

Strumento di misurazione

MacSolar

Istruzioni per l'uso

Sommario:

1. Breve descrizione	2
2. Il funzionamento nel dettaglio	3
2.1 Messa in funzione e funzioni di base.....	3
2.2 Le "funzioni" ed il loro significato fisico	4
2.3 Le modalità del MacSolar ed il loro significato fisico	5
2.4 Le funzioni speciali.....	8
2.5 Altre funzioni	9
2.6 Fornitura di energia elettrica	10
3. Realizzazione di misurazioni	10
3.1 Misurazioni di valori attuali.....	11
3.2 Misurazioni di valori massimali	11
3.3 Misurazioni di valori medi.....	12
3.4 Misurazioni Dataloger	12
4. Dati tecnici	14

11 / 04

1. Breve descrizione

L'attinometro universale (misuratore delle radiazioni solari) MacSolar è stato sviluppato come un utile aiuto per pianificatori ed installatori di impianti solari così come per architetti ed anche per coloro che ne fanno un semplice utilizzo hobbistico. Il MacSolar rende possibili, innanzitutto, semplici misurazioni dell'intensità della luce: il sensore, l'approvvigionamento autartico di corrente ed il display sono integrati in un attrezzo maneggevole. L'utente può ottenere grazie a questo attrezzo, informazioni immediate sulle condizioni di luce sul posto. Con l'aiuto del microcomputer integrato e di un sensore che misura la temperatura, il MacSolar riesce fra l'altro a simulare tipici dati nominali di moduli solari (corrente, tensione, potenza nel punto di lavoro) e ad esaminare grazie a questi, per esempio, impianti fotovoltaici.

La misurazione dell'intensità della luce avviene tramite celle solari in silicio monocristallino, le quali provvedono inoltre all'approvvigionamento dell'apparecchio. L'alta precisione di base del MacSolar, dovuta alla calibratura di ogni apparecchio nel simulatore solare, si conserva stabilmente tramite la correzione interna automatica e Sono a scelta dell'utente quattro diverse modalità di misurazione:

dir - avviso dei valori attuali

hi - avviso dei valori massimali entro un periodo di misurazione

avr - avviso dei valori medi entro un periodo di misurazione

sto - salvataggio interno dei dati di misurazione su intervalli di tempo fissi

In tutte le modalità di misurazione vengono illustrate facoltativamente sul display le grandezze di misurazione P_{tot} (in W/m^2), P_n , U_n , I_n (in %) oppure T (in $^{\circ}C$). I valori dei dati depositi nella memoria interna possono venire trasmessi, tramite l'uscita digitale, all'interfaccia seriale di un PC.

Il MacSolar è stato concepito per l'utilizzo esterno, possiede quindi un alloggiamento in plastica resistente agli agenti atmosferici. Le sue dimensioni compatte permettono di farne un pratico uso anche con una mano sola. Compresa nella consegna c'è una staffa orientabile per il fissaggio a $\pm 90^{\circ}$, nella quale può venire incastrato il MacSolar. Grazie a questa sono possibili misurazioni prolungate nella posizione preferita.

Alcune tipiche possibilità d'impiego del MacSolar :

- Misurazione diretta dell'intensità attuale della luce
- Veloce esame degli impianti fotovoltaici e di quelli termosolari
- Misurazioni prolungate con creazione di dati medi o salvataggio interno di dati

Simulazione di moduli solari in silicio in condizioni reali

2. Il funzionamento nel dettaglio

2.1 Messa in funzione e funzioni di base

Sulla parte frontale del MacSolar si trova un display LCD a 4 cifre, una fila di LED ed un campo di tasti. Premendo un tasto vengono immesse una funzione oppure una modalità, e segnalate per un secondo sul display; in questo lasso di tempo le grandezze appena immesse possono anche venir cambiate premendo nuovamente un tasto. Dopo ciò appare sul display il valore corrispondente. I LEDs disposti sotto il display lampeggiano durante la registrazione dei valori di misurazione con le relative unità.

Il MacSolar non ha nessun interruttore di spegnimento. Premendo il tasto „Start/Stop“ viene attivato. Passati 2 minuti dall'ultima volta che si è premuto un tasto si spegne da solo, salvo che

- durante una misurazione con modalità *hi*: in questo caso l'apparecchio rimane sempre nello stato attivo (display acceso).
- durante una misurazione con modalità *avr* o *sto*: in questo caso il MacSolar cade dopo 2 minuti in uno stato di riposo dal quale si risveglia ogni 10 secondi per registrare i valori della misurazione. Durante queste operazioni il display rimane spento.

Alcune funzioni del MacSolar vengono attivate premendo contemporaneamente uno dei 4 tasti ben visibili (p.es. „Start/Stop“) ed il tasto „Hold“. Per fare questo si preme uno dei tasti ben visibili senza lasciarlo, ed insieme anche il tasto „Hold“.

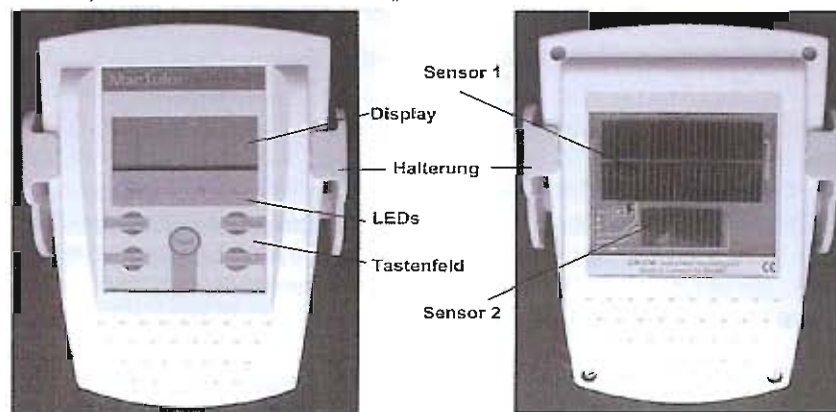


Fig. 1: Parte anteriore e posteriore del MacSolar

2.2 Le „funzioni“ ed il loro significato fisico

Il MacSolar è in grado di calcolare ed illustrare 6 diverse grandezze di misurazione. Queste vengono identificate con il nome di „funzioni“ e regolate con il corrispondente tasto „Function“:

P_{tot} (intensità della luce): Potenza della luce per m^2 (senza valutazione spettrale). In un piranometro la potenza della luce misurata è ampiamente indipendente dallo spettro irradiato. Per differenziarsi da ciò, il MacSolar utilizza dei sensori in silicio, che calibrati su uno spettro specifico riescono a misurare esclusivamente questo in modo corretto.

Come dice il nome stesso, il MacSolar è calibrato sullo spettro del sole ed è quindi adatto solo per misurazioni di luce diurna. La calibratura viene condotta con un simulatore solare in così dette „condizioni standard per i test“ (STC): AM1,5 spettro solare con $P_{tot} = 1000 \text{ W/m}^2$ (con 25°C), dati che vengono presi sotto la luce diretta del sole nelle ore centrali della giornata, dalla primavera all'autunno, in Europa centrale. Esempi di spettri di varie fonti di luce, così come di varie celle solari sono rappresentati in Fig.2.

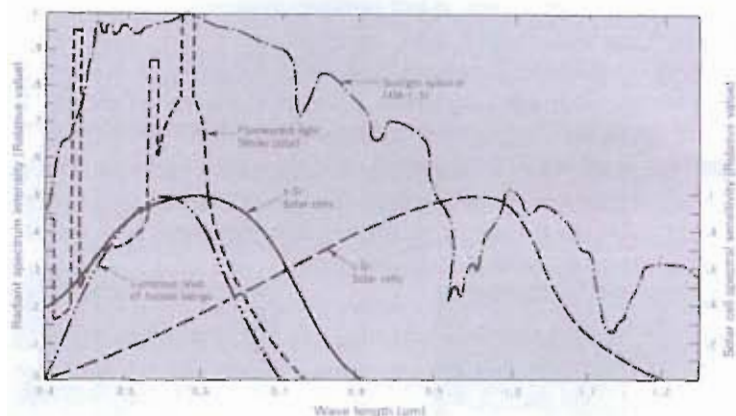


Fig. 2: Spettri di varie fonti di luce e di celle solari

$^{\circ}\text{C}$ (temperatura modulare): Temperatura individuata dal sensore di misurazione posteriore del MacSolar e corretta in conformità ai coefficienti delle temperature t_c . Il valore indicato corrisponde all'incirca alla temperatura modulare di un modulo solare. Ulteriori informazioni (vedi cap. 2.4).

P_n (potenza del modulo): Potenza elettrica nel punto di lavoro (MPP) di un modulo solare in silicio con un'intensità di luce definita ed una temperatura modulare. L'indicazione di P_n risulta in % e vale solo per moduli mono- e

multicristallini. Ad esempio un valore indicato del 50% su un modulo da 50 W_p rende una potenza di 25 W . P_n viene individuato da U_n e I_n in conformità a $P_n = U_n \times I_n$.

U_n (tensione modulare): Tensione nel punto di lavoro di un modulo solare in silicio con un'intensità di luce ed una temperatura modulare definite. U_n è una funzione logaritmica dell'intensità della luce P_{tot} e varia, anche se solo insignificantemente, esclusivamente in caso di grandi oscillazioni di P_{tot} . L'indicazione di U_n risulta in %.

I_n (corrente modulare): Corrente nel punto di lavoro di un modulo solare in silicio con un'intensità di luce ed una temperatura modulare definite. L'indicazione di I_n risulta in %.

hour (durata della misurazione): Tempo in ore dall'inizio della misurazione. Fino ad un valore di 999,9 ore, la risoluzione ammonta a 0,1 ore, dopo, fino al valore massimale di 9999 ore, ad 1 ora. Un anno (365 giorni) ha 8760 ore.

Se viene oltrepassato un valore apparirà la scritta „OF“ sul display. Durante una misurazione *avr* o *sto* verrà salvato il valore massimo della relativa funzione (vedi Tab.1).

Tab. 1: Visione generale delle funzioni del MacSolar

	P_{tot}	$^{\circ}\text{C}$	P_n	U_n	I_n	hour
Unità	W/m^2	$^{\circ}\text{C}$	%	%	%	h
Campo	0 ... 1500	-40 ... +85	0 ... 150	0 ... 150	0 ... 150	0 ... 9999
Risoluzione	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1 / 1

2.3 Le modalità del MacSolar ed il loro significato fisico

Le funzioni P_{tot} , $^{\circ}\text{C}$, P_n , U_n , I_n possono essere misurate ed illustrate in 4 modalità (vedi Fig.3):

dir: Valori attuali di misurazione individuati una volta ogni secondo. Questa modalità viene utilizzata per l'individuazione di valori in una precisa posizione. Con l'aiuto del tasto „Hold“ il valore attuale di misurazione può essere visualizzato e trattenuto sul display (*hold*) oppure, premendo un'altra volta lo stesso tasto, verrà rilasciato nuovamente per la misurazione (*run*). La funzione di trattenimento si allarga anche alle altre funzioni che possono in seguito venire comodamente richieste con il tasto „Function“.

hi: Valore massimo di P_{tot} dopo l'inizio di una misurazione, ad esempio per la determinazione del valore più alto di P_{tot} nel raggio di un giorno in una posizione fissa.

La misurazione viene avviata e terminata nella modalità *hi* premendo contemporaneamente i tasti "Start/Stop" e "Hold". I valori di tutte le misurazioni che vengono individuati nell'istante del valore massimo di P_{tot} rimangono salvati dopo la fine della misurazione e possono essere richiamati in successione sul display premendo il tasto „Function“. Con l'avviarsi di una nuova misurazione verranno cancellati. Tramite il tasto „Hold“ una misurazione può venire bloccata (*hold*) come anche messa momentaneamente in attesa (*run*).

Attenzione: Durante una misurazione nella modalità *hi* l'apparecchio rimane costantemente attivato, ha quindi un alto consumo di corrente che può essere compensato solo in buone condizioni di luce e con il modulo solare installato. La misurazione *hi* non è per questo motivo l'ideale per misurazioni prolungate in più mesi.

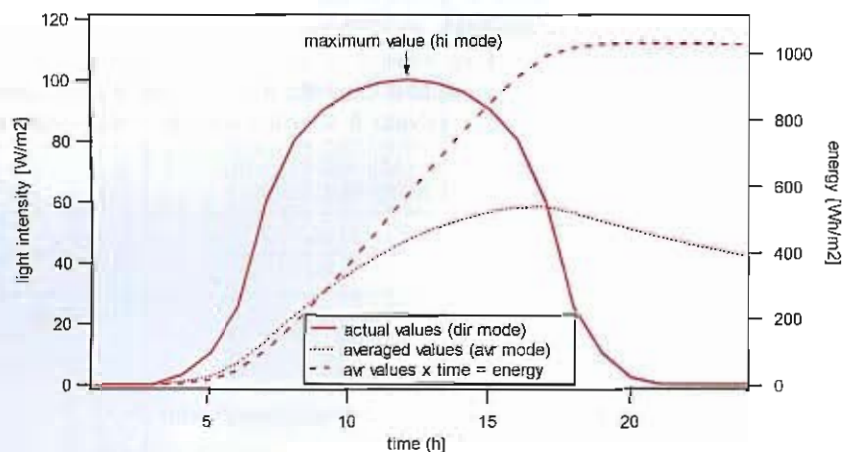


Fig. 3: modalità di misurazione ed intervalli

avr: Valori medi di tutte le funzioni dall'inizio di una misurazione *avr*. La modalità *avr* si adatta molto bene alla determinazione a lungo termine della potenza media irradiata come anche alla determinazione della rendita energetica in una determinata posizione; alla fine viene semplicemente moltiplicato il valore medio di P_{tot} con il valore delle ore (*hour*). Se si utilizzano più apparecchi MacSolar nella modalità *avr* contemporaneamente e nelle diverse posizioni di un oggetto, verrà individuata con esattezza la posizione con il profitto energetico. Contrariamente a software e programmi di simulazione, si tratta in questo caso, di misurazioni in condizioni reali, ovvero inclusi tutti i parametri ambientali quali temperatura, umidità, vento, ombreggiatura ecc.

La misurazione nella modalità *avr* viene avviata e terminata premendo contemporaneamente i tasti „Start/Stop“ e „Hold“. I valori medi calcolati di tutte le funzioni rimangono salvati anche dopo la fine della misurazione e possono apparire in successione sul display premendo il tasto „Function“. Con l'avviarsi di una nuova misurazione verranno cancellati. Tramite il tasto „Hold“ una misurazione può venir bloccata (*hold*) come anche messa momentaneamente in attesa (*run*).

Durante una misurazione *avr* vengono salvati anche i valori massimali (confronto modalità *hi*) che sono comparsi nel corso della misurazione e possono venire illustrati nella modalità *hi* senza pregiudicare i valori di misurazione correnti. Questo vale allo stesso modo per i valori attuali (modalità *dir*).

sto: Modalità Datalogger con intervallo di salvataggio di rispettivamente 0,1 oppure 1 ore. Vengono salvati solo i dati dell'intensità della luce e quelli della temperatura modulare misurata. I valori misurati ogni 10 secondi vengono comunicati entro l'intervallo di salvataggio (vedi Fig.4). Sul display appare l'ultimo valore salvato. La modalità *sto* è ingegnosamente in collegamento con il pacchetto interfaccia, con l'aiuto del quale si possono immettere i dati nel PC dopo la misurazione. È possibile in questo modo, comunicare ad esempio, il possibile profitto solare oppure esaminare l'efficienza di un impianto solare esistente. La memoria interna è in grado di salvare circa 15000 valori di misurazione. Con un salvataggio orario avviene dopo 9999 ore (ca. 13,6 mesi) una supero di capacità, perciò sarebbe da terminare prima la misura.

La misurazione nella modalità *sto* viene avviata e terminata premendo contemporaneamente i tasti „Start/Stop“ e „Hold“.

Durante una misurazione *sto* vengono salvati anche i valori massimi che sono comparsi nel corso della misurazione così come i valori medi calcolati, e possono essere illustrati sia nella modalità *hi* che in quella *avr*, senza pregiudicare la misurazione corrente. Questo vale allo stesso modo per i valori correnti (modalità *dir*).

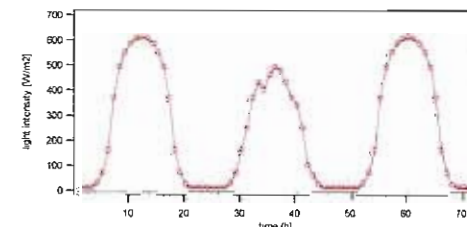


Fig. 4: misurazioni prolungate nella modalità Datalogger (*sto*, intervallo di Salvataggio 1h)

Tab. 2: Visione generale delle modalità del MacSolar

	<i>dir</i>	<i>hi</i>	<i>avr</i>	<i>sto</i>
Intervallo di misurazione	1 sec.	1 sec.	10 sec.	10 sec.
Funzione del tasto Start/Stop	Nessuna funzione	Start/Stop solo nella modalità <i>hi</i>	Start/Stop solo nella modalità <i>avr</i>	Start/Stop solo nella modalità <i>sto</i>
Funzione del tasto Hold	<i>hold</i> = 1 x <i>run</i> = 1 x	<i>hold</i> = 2 x <i>run</i> = 2 x	<i>hold</i> = 2 x <i>run</i> = 2 x	<i>hold</i> = 2 x <i>run</i> = 2 x
Avviso lampeggiante sul display	spento	Punto decimale	Punto doppio	Punto decimale e doppio

2.4 Le funzioni speciali

Tramite il tasto „Special“ possono essere cambiate varie impostazioni interne così come venire azionate delle funzioni particolari. Un cambiamento oppure un avvio può essere richiamato premendo contemporaneamente per 3 secondi i tasti „Special“ e „Hold“, dopo che precedentemente è stata selezionata la funzione in questione con il tasto „Special“. Le funzioni *tc*, *Si* e *tb* non possono venir cambiate durante una misurazione (*hi*, *avr*, *sto*).

***tc*:** Cambiamento del coefficiente della temperatura *tc* che determina la dipendenza delle grandezze P_n , U_n e I_n dalla temperatura modulare. Per una simulazione esatta di moduli solari dovrebbe venire installato il *tc* corrispondente alle condizioni d'installazione dei moduli, ovvero

tc 1 un modulo libero da sostegni

tc 2 con pochi centimetri di distanza dalla parete posteriore

tc 3 modulo isolato e fissato nella parte posteriore (per es. direttamente sul tetto).

Preimpostazione: ***tc 2***

***Si*:** Cambiamento della caratteristica funzione che descrive la dipendenza della tensione U_n nel punto di lavoro di una cella solare in silicio, dall'intensità della luce P_{tot} :

Si 1 per celle solari ad alta efficienza con una piccola caduta di tensione in caso di riduzione dell'intensità della luce

Si 2 per celle solari di qualità intermedia con una moderata caduta di tensione in caso di riduzione dell'intensità della luce

Si 3 per celle solari di qualità inferiore con una marcata caduta di

tensione in caso di riduzione dell'intensità della luce.

Voreinstellung: ***Si 2***

***CAL(CAL.u)*:** Attivazione della funzione calibratrice controllata dal software per il sensore di misurazione posteriore del MacSolar. Grazie a questa l'utente sarà in grado di intraprendere da solo una calibratura, ad esempio con l'aiuto di un simulatore solare tarato. Allo stesso modo è possibile una calibratura su sorgenti di luce, le quali significative parti spettrali si trovano al di sotto della lunghezza d'onda limite di 1100nm del sensore in silicio (per es. lampade fluorescenti).

Il procedimento di calibratura viene avviato premendo contemporaneamente per 3 secondi i tasti „Special“ e „Hold“. Sul display appare quindi un conto alla rovescia da *CAL9* fino a *CAL0* con cadenza in secondi. Con il raggiungimento di *CAL0* deve venire assegnato al sensore di misurazione del MacSolar una sorgente di luce con $P_{tot} = 1000 \text{ W/m}^2$. I nuovi valori di correzione (avviso: *CAL.u*) vengono quindi depositi nella memoria interna del MacSolar e vi vengono conservati anche dopo una caduta di fornitura di energia elettrica. Se l'intensità della luce misurata ha un valore minore rispetto a 200 W/m^2 , allora viene reinnestato il valore di correzione preimpostato da SOLARC (avviso: *CAL*). Si può tornare alla calibratura del lavoro attivando il processo di calibratura con il sensore di misurazione coperto.

***Out*:** Trasmissione dati sul PC. Con questa funzione si può trasmettere al PC, dall'uscita digitale posteriore, l'intera memoria dati contenuta nel MacSolar. Per fare ciò è necessario il pacchetto software disponibile come accessorio.

La funzione *Out* viene avviata premendo contemporaneamente per tre secondi i tasti „Function“ e „Hold“. Sul display verrà segnalata la trasmissione tramite un punto decimale lampeggiante.

In casi normali la trasmissione dei dati viene avviata direttamente dal PC stesso, per cui non c'è bisogno della funzione *Out*.

***tb*:** Commutazione dell'intervallo di salvataggio, 1 h (*tb1*) oppure 0,1 h (*tb2*) nella modalità *sto*.

Preimpostazione: ***tb1***

2.5 Altre funzioni

Avviso d'errore: dovesse comparire un errore nel microcomputer interno al MacSolar, questo verrà segnalato ad intervalli sul display sotto forma di avviso d'errore (per es. *Er12*). Premendo il tasto „Special“ l'avviso può essere eliminato se l'errore non dovesse più essere presente. AnnotateVi

però in ogni caso l'avviso d'errore e comunicatelo al Vostro commerciante oppure alla ditta SOLARC.

Numero di serie: Tramite la combinazioni di tasti „Mode“ + „Hold“ potete visualizzare sul display il numero di serie del vostro apparecchio. Tenete premuti per tre secondi questi due tasti; dopodiché apparirà innanzitutto un controllo del display, quindi il numero di serie ad 8 cifre in 2 avvisi susseguenti.

2.6 Fornitura di energia elettrica

Il fabbisogno di potenza del MacSolar in condizioni di riposo (cioè durante la misurazione nelle modalità *avr* e *sto*) è molto limitato. Con la batteria caricata al massimo, l'apparecchio è in grado di funzionare per 3 mesi senza irradiazione di luce; dopo questo periodo di tempo il MacSolar si spegne automaticamente per evitare una scarica a fondo.

In caso di misurazioni all'esterno non dovrebbe verificarsi nessuno spegnimento, dato che dovrebbe esserci a disposizione abbastanza energia luminosa per un rifornimento duraturo: durante una misurazione *avr* oppure *sto* il MacSolar ha bisogno di un'energia minima di 250 Wh/m², che corrisponde alla rendita di una mezza giornata di dicembre nel nord della Germania. Quando il valore è inferiore al dato sopra riportato la batteria incorporata garantisce l'alimentazione fino a ca. 3 mesi.

Con l'apparecchio spento, vale a dire senza misurazioni correnti, sono possibili 15 mesi di funzionamento.

Per un funzionamento continuo la parte posteriore dell'apparecchio dovrebbe essere posta verso l'alto, verso una finestra a vetri chiari. Nel caso in cui la batteria è scarica e l'apparecchio non si attiva più, avviene una riattivazione dopo l'esposizione del sensore di misura per almeno 2 ore alla luce solare o a una fonte di illuminazione (lampada alogena o/e incandescenza) in alternativa il MacSolar può essere alimentato attraverso la presa. Per questo è necessario una alimentazione da 9 – 12 V / 20mA attraverso la batteria scarica entro ca. 48 ore può essere caricata a pieno. Una sovraccarica non è possibile.

3. Realizzazione di misurazioni

Con il MacSolar si possono eseguire una molteplicità di diverse misurazioni. In questo capitolo verranno illustrati alcuni tipici esempi.

3.1 Misurazioni di valori attuali (Fig. 5)

Scopo: Determinazione dei valori momentanei di P_{tot} , °C, P_n , U_n , I_n in una posizione definita.

Impostazione: Funzione a scelta, modalità *dir*

Durchführung: Realizzazione: Orientate il MacSolar nella posizione d'attacco oppure tenetelo in mano con il sensore di misurazione verso l'esatta posizione. Per una determinazione esatta di P_n , U_n , I_n la temperatura dovrebbe aver raggiunto un valore stabile. Potete vedere il valore direttamente sul display oppure premendo brevemente il tasto „Hold“. Potete quindi scegliere la funzione desiderata con il tasto „Function“ e leggere il valore salvato. Fate attenzione perché i valori calcolati di P_n , U_n e I_n possono venire influenzati dai parametri messi a punto dalle funzioni speciali *Si* e *tc* (vedi cap. 2.4).



Fig. 5: misurazione di valori attuali con il MacSolar

3.2 Misurazione di valori massimali

Scopo: Determinazione dei valori massimali di tutte le funzioni (P_{tot} , °C, P_n , U_n , I_n) in una posizione fissa o determinazione della posizione con valori i massimi.

Impostazione: Funzione P_{tot} , modalità *hi*

Realizzazione: Impostate le funzioni speciali *tc* e *Si* sui valori desiderati. Avviate la misurazione *hi* premendo contemporaneamente i tasti „Start/Stop“ e „Hold“ nella modalità *hi*. Fate attenzione perché la

misurazione *hi* non può essere avviata durante una corrente misurazione *avr* oppure *sto*. Finita la misurazione i valori di tutte le funzioni rimangono salvati nel momento in cui P_{tot} raggiunge il valore massimo, e possono essere scelti premendo il tasto „Function“. Individuando la posizione dei valori massimali bisogna prestare attenzione che la temperatura e le funzioni da essa dipendenti (P_n , U_n , I_n) non siano eventualmente sbagliate per via della lunga costante di tempo nella misurazione della temperatura.

3.3 Misurazioni di valori medi

Scopo: Misurazione duratura dei valori medi di tutte le funzioni (P_{tot} , °C, P_n , U_n , I_n) in una posizione fissa.

Impostazioni: Funzione P_{tot} , modalità *avr*

Realizzazione: Impostate le funzioni speciali *tc* e *Si* sui valori desiderati. Avviate la misurazione *avr* premendo contemporaneamente i tasti „Start/Stop“ e „Hold“ nella modalità *avr*. Fate attenzione perché la misurazione *avr* non può essere avviata durante una corrente misurazione *hi* oppure *sto*. Per una sicura tenuta il MacSolar dovrebbe venir posto nel suo fissaggio e questo venire fissato alla staffa in metallo con le viti a testa zigrinata. Per prima bisogna fissare la staffa al posto di misurazione con 1 o 2 viti. Annotatevi l'istante di partenza.

La durata della misurazione viene segnalata con la funzione *hour* e può raggiungere le 9999 ore. I valori medi di tutte le funzioni rimangono permanentemente salvati e possono venire segnalati, per le diverse funzioni, con il tasto „Function“. Dopo l'interruzione con il tasto „Hold“ o dopo la fine della misurazione, si possono confrontare i valori medi salvati di vari MacSolar installati in diverse posizioni nello stesso intervallo di tempo. In presenza del valore medio U_n bisogna prestare attenzione, perché nella maggior parte dei sistemi FV esiste un limite, inferiore al quale, non verrà alimentata più nessuna corrente. In questo caso il valore medio calcolato di U_n risulterà irrilevante.

3.4 Misurazioni Datalogger

Scopo: Salvataggio duraturo di P_{tot} e °C in intervalli di rispettivamente 1 e 0,1 ore (6 minuti) in una posizione fissa.

Impostazione: funzione P_{tot} , modalità *sto*

Realizzazione: impostate le funzioni *tc*, *Si* e *tb* sui valori desiderati. Avviate la misurazione *sto* premendo contemporaneamente i tasti „Start/Stop“ e „Hold“ nella modalità *sto*. Fate attenzione perché la misurazione *sto* non può essere avviata durante una corrente misurazione *hi* oppure *avr*. Ponete il MacSolar nel fissaggio installato. Annotatevi l'istante di partenza.

Il MacSolar a questo punto è in grado di memorizzare valori internamente con l'intervallo 1h (*tb1*) e fino a circa 20 mesi è con l'intervallo 0,1h (*tb2*) fino a ca. 2 mesi. Prima di raggiungere il tempo massimo di registrazione (9999h, ca. 13,6 mesi) si consiglia di terminare manualmente la misurazione. I valori salvati verranno trasferiti sul PC grazie al cavo seriale opzionale. Dettagli sul cavo e sul software del PC sono contenuti nelle istruzioni per l'uso del pacchetto software.

Un'analisi esatta dei codici ASCII è possibile grazie al software per PC SLMview contenuto nel pacchetto interfaccia, altrimenti possono venire utilizzati anche programmi di tabelle di calcolo standard.



Fig. 6: Me misurazione in una posizione fissa, con la staffa da montaggio compresa nella fornitura

4. Dati tecnici

Campo di misurazione/risoluzione:	vedi Tab. 1
Scarto massimo P_{tot} :	$< 3\% \pm 1$ digit nel campo 50 ... 1000 W/m^2 (AM1,5 / irradiazione nell' asse normale a, $T = 0 \dots +50$ °C)
Scarti massimo T:	$< 3K \pm 1$ digit nel campo $-25 \dots +75$ °C opzionale $< 1K \pm 1$ digit
Fabbisogno di potenza (sleep mode):	0,6 mW
Fabbisogno di potenza (active mode):	4 mW
Potenza nom.modulo solare integrato:	180 mW*
Alimentazione esterna:	9-12 V / 20 mA
Capacità della memoria dati:	256 kbit
Trasmissione dati:	seriale (RS232)
Temperature limite ammesse:	$-20 \dots +50$ °C (temperature ambientali)
Umidità massima:	95 %
Misure:	130 x 90 x 30 mm
Peso:	170g
Certificazione / norme di base:	CE/ EN50081, EN50082, EN60068
Calibrazione:	come da IEC904/3 opzionale con certificato di calibrazione
Garanzia :	2 anni

* in condizioni standard: $P_{tot} = 1000 W/m^2$, Spettro solare AM1,5 , $T = 25$ °C

Schema di collegamento presa d'uscitá

Boccola / connettore:
produttore FA. Binder, tipo 719

Vista boccola da estremo

In caso di collegamento a un PC tramite
Il cavo seriale l'alimentazione avviene
Su $+U_{ext}$ con 5-10 mA (a secondo del PC)

