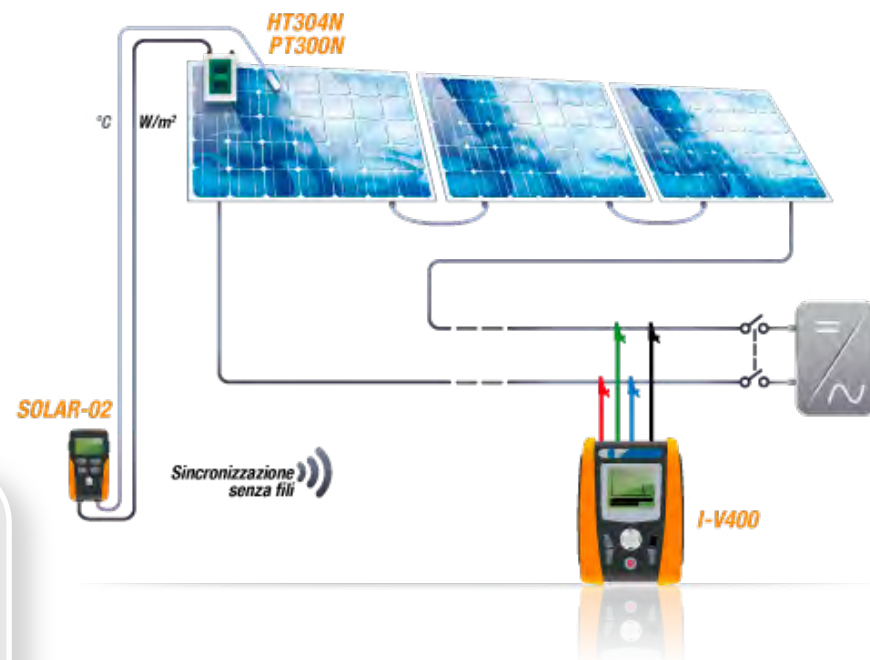
Inserimento manuale di un modulo



Dettaglio singoli dati esito Curva I-V: **OK**

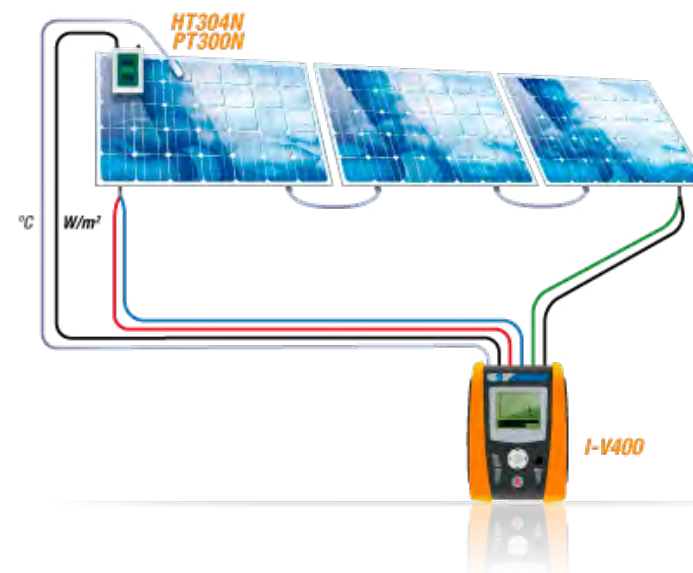


Menù Generale



## I-V 400 1

Misurazione di una curva I-V su una stringa attraverso la sincronizzazione a distanza di irraggiamento e temperatura



## I-V 400 2

Misura della caratteristica IV con sensori ambientali collegati al SOLAR IV

# SOLAR300N

Strumento multifunzione per la **verifica dell'efficienza inverter monofase e trifase** ed **analisi della qualità della rete** in accordo con la normativa **EN50160**.



- **Nuova interfaccia Touchscreen**
- **Verifica dell'efficienza dell'impianto fotovoltaico**
- **Analisi di rete e dei consumi energetici**

## Efficienza è la parola giusta.

**SOLAR300N** esegue tutte le verifiche necessarie per il controllo della produzione DC/AC evidenziando le eventuali perdite di potenza su impianti monofase e trifase.

## Misurazioni simultanee dei parametri elettrici e ambientali secondo le norme.

HT ha ideato l'unità remota **SOLAR-02** in grado di acquisire i **valori di irraggiamento [W / m<sup>2</sup>]**, **temperatura moduli [° C]**, e la **temperatura ambiente [° C]**

## Niente più cavi lunghi.

L'unità remota **SOLAR-02** è **sincronizzata** con **SOLAR300N** e può essere posizionata vicino ai moduli fotovoltaici **evitando l'uso di lunghi cavi di misura**. I valori dei parametri ambientali misurati dall'unità remota possono essere trasferiti tramite **USB** al **SOLAR300N** e combinati con i valori dei parametri elettrici misurati da **SOLAR300N**. **Tutto questo senza limiti di distanze** e in un batter d'occhio.

## Nessuno spreco di tempo: misura contemporaneamente più stringhe.

**SOLAR300N** può essere interfacciato con l'accessorio opzionale **MPP300** in grado di effettuare misure simultanee su max 3 array separati, tipici dei sistemi multi-MPPT e sistemi multi-inverter.

## Analisi di rete e dei consumi energetici.

**SOLAR300N** è un **potente analizzatore di rete** adatto per controllare **qualità dell'energia** secondo la norma **EN50160** (**analisi armonica, anomalie di tensione, flicker, squilibrio di tensione, etc.**), permettendo così di **indagare sulle vere ragioni** delle frequenti disconnessioni dalla rete, sui più frequenti problemi derivanti da inquinamento armonico, anomalie di tensione, etc... Il software di gestione **TOPVIEW** prevede la possibilità di **creare report professionali**, che possono essere **personalizzati** aggiungendo il logo della società, i dati del cliente, i commenti, etc.



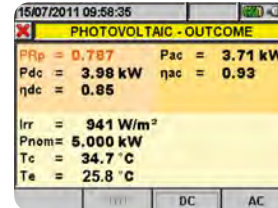
## Funzioni

### Misure di efficienza dell'impianto fotovoltaico

- Tensione DC/AC TRMS (Monofase e Trifase)
- Corrente DC/AC TRMS (Monofase e Trifase)
- Potenza DC/AC Attiva (Monofase e Trifase)
- Fattore di potenza cos $\phi$  (Monofase e Trifase)
- Irraggiamento solare
- Temperatura del pannello e ambientale
- Visualizzazione Esito collaudo (OK/NOT OK)
- Unità remota SOLAR-02 per misura irraggiamento e temperatura
- Registrazione periodica parametri di rete con PI programmabile

### Analisi di rete e dei consumi energetici

- Registrazione armoniche di tensione e corrente (fino alla 49<sup>a</sup>)
- Registrazione anomalie di tensione (buchi, picchi) con risoluzione 10ms
- Analisi Flicker in accordo a EN50160
- Registrazione correnti di spunto con risoluzione 10ms
- Registrazione dei transitori di tensione con risoluzione 5 $\mu$ s (spikes)
- Analisi completa qualità di rete secondo EN50160
- Display a colori touchscreen
- Memoria interna ed uscita USB per collegamento a PC
- Alimentazione a batteria ricaricabile LI-ION
- Batteria interna ricaricabile
- Help on line a display
- Gestione per drive USB e compact flash

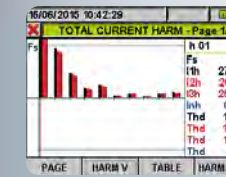


Esito collaudo fotovoltaico

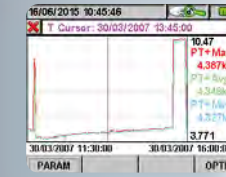


Esito collaudo fotovoltaico su TOPVIEW

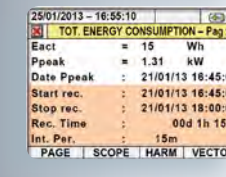
## SOLAR300N è un anche un analizzatore di rete e dei consumi energetici



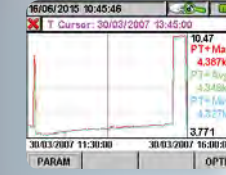
1 ARMONICHE



2 ANALISI DELLE REGISTRAZIONI



3 MISURA DEI CONSUMI ENERGETICI



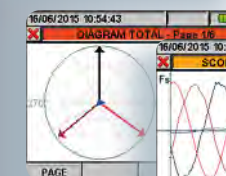
4 FLICKER



5 ANOMALIE E TRANSITORI VELOCI DI TENSIONE



6 CORRENTI DI SPUNTO



7 VETTORI E FORME D'ONDA

### SOLAR300N 1 Schema di connessione collaudo (Trifase)



# PV CHECK

Strumento multifunzione per la verifica della sicurezza elettrica e delle prestazioni di un impianto fotovoltaico

- › **Test automatico in sequenza di :**
  - › **Misura di isolamento fino a 1000V**
  - › **Tensione a vuoto e corrente di cortocircuito Voc/Isc**
  - › **Continuità dei conduttori di protezione a 200mA**

## Il check-up perfetto.

- Verifiche di sicurezza elettrica **rapide** ed **affidabili**
- **Controllo** sul **funzionamento** dei **moduli / stringhe** in conformità alla normativa **IEC / EN62446**.
- **PV CHECK** effettua la misura della resistenza di isolamento dei conduttori attivi di un modulo, una stringa o un **campo fotovoltaico** secondo le direttive e **senza la necessità di utilizzare un interruttore esterno per cortocircuitare i terminali positivi e negativi**.
- **PV CHECK** è dotato della modalità "IV Check" in grado di valutare **l'isolamento**, i valori di tensione a circuito aperto **Voc** e della corrente di cortocircuito **Isc**, così come la **continuità dei conduttori di protezione**, con una **singola misura**.

## Controllo delle prestazioni del campo fotovoltaico in funzione

- **PV CHECK** effettua l'analisi delle prestazioni del campo fotovoltaico (lato DC) in condizioni operative e fornisce un'indicazione della potenza generata e l'efficienza del campo fotovoltaico a seconda delle condizioni di irradiazione e la temperatura misurata dallo strumento.

## Esito immediato della misura **OK** o **NOT OK**

- **PV CHECK** confronta i risultati dei test effettuati con i **valori richiesti dalle norme**, in modo da dare sempre all'utente un esito positivo o negativo immediato del test.



## Funzioni

- Verifica della sicurezza elettrica secondo la normativa IEC/EN62446
- Continuità dei conduttori di protezione con corrente di prova 200mA
- Misura di isolamento con tensione di prova 250,500 e 1000VDC
- Misura di Tensione DC - Corrente DC - Potenza DC
- Misura di irraggiamento [W/m<sup>2</sup>] con cella di riferimento HT304N
- Misura di temperatura ambientale e del modulo fotovoltaico con la sonda PT300N
- SOLAR-02 per misure di irraggiamento e temperatura modulo senza fili
- Misura di efficienza del campo fotovoltaico (lato DC)
- Utilizzo relazioni di compensazione Celle/Ambiente sulla Pdc
- Esito per ogni misura OK/NO
- Misura di controllo funzionamento stringhe
- Misura di tensione a circuito aperto fino a 1000V DC
- Misura di corrente di corto circuito fino a 10A DC
- Inclinometro meccanico per la verifica della corretta incidenza dei raggi solari
- Misure sempre comparate ai valori dichiarati dal produttore del modulo
- Database interno per la gestione fino a 30 moduli FV (30.000 moduli su software)
- Memoria interna ed uscita USB per collegamento a PC
- Help on line a display

12/06/09 14:52:47		
RPE max	2	Ω
Rcal	0.01	Ω
-----		
Rpe	0.23	Ω
Itest	210	mA
<b>Outcome: OK</b>		
Selection <b>LOWΩ</b>		

Esito test di Continuità con 200mA **OK**

12/06/09 14:52:47		
RPE max	2	Ω
Rcal	0.01	Ω
-----		
Rpe	> 200	Ω
Itest	0	mA
<b>Outcome: NO</b>		
Selection <b>LOWΩ</b>		

Esito test di Continuità con 200mA **NOT OK**

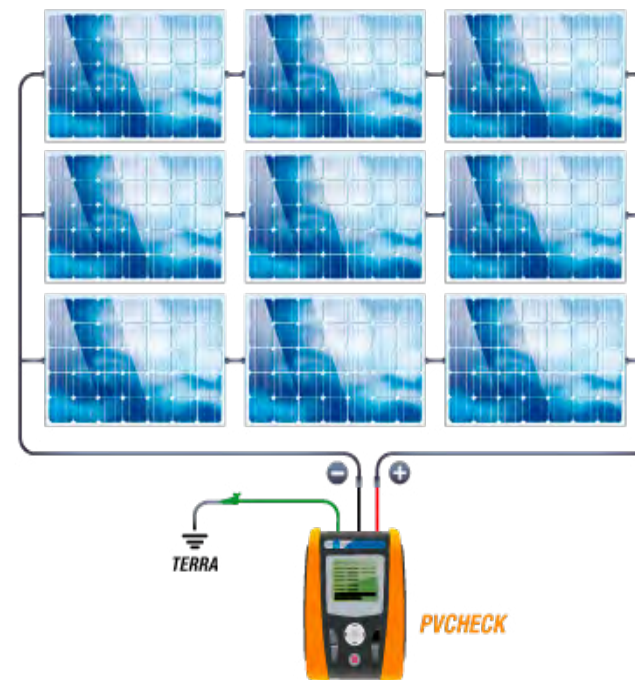
12/06/09 14:52:47		
Ins.Test	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Mode	Field	
-----		
Vtest	1025 V	1020 V
Ri (+)	>100	MΩ
Ri (-)	>100	MΩ
Rp	69	MΩ
<b>Outcome: OK</b>		
Selection <b>MΩ</b>		

Esito misura di isolamento A 1000V **OK**

12/06/09 14:52:47		
Module: SUNPOWER210		
Vdc	548.0	V
Irr	0	W/m2
Tc	Auto	°C
-----		
Voc, Isc		OK
Ri (1000V)	116	MΩ OK
Rpe (Cal)	2.00	Ω OK
<b>Outcome: OK</b>		
Selection <b>IVCK</b>		

Esito sequenza test automatica **OK**

**PVCHECK 1**  
Misura di isolamento con modalità "intero campo fotovoltaico"



**PVCHECK 2**  
Misura di efficienza del campo fotovoltaico



# MPP300

Accessorio per misurare e registrare l'efficienza di un impianto fotovoltaico **monofase-trifase, singola-stringa e multi-stringa (fino a tre MPPT)**.

- › **Analisi simultanea di 3 stringhe**
- › **Compatibile con SOLAR300N e SOLAR I-V**
- › **Batteria ricaricabile integrata**

**MPP300** è un accessorio **innovativo** che permette la **misurazione e la registrazione** dei parametri principali che caratterizzano impianti fotovoltaici **monofase e trifase, singola-stringa e multi-stringa (fino a tre MPPT)**.

Dotato di una pratica **custodia rigida anti-shock**, e con la sua **leggerezza** e le sue **dimensioni ridotte** lo rendono **ideale per l'uso sul campo**.

**MPP300** si interfaccia con **SOLAR300N** e **SOLAR IV** per le impostazioni, per avviare / fermare la registrazione dei parametri elettrici e ambientali ed infine per consentire il download dei valori registrati. Il **SOLAR300N** o **SOLAR IV** come strumenti master **sono usati solo nella fase iniziale e finale della registrazione**, e non giocano alcun ruolo attivo durante la registrazione dei parametri elettrici e ambientali.

L'**unità remota SOLAR-02** (sincronizzata **senza fili** con MPP300) è posizionata accanto ai moduli fotovoltaici per misurare i parametri ambientali (irraggiamento e temperatura). Grazie al **sincronismo**, **non è necessario posare cavi di collegamento lunghi tra le sonde ambientali e lo strumento ostacolando i movimenti dell'operatore, né di utilizzare una connessione wireless** tra le sonde ambientali e lo strumento che **generalmente è impossibile** a causa **dell'attenuazione del segnale** per la presenza di piani, **strutture in cemento armato o metallo**. La **sincronizzazione tra le due unità garantisce la necessaria contemporaneità** delle misurazioni e le due unità separate ed indipendenti rendono le misure confortevoli e sicure in qualsiasi condizione.

**MPP300** trova come suo miglior partner il **SOLAR IV**: mentre **MPP300** registra i parametri elettrici e ambientali, **è possibile misurare le caratteristiche IV di stringhe e moduli con SOLAR IV**, risparmiando **tempo e denaro**.

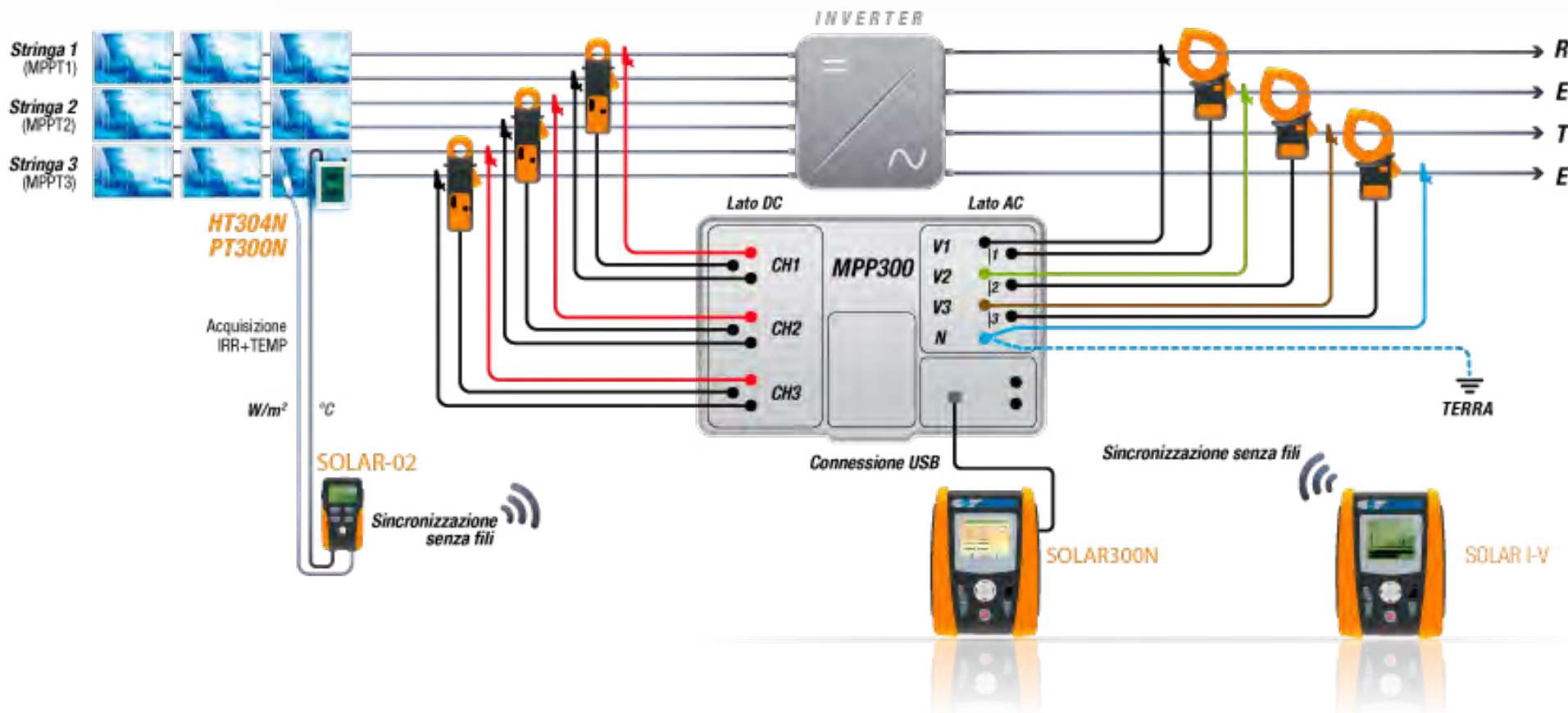


## Funzioni

- Misura di Tensione DC/AC TRMS (Monofase e Trifase)
- Misura di Corrente DC/AC TRMS (Monofase e Trifase)
- Misura Potenze DC/AC (Monofase e Trifase)
- Collaudi multi-stringa simultanei (max 3 MPPT)
- Collegamento con unità master SOLAR300N e SOLAR I-V
- Alimentazione con batteria ricaricabile Li-ION
- Indicazioni a LED per esecuzione operazioni
- Uscita USB per collegamento a unità SOLAR300N
- Connessione RF per collegamento a SOLAR-02 e SOLAR I-V
- Memoria interna per salvataggio registrazioni

MPP300 **1**

- Esempio connessione:**
- › MPP300 + SOLAR300N con connessione USB
  - › MPP300 + SOLAR I-V con connessione senza fili






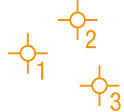













H T S ( ) L A R

# THT 70 | 60 | 47

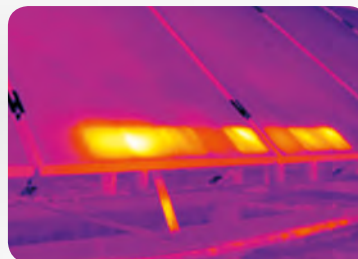
TERMOCAMERE A INFRAROSSI



-  Touch Screen Capacitivo Extra Luminoso
-  Ottiche Intercambiabili\* Opzionali
-  Puntatore Laser\*
-  Fotocamera Ottica nel visibile\*
-  LED Flash Incorporato\*
-  Fino a 3 Puntatori Indipendenti
-  Multi Aree con Puntatori Indipendenti
-  Immagine fluida anche su soggetti in movimento
-  Alta risoluzione per immagini nitidissime  
384x288  
160x120  
pixel
-  Fusion P.I.P. Sovrapposizione immagine visiva + termografica\*
-  Memoria Micro SD
-  Connettività USB UNIVERSAL SERIAL BUS
-  Campo Temperatura -20 → +400 °C
-  Regolazione Automatica dello SPAN
-  Sensibilità Termica superiore\*\*  
0,06 °C
-  2 Batterie Ricaricabili e Caricabatterie\*
-  Registrazione Video IR
-  Registrazione Commenti Audio
-  Integrazione Commenti Testo
-  Selezione preimpostata proprietà materiali

## Le termocamere THT nel settore fotovoltaico.

La **nuova gamma THT** si avvale di una tecnologia **altamente innovativa** e sempre più affidabile. Queste termocamere evolute si rivolgono a diversi settori d'impiego, da quello **industriale** a quello **commerciale** di sicurezza, al **settore edile**, a quello **fotovoltaico** ecc... Grazie **all'innovativa visualizzazione ad icone**, **all'ampio display touch screen capacitivo** e all'altissima risoluzione ad infrarossi **384x288** e **160x120** pixel, identificare le problematiche come **HOTSPOT** che non possono essere viste ad occhio nudo diventa **più semplice ed intuitivo**.



# Specifiche Tecniche

## › 1. CARATTERISTICHE IMMAGINE

### Termica

Tipo sensore IR	UFPA	UFPA	UFPA
Campo spettrale	8 ÷ 14µm	8 ÷ 14µm	8 ÷ 14µm
Risoluzione / Pxl size	384 x 288 pxl / 25µm	160 x 120 pxl / 25µm	160 x 120 pxl / 25µm
Sensibilità termica	<0.06 °C @ 30°C	<0.08 °C @ 30°C	<0.08 °C @ 30°C
Campo visivo (FOV)	24.6° x 18.6° (lente 22mm)	29,8° x 22,6° (lente 7.5 mm)	29.8° x 22.6° (lente 7.5 mm)
Distanza focale minima	0.3m	0.2m	0.2m
IFOV (@1m)	1.14mrad	3.33mrad	3.33mrad
Focalizzazione	Manuale su lente	Manuale su lente	Manuale su lente
Frequenza immagine	50Hz	50Hz	50Hz
Tavolozze colori	8 (Standard) + 10 (Personalizzabili)	8 (Standard) + 10 (Personalizzabili)	8 (Standard) + 10 (Personalizzabili)

### Visibile

Tipo fotocamera	Sensore CMOS 640x480 pxl, FOV 62.3°	Sensore CMOS 640x480 pxl, FOV 62.3°	--
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----

## › 2. VISUALIZZAZIONE IMMAGINI / VIDEO IR

Tipo display	3.5" TFT colori, touch-screen capacitivo, alta luminosità	3.5" TFT colori, touch-screen capacitivo, alta luminosità	3.5" TFT colori, touch-screen capacitivo, alta luminosità
Funzione Fusion PiP	Immagine IR dentro Visibile & Immagine Visibile dentro IR	Immagine IR dentro Visibile & Immagine Visibile dentro IR	--
Video IR	Registrazione e salvataggio su Micro SD card in f.to MPEG4	Registrazione e salvataggio su Micro SD card in f.to MPEG4	Registrazione e salvataggio su Micro SD card in f.to MPEG4
Uscita video	PAL / NTSC	PAL / NTSC	PAL / NTSC
Zoom elettronico	x1 ÷ x20 in modo continuo	x1 ÷ x20 in modo continuo	x1 ÷ x20 in modo continuo
Rotazione immagine	0° ÷ 360° in passi da 1°	0° ÷ 360° in passi da 1°	0° ÷ 360° in passi da 1°

## › 3. MISURE

Campo temperatura	-20°C ÷ 400°C	-20°C ÷ 400°C	-20°C ÷ 400°C
Unità di misura	°C, °F, °K	°C, °F, °K	°C, °F, °K
Precisione	±2 % lettura o ±2°C	±2% lettura o ±2°C	±2% lettura o ±2°C
Cursori di misura	3 (selezione temperatura MIN, MAX, Personalizzata immagine)	3 (selezione temperatura MIN, MAX, Personalizzata immagine)	3 (selezione temperatura MIN, MAX, Personalizzata immagine)
Puntatore laser	Classe 2 in accordo a IEC 60825-1	Classe 2 in accordo a IEC 60825-1	--
Illuminatore integrato	LED a luce bianca	LED a luce bianca	--
Modi misura	Automatico / Manuale / Istogramma	Automatico / Manuale / Istogramma	Automatico / Manuale / Istogramma
Correzione emissività	0.01 ÷ 1.00 + tabella interna materiali comuni	0.01 ÷ 1.00 + tabella interna materiali comuni	0.01 ÷ 1.00 + tabella interna materiali comuni
Funzioni di misura	Correzione automatica in funzione di: distanza, umidità relativa, temperatura ambiente, temperatura riflessa e offset	Correzione automatica in funzione di: distanza, umidità relativa, temperatura ambiente, temperatura riflessa e offset	Correzione automatica in funzione di: distanza, umidità relativa, temperatura ambiente, temperatura riflessa e offset
Analisi avanzate	Punti (max 3), Linee (max 2), Aree (max 3), Isoterma	Punti (max 3), Linee (max 2), Aree (max 3), Isoterma	Punti (max 3), Linee (max 2), Aree (max 3), Isoterma
Allarme su temperatura	Associato ai Punti di misura	Associato ai Punti di misura	Associato ai Punti di misura





SOLAR I-V



I-V 400



SOLAR300N



PV CHECK



MPP300

## Specifiche Tecniche

### DISPLAY E MEMORIA

Caratteristiche Display	128x128pxl LCD retroilluminato	128x128pxl LCD retroilluminato	Touchscreen a colori con luminosità regolabile	128x128pxl LCD retroilluminato	-----
Capacità memoria interna	256 kbytes	256 kbytes	15MB	256 kbytes	2Mbytes
Memoria Esterna	-----	-----	Pen drive USB / CF Card	-----	-----
Locazioni di memoria	Max 99 mis. di rendimento; 249 curve I-V; 999 IVCK	249 curve I-V; 999 IVCK	1 mese @ IP=15min, 251 par	Max 999 misure	-----

### ALIMENTAZIONE

Alimentazione interna	6x1.5V batterie alcaline tipo LR6, AA, AM3, MN 1500	6x1.5V batterie alcaline tipo LR6, AA, AM3, MN 1500	Batteria ricaricabile Li-ION, 3.7V	6x1.5V batterie alcaline tipo LR6, AA, AM3, MN 1500	Li-ION, 3.7V rechargeable battery
Alimentazione esterna	-----	-----	110V/230V AC 50/60Hz	-----	110V/230V AC 50/60Hz
Durata Batterie	> 249 curve I-V, 999 misure IVCK, appross 120h (collaudo)	> 249 curve I-V, 999 misure IVCK	> 6 hours	Approx. 120 hours (DC efficiency test)	> 3 hours
Durata registrazione SOLAR-02	+/- 1.5h (@PI=5s)	+/- 1.5h (@PI=5s)	+/- 1.5h (@PI=5s)	+/- 1.5h (@PI=5s)	+/- 1.5h (@PI=5s); +/- 8 days (@IP=600s)
Auto power Off	5 minuti	5 minuti	5 minuti (senza alim. esterna)	5 minuti	-----

### CARATTERISTICHE DEL MODULO RADIO

Range di frequenza	2.400 ÷ 2.4835 GHz	2.400 ÷ 2.4835 GHz	-----	2.400 ÷ 2.4835 GHz	2.400 ÷ 2.4835 GHz
Categoria R&TTE	Class 1	Class 1	-----	Class 1	Class 1
Massima potenza RF	30µW	30µW	-----	30µW	30µW
Massima distanza coperta	1m	1m	-----	1m	1m

### INTERFACCE DI COMUNICAZIONE

Porta di comunicazione con PC	Ottico/USB	Ottico/USB	USB	Ottico/USB	-----
Interfaccia Wireless RF (max distanza 1m)	Connssione con SOLAR-02	Connssione con SOLAR-02	Connssione con SOLAR-02	Connssione con SOLAR-02	Connessione con SOLAR I-V e SOLAR-02
Interfaccia USB	-----	-----	For USB memory sticks	-----	Connessione con SOLAR300N
Periodo di integrazione (PI)	5s a 60min	-----	1s a 60min	5s a 60min	5s a 60min
Sistema Operativo	-----	-----	Windows CE	-----	-----

### SPECIFICHE MECCANICHE

Dimensioni (A x L x P) e peso kg	235 x165 x 75 mm - 1.2 kg	235 x165 x 75 mm - 1.2 kg	235 x165 x 75 mm - 1.0 kg	235 x165 x 75 mm - 1.2 kg	300 x265 x 140 mm - 2.3 kg
Grado di protezione	IP40	IP40	IP40	IP40	IP65

### CONDIZIONI OPERATIVE

Temperature di riferimento	23°C ± 5°C	23°C ± 5°C	23°C ± 5°C	23°C ± 5°C	23°C ± 5°C
Temperatura di lavoro	0° ÷ 40°C	0° ÷ 40°C	0° ÷ 40°C	0° ÷ 40°C	0° ÷ 40°C
Umidità di lavoro	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR
Temperatura di stoccaggio(batt. not incl.)	-10 ÷ 60°C	-10 ÷ 60°C	-10 ÷ 60°C	-10 ÷ 60°C	-10 ÷ 60°C
Umidità di stoccaggio	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR	< 80% HR

### NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Sicurezza	IEC/EN 61010-1	IEC/EN 61010-1	IEC/EN 61010-1	IEC/EN 61010-1	IEC/EN 61010-1
Sicurezza degli accessori di misura	IEC/EN 61010-031	IEC/EN 61010-031	IEC/EN 61010-031, IEC/EN 61010-2-032	IEC/EN 61010-031	IEC/EN 61010-031
Misure	IEC/EN 60891 (Curva I-V) IEC/EN 60904-5 (Misura di temperatura)	IEC/EN 60891 (Curva I-V) IEC/EN 60904-5 (Misura di temperatura)	-----	IEC/EN 62446 (IVCK) IEC/EN 60904-5 (Misura di temperatura) IEC/EN 61557-1,-2,-4 (LOWΩ, MΩ)	-----
Isolamento	Doppio isolamento	Doppio isolamento	Doppio isolamento	Doppio isolamento	Doppio isolamento
Grado di inquinamento	2	2	2	2	2
Categoria di sovratensione	CAT II 1000V DC, CAT III 300V AC verso terra Max 1000V tra gli ingressi P1,P2,C1,C2	CAT II 1000V DC, CAT III 300V AC verso terra Max 1000V tra gli ingressi P1,P2,C1,C2	CAT IV 600V verso terra, Max 1000V tra gli ingressi	CAT III 1000V DC, Max 1000V DC tra gli ingressi P, N, E, C	CAT III 1000V DC, Max 1000V tra gli ingressi DC CAT IV 300V AC verso terra, Max 600V tra gli ingressi AC
Altitudine massima	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m
Analisi di rete	-----	-----	IEC/EN50160	-----	-----
Prestazioni di misura	-----	-----	IEC/EN61000-4-30 class B	-----	-----
Flicker	-----	-----	IEC/EN61000-4-15, IEC/EN50160	-----	-----
Dissimmetria	-----	-----	IEC/EN61000-4-7, IEC/EN50160	-----	-----





# Tabella Comparativa

	SOLAR I-V	I-V 400	SOLAR300N	PV CHECK	MPP300
Continuità conduttori di protezione con 200mA				•	
Isolamento con tensioni di prova 50, 100, 250, 500, 1000V DC				• (250,500,1kV)	
Isolamento STRINGHE/CAMPI/FV senza interruzione servizio				•	
Senso ciclico delle fasi			•		
Tensione/Corrente DC/AC TRMS su sistemi Monofase	•		•	• (solo DC)	•
Tensione/Corrente DC/AC TRMS su sistemi Trifase	• (solo DC)		•	• (solo DC)	•
Potenze DC/AC su sistemi Monofase	•		•	• (solo DC)	•
Potenze DC/AC su sistemi Trifase	• (solo DC)		•	• (solo DC)	•
Fattore di potenza (cosphi) su sistemi Monofase/Trifase			•		
Energie su sistemi Monofase e Trifase			•		
Registrazione dei parametri di rete con PI programmabile	•(5s-60m)		•(1s-60m)	• (5s-60m)	•(5s-60m)
Numero max grandezze selezionabili contemporaneamente	9		251	5	
Analisi armonica tensioni/correnti fino al 49° ordine			•		
Rilevazione anomalie di tensione (buchi, picchi) in 10ms			•		
Analisi completa EN50160			•		
Corrente di avviamento motori elettrici			•		
Transitori veloci sulle tensioni (spikes) con risoluzione 5µs (200kHz)			•		
Dissimmetria tensioni (NEG%.ZERO%) e Flicker (Pst, Plt)			•		
Visualizzazione diagrammi vettoriali e forme d'onda tensioni/correnti			•		
Indicazione autonomia di registrazione			•		
Registrazioni predefinite e personalizzabili			•		
Display a colori touchscreen			•		
Display LCD Custom retroilluminato	•	•		•	
Alimentazione con batteria ricaricabile e adattatore esterno AC/DC			•		•
Utilizzo unità remota SOLAR-02 con collegamento USB			•		
Utilizzo unità remota SOLAR-02 con collegamento RF	•	• (opzionale)		• (opzionale)	•
Collaudo sistemi fotovoltaici Monofase	• (1 solo MPPT)		• (1 solo MPPT)		• (fino a 3 MPPT)
Collaudo sistemi fotovoltaici Monofase/Trifase			• (1 solo MPPT)		• (fino a 3 MPPT)
Efficienza DC sistemi Monofase/Trifase	• (1 solo MPPT)		• (1 solo MPPT)	•	• (fino a 3 MPPT)
Misura irraggiamento con cella solare di riferimento	•	•	•	•	
Misura di temperatura celle e ambiente	•	•	•	•	
Rilevazione della curva I-V su moduli e stringhe FV	•	•			
Test rapido IVCK per misura Voc e Isc su moduli e stringhe FV	• (1000V, 10A)	•(1000V,10A)		•(1000V,10A)	
Gestione database interno moduli FV personalizzabile	•	•		•	
Misura tensioni di stringa e correnti di cortocircuito su moduli FV	•	•		•	
Autospegnimento	•	•	•	•	•
Capacità di memoria	>200 curve	>200 curve	1 mese (@PI=15min, 251 par)	999 locazioni	2MByte
Espansione memoria interna con Compact Flash esterna	8 giorni @PI=10min		•		
Porta USB per collegamento Pen Drive esterni			•		
Interfaccia PC con software per Windows in dotazione	• (ottica/USB)	• (ottica/USB)	• (USB)	• (ottica/USB)	• (ottica/USB)
Help on line a display	•	•	•	•	•
Salvataggio registrazioni e valori campionati istantanei	•	•	•	•	•
Dimensioni (L x La x H) (mm)	235x165x75	235x165x75	235x165x75	235x165x75	300x265x140
Peso (batterie incluse)	1.3kg	1.2kg	1kg	1.2kg	2.3kg
Sicurezza in accordo a IEC/EN61010-1	•	•	•	•	•

# Accessori

	SOLAR I-V	I-V 400	SOLAR300N	PV CHECK	MPP300
PT300N Sonda PT1000 per temperatura moduli FV	S	0	S	0	0
SOLAR-02 Unità remota per irraggiamento/temperatura	S	0	S	0	0
KITGSC4 Set di 4 cavi + 4 coccodrilli	S	S	S	S	--
KITPVMC3 Set di 2 adattatori con connettori MC3	S	S	S	S	--
KITPVMC4 Set di 2 adattatori con connettori MC4	S	S	S	S	--
KIT800 Set di 5 cavi + 5 coccodrilli	--	--	S	--	--
KITMPPACC Set di 4 coccodrilli per tensione AC	--	--	--	--	S
KITMPPACW Set di 4 cavi per tensione AC, 2m	--	--	--	--	S
KITMPPDCC Set of 2 alligator clips for DC voltage, 3 pcs	--	--	--	--	S
KITMPPDCW Set di 2 coccodrilli per tensione DC	--	--	--	--	S
A0055 Alimentatore esterno AC/DC caricabatteria	--	--	S	--	S
YABAT0003HT0 Batteria ricaricabile Li-ION	--	--	S	--	S
PT400 Pennino per touch-screen	--	--	S	--	--
HT304N Sensore per misura irraggiamento	S	S	S	0	0
M304 Inclinometro meccanico	S	S	S	0	--
HT4004N Pinza standard 10-100A DC, diametro 32mm	S	--	S	--	0
HT4005K Pinza standard 200A AC, diametro 40mm	S	--	S	--	0
TOPVIEW2006 Windows software + cavo ottico/USB C2006	S	S	--	S	--
TOPVIEW2007 Windows software + cavo USB C2007	--	--	S	--	S
C2007 Cavo USB	--	--	--	--	S
BORSA2051 Borsa per trasporto	--	--	--	S	--
ISO9000 Certificato di calibrazione ISO9000	S	S	S	S	S
Manuale d'uso	S	S	S	S	S
Guida rapida	S	S	S	S	S
SP-0400 Tracolla per utilizzo strumento a mani libere	0	0	0	0	--
KITPVEXT25M Set di 2 cavi 4mm banana, Verde/Nero, 25m	--	0	--	--	--
VA400 Valigia rigida per trasporto	0	0	0	--	--
VA500 Valigia rigida per trasporto	S	S	S	--	--
MPP300 Accessorio per verifiche efficienza trifase(AC) fino a (3MPPT)	0	--	0	--	--
HT96U Pinza standard 1-100-1000A AC, diametro 54mm	0	--	0	--	0
HT97U Pinza standard 10-100-1000A AC, diametro 54mm	0	--	0	--	0
HT98U Pinza standard 1000A DC, diametro 50mm	0	--	0	--	0
HTFLEX33D Pinza flex 3000A, per uso analisi di rete	--	--	0	--	0
HP30D1 Pinza standard diametro 83mm 1000A AC/DC	0	--	0	--	0
HP30C3 Pinza standard 3000A AC, diametro 70mm	--	--	0	--	0
HP30C2 Pinza standard 200-2000A AC, diametro 70mm	--	--	0	--	0
HT4004P Pinza standard 10-100ADC diametro 32mm (solo MPP300)	0	--	0	--	0
HT903 Cassetta 3x1-5A/1V per collegamento a TA	--	--	0	--	--
606-IECN Connettori magnetici per misura di tensione	0	--	0	--	0
ACON3F4M Adattatore per connessione pinze DC STD ad MPP300	0	--	0	--	0
HT4004 Pinza standard 10-100A DC, diametro 30mm	--	--	--	S	--

# Accessori Standard & Opzionali

SOLAR-02



HT304N



VA400



M304



KITPVMC3 & KITPVMC4



HT4004



HP30C2



HT4004N



HT4005K



HT98U



HP30D1



PT300N



606-IECN



HT96U





 **HT ITALIA S.R.L.**

Via della Boaria, 40  
48018 Faenza (RA) Italia  
T **+39 0546 621002**  
F **+39 0546 621144**  
E-mail [vendite@htitalia.it](mailto:vendite@htitalia.it)  
**ht-instruments.it**

 **HT INSTRUMENTS AMERICAS LLC**

3145 Bordentown Avenue  
W3, Parlin, NJ 08879  
USA  
Tel. **1 719 421 9323**  
E-mail: [sales@ht-instruments.us](mailto:sales@ht-instruments.us)  
**ht-instruments.us**

 **HT INSTRUMENTS GMBH**

Am Waldfriedhof, 1b  
D-41352 Korschenbroich, Deutschland  
Tel. **+ 49 (0)2161 564 581**  
Fax **+ 49 (0)2161 564 583**  
E-mail: [info@ht-instruments.de](mailto:info@ht-instruments.de)  
**ht-instruments.de**

 **HT INSTRUMENTS SA**

C/ Legalitat, 89  
08024 Barcelona, España  
Tel. **+34 93 4081777**  
Fax **+34 93 4083630**  
E-mail: [info@htinstruments.es](mailto:info@htinstruments.es)  
**ht-instruments.es**