

MANUALE D'USO

MISURATORE DI ENERGIA SOLARE E TEMPERATURA

IRM-1





MANUALE D'USO

MISURATORE DELL'INSOLAZIONE E DELLA TEMPERATURA IRM-1



**SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia**

Versione 1.06 30.01.2023

Il misuratore IRM-1 è uno strumento moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. Si consiglia di familiarizzare con questo manuale per evitare errori di misurazione e prevenire eventuali difficoltà o guasti durante l'utilizzo dello strumento.

CONTENUTO

1	Informazioni generali	5
1.1	Sicurezza	5
1.2	Caratteristica generale	6
1.3	Conformità alle norme	6
2	Avvio veloce	7
2.1	Accensione e spegnimento dello strumento, contenuto del display	7
2.2	Selezione dei parametri di misura generali	7
2.2.1	Ora e data	7
2.2.2	Unità di misura dell'insolazione e della temperatura	8
2.2.3	Azzeramento dell'angolo di inclinazione dello strumento rispetto alla superficie del terreno	9
2.2.4	Calibrazione della bussola	10
2.3	Accoppiamento con un misuratore master	12
3	Misurazioni	13
3.1	Letture correnti	13
3.2	Modalità HOLD	13
3.3	Pendenza rispetto alla superficie del terreno	14
3.4	Direzione del mondo	14
4	Registratore	15
4.1	Impostazione dell'intervallo di registrazione e della modalità di memoria	15
4.2	Registrazione	16
5	Memoria dei risultati di misura	17
5.1	Immissione dei risultati di misura in memoria dell'utente	18
5.2	Visualizzazione dei dati nella memoria dell'utente	19
5.3	Cancellazione della memoria	20
5.3.1	Cancellazione della memoria dell'utente	20
5.3.2	Cancellazione della memoria del registratore	21
6	Comunicazione	22
7	Risoluzione dei problemi	22
8	Alimentazione dello strumento	23
8.1	Monitoraggio della tensione di alimentazione	23
8.2	Sostituzione della batteria ricaricabile	23
8.3	Ricarica della batteria	23
8.4	Regole generali per l'uso delle batterie agli ioni di litio (Li-Ion)	23
9	Pulizia e manutenzione	24
10	Conservazione	24
11	Smaltimento e utilizzo	24
12	Specifiche tecniche	24
12.1	Dati generali	24
12.1.1	Misura dell'irraggiamento (insolazione)	24
12.1.2	Misurazione della temperatura del modulo fotovoltaico e dell'ambiente	24

12.1.3	Misura dell'angolo di inclinazione	24
12.1.4	Misurazione della direzione della posizione – bussola.....	24
12.2	Altre specifiche tecniche	25
12.2.1	Tempo di funzionamento massimo con una carica della batteria	25
13	Accessori	26
13.1	Accessori in dotazione	26
13.2	Accessori opzionali	26
14	Fabbricante.....	27

1 Informazioni generali

I seguenti simboli internazionali sono utilizzati sullo strumento e/o in questo manuale:

	Avvertenza: Vedi la spiegazione nel manuale utente		Non smaltire con altri rifiuti urbani		Dichiarazione di conformità alle direttive dell'Unione Europea (Conformité Européenne)
---	--	---	--	---	--

1.1 Sicurezza

Per evitare danni al dispositivo e per garantire un funzionamento sicuro del dispositivo, l'utente deve osservare le note e le avvertenze contenute in questo manuale.

- Prima di procedere con l'utilizzo del dispositivo, leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.
- Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- L'uso di questo manuale non esclude la necessità di rispettare le norme di salute e sicurezza sul lavoro e le altre norme antincendio pertinenti richieste per l'esecuzione dei lavori in questione. Prima di procedere con i lavori utilizzando il dispositivo in condizioni speciali, ad esempio in atmosfera esplosiva o infiammabile, è necessario consultare il responsabile della sicurezza e dell'igiene sul lavoro.
- Non utilizzare alcun contatto elettrico tra i sensori della sonda di temperatura e le parti sotto tensione esposte.
- È vietato usare:
 - ⇒ il dispositivo danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
 - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato,
 - ⇒ del dispositivo e degli accessori danneggiati meccanicamente,
 - ⇒ il dispositivo conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni ambientali non idonee (ad es., umido). Dopo aver spostato il tester da un ambiente freddo a uno caldo con alta umidità, non eseguire misurazioni finché lo strumento non si riscalda alla temperatura ambiente (circa 30 minuti).
- Si nota che il simbolo  che si illumina sul display indica una tensione di alimentazione troppo bassa e segnala la necessità di ricaricare le batterie. Le misurazioni effettuate con il misuratore con una tensione di alimentazione troppo bassa sono gravate da ulteriori errori impossibili da stimare da parte dell'utente e non possono costituire il riferimento per affermare la correttezza dell'impianto testato.
- L'apertura del tappo della presa della sonda di temperatura provoca la perdita della tenuta dichiarata del misuratore, che in caso di condizioni atmosferiche sfavorevoli potrebbe portare al suo danneggiamento ed esporre l'utente al pericolo di scosse elettriche.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.
- La sostituzione della batteria può essere eseguita solo da un centro di assistenza autorizzato.



NOTE!

- Il sensore di temperatura non può essere installato sulla superficie danneggiata del modulo fotovoltaico. Il montaggio su una superficie danneggiata potrebbe causare un cortocircuito sulla parte metallica del sensore di temperatura.
- Utilizzare solo gli accessori previsti per lo strumento, elencati nella **sez. 13**. L'uso degli accessori diversi da quelli previsti potrebbe essere pericoloso l'utente, danneggiare la presa di misura e comportare ulteriori errori di misura.
- Il caricabatterie in dotazione non è adatto per l'uso all'aperto, poiché **non è protetto contro l'ingresso di umidità**.



A seguito del continuo sviluppo del software dello strumento, l'aspetto del display per alcune funzioni potrebbe essere leggermente diverso da quello presentato in questo manuale.

1.2 **Caratteristica generale**

Il misuratore IRM-1 è uno strumento di misura utilizzato per misurare le condizioni ambientali durante le misurazioni degli impianti fotovoltaici. La classe di tenuta (IP65) del dispositivo elevata consente misurazioni in diverse condizioni atmosferiche.

Parametri misurati:

- l'insolazione della superficie, ovvero la potenza del sole che raggiunge la superficie terrestre misurata in W/m^2 o BTU/ft^2h ,
- la temperatura dell'aria,
- la temperatura della cella/delle celle nel modulo fotovoltaico,
- l'inclinazione dell'impianto fotovoltaico rispetto alla superficie del suolo,
- la direzione del mondo in cui è orientato l'impianto fotovoltaico.

Il misuratore è dotato di due prese:

- una presa per il collegamento di una sonda di temperatura (in assenza della sonda, le altre funzioni del dispositivo funzionano correttamente),
- una presa micro-USB (per ricaricare il dispositivo e comunicare con un PC per raccogliere i risultati delle misure).

Il misuratore è dotato di un'interfaccia radio LoRa integrata per la comunicazione con il dispositivo master.



IRM-1 è un misuratore di insolazione e temperatura per celle fotovoltaiche e ambiente. I dati che fornisce sono necessari per convertire i valori misurati in condizioni STC. I valori normalizzati consentono di stabilire se l'impianto fotovoltaico funziona in modo ottimale e di verificare se i moduli fotovoltaici dell'impianto non sono danneggiati.

1.3 **Conformità alle norme**

IRM-1 soddisfa i requisiti delle seguenti norme:

Norme di sicurezza:

- IEC 61010-1 – Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio – Parte 1: Prescrizioni generali.

Norme di compatibilità elettromagnetica:

- IEC 61326-1 - Apparecchiature elettriche per la misura, il controllo e l'uso in laboratorio. Prescrizioni in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC).

2 Avvio veloce

2.1 Accensione e spegnimento dello strumento, contenuto del display

Le indicazioni bianche sui pulsanti si riferiscono alle funzioni che possono essere attivate sullo strumento. I contrassegni arancioni si riferiscono ai rispettivi comandi che si verificano quando si modificano le impostazioni dello strumento.

Lo strumento **si accende** premendo brevemente il pulsante  e **si spegne** premendolo a lungo (viene visualizzato il messaggio **OFF**).

Premendo brevemente il pulsante  mentre il dispositivo è operativo si richiamano le seguenti indicazioni: temperatura, angolo (bussola), orologio.

2.2 Selezione dei parametri di misura generali

2.2.1 Ora e data

①  Utilizza il pulsante  per passare alla schermata con l'ora e la data.

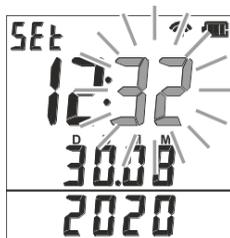
②  +  Tenendo premuto il pulsante  premi .

③ Il parametro da modificare lampeggia.



④  Utilizza il pulsante  per passare da un parametro all'altro.

I pulsanti   permettono di modificare l'impostazione.



- 5  /  +  Conferma le modifiche e passa alla funzione di misurazione premendo il tasto  o esci dalle impostazioni senza confermare le modifiche premendo contemporaneamente  e .



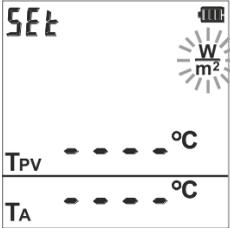
- Se l'IRM-1 comunica con un misuratore master, quest'ultimo modifica le impostazioni dell'orologio dell'IRM-1 per riconciliare l'ora su entrambi i dispositivi.
- Non modificare l'ora dell'IRM-1 quando è sincronizzato con il misuratore master. Tuttavia, se l'utente modifica l'ora, i dati di entrambi i dispositivi non saranno sincronizzati e l'ora dell'IRM-1 sarà corretta dal misuratore master.

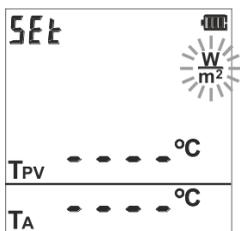
2.2.2 Unità di misura dell'insolazione e della temperatura

Le misure dell'insolazione possono essere effettuate in due unità (W/m^2 e BTU/ft^2h) e salvate in memoria con l'unità selezionata. Le misurazioni della temperatura ambiente e della temperatura della cella (modulo) fotovoltaica possono anche essere effettuate in due unità ($^{\circ}C$ e $^{\circ}F$) e rispettivamente salvate in memoria.

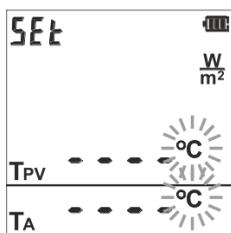
- 1  Usa il tasto  per passare alla schermata con l'insolazione e temperatura.

- 2  +  Tenendo premuto il pulsante  premi .

- 3  Il parametro da modificare lampeggia.



- 4  Utilizza il pulsante  per passare da un parametro all'altro.



- I pulsanti   permettono di modificare l'impostazione.

- 5  /  +  Conferma le modifiche e passa alla funzione di misurazione premendo il tasto  o esci dalle impostazioni senza confermare le modifiche premendo contemporaneamente  e .

2.2.3 Azzeramento dell'angolo di inclinazione dello strumento rispetto alla superficie del terreno

Per impostazione predefinita, la posizione dell'IRM-1 rispetto al suolo è parallela, ovvero il suo angolo di inclinazione rispetto al suolo è 0° . L'utente può modificare questo angolo di riferimento. Ciò è utile quando è necessario specificare l'angolo di inclinazione in relazione a qualsiasi superficie individuata.

La natura dell'angolo di riferimento - predefinita o quella dell'utente - è segnalata da un'icona sul display.



Angolo di riferimento predefinito (0°)



Angolo di riferimento impostato dall'utente (es. 40°)

1

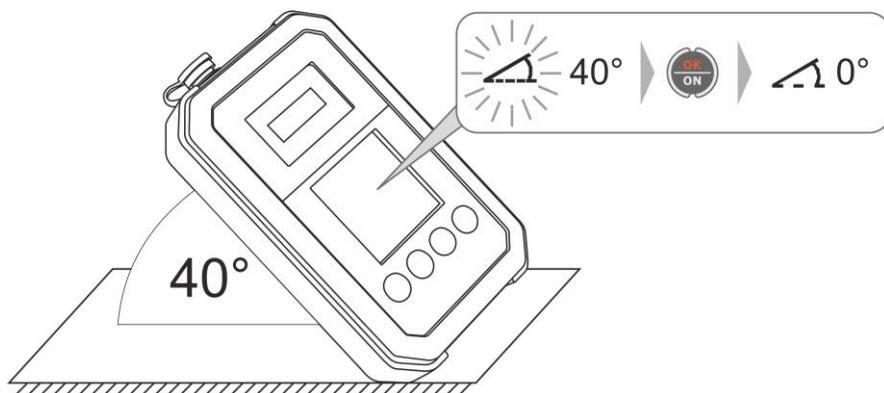


Usa il tasto  per passare alla schermata con l'inclinazione e l'angolo.

2a

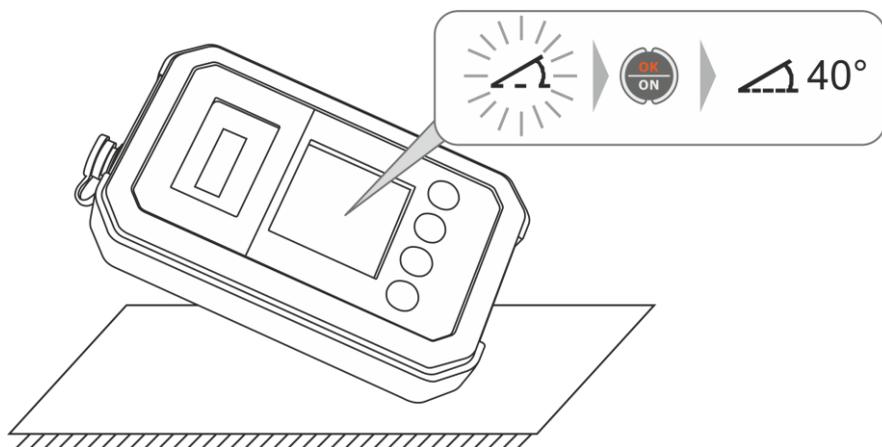
Per modificare l'angolo di riferimento rispetto a quello predefinito, assicurarti che sullo schermo sia visualizzata l'icona dell'angolo predefinito . In tal caso:

- tenendo premuto il pulsante  premi ,
- posizionare il misuratore su un angolo corrispondente al nuovo angolo di riferimento. Il suo valore apparirà sul display,
- Conferma con il tasto . Il simbolo dell'angolo cambia in . D'ora in poi, il misuratore determinerà l'inclinazione rispetto al nuovo angolo di riferimento.



2b) Per riportare l'angolo di riferimento al valore predefinito (0°), assicurarti che l'icona dell'angolo sia visualizzata sullo schermo. . In tal caso:

- tenendo premuto il pulsante  premi ,
- l'angolo di inclinazione dello strumento è irrilevante,
- premi . Il simbolo dell'angolo cambia in . D'ora in poi, il misuratore determinerà l'inclinazione rispetto a 0°.



2.2.4 Calibrazione della bussola

1  Usa il pulsante  per passare alla schermata con l'inclinazione del misuratore e il suo angolo di inclinazione dalla direzione nord

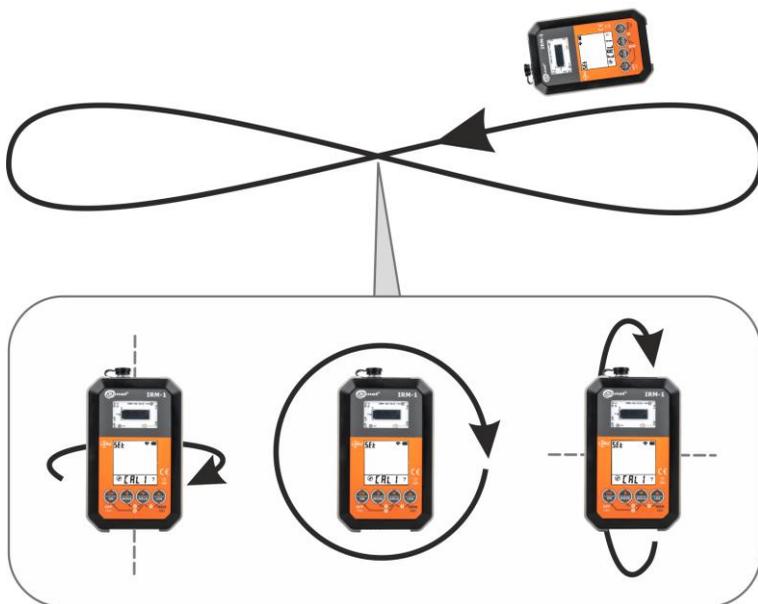
2  +  Tenendo premuto il pulsante  premi .

3  Usa il tasto  per andare alla schermata di calibrazione della bussola.



- 4  /  +  Attiva la calibrazione premendo il tasto  o esci dalle impostazioni senza confermare le modifiche premendo contemporaneamente  e .

- 5 Per 3 minuti, muovi lo strumento in modo da farlo ruotare in quante più direzioni possibili. Dovrebbe esserci movimento in ogni asse del dispositivo.



- La calibrazione della bussola deve essere eseguita quando si notano deviazioni significative dalla direzione reale del mondo. Questo può accadere dove sono presenti materiali magnetici (magneti, metalli, ecc.) o dove si verifica un campo magnetico elevato.
- Durante la calibrazione, nessun dispositivo periferico può essere collegato all'IRM-1.
- Se è necessario terminare la calibrazione prima che siano trascorsi 3 minuti, premere il tasto .
- Dopo aver lasciato l'ambiente "magnetico", è necessario ricalibrare la bussola.
- Durante la vita del prodotto, potrebbe essere necessario ricalibrare la bussola. Questa operazione deve essere eseguita in uno spazio libero, lontano da campi magnetici e materiali.

2.3 Accoppiamento con un misuratore master

- ①  Accendi il misuratore.
- ②  Tenendo premuto il pulsante **HOLD** premi **OK**.
- ③  Lo strumento è in modalità di accoppiamento.
- ④ Eseguire l'accoppiamento nel misuratore master.
- ⑤  L'accoppiamento con il misuratore master è in corso.
- ⑥  L'accoppiamento riuscito è segnalato dal messaggio. Lo strumento torna quindi a visualizzare le letture delle misurazioni.

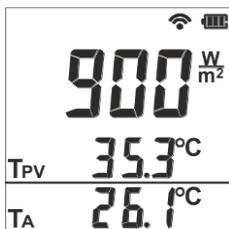


- L'IRM-1 può essere accoppiato con un massimo di 3 misuratori master. Ogni accoppiamento successivo rimuoverà dalla memoria l'accoppiamento più vecchio con il misuratore master.
- Una volta accoppiato con un misuratore master, l'IRM-1 lo ricorderà. Quando entrerà nel suo raggio d'azione e il misuratore master invierà una richiesta di connessione, la connessione avverrà in modo automatico.

3 Misurazioni

3.1 Letture correnti

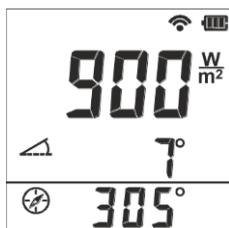
1



Utilizza il pulsante  per passare tra le schermate. La visualizzazione avviene in ciclo.

Letture principali - valore di insolazione
T_{PV} – temperatura dell'oggetto testato
T_A – temperatura dell'aria

2



Letture principali - valore di insolazione
 /  – inclinazione del misuratore rispetto all'angolo di riferimento. Vedi il **cap. 3.3**
 - angolo di deviazione dalla direzione nord. Vedi il **cap. 3.4**

3



Letture principali - ora
DDMM - data corrente (giorno - mese - anno)



La cella è protetta da un vetro speciale che trasmette lo spettro della radiazione solare nell'intervallo misurato. Il vetro protettivo deve essere pulito per mantenere l'accuratezza della misurazione.

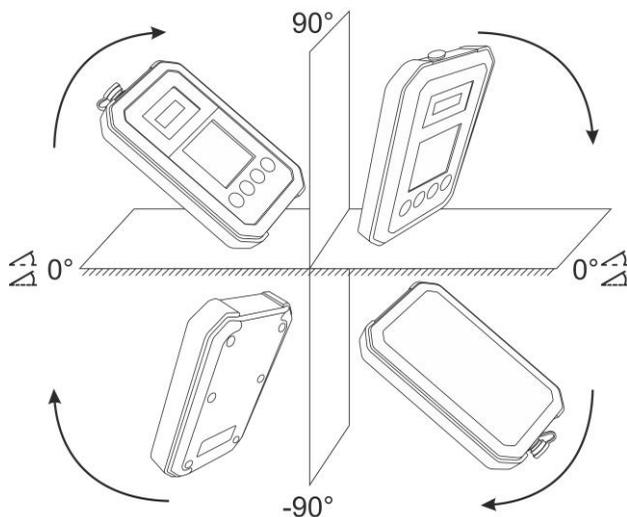
3.2 Modalità HOLD

Questa funzione viene utilizzata per bloccare il risultato della misurazione sul display. A tal fine, premi brevemente il tasto . Quando la funzione è attiva, sul display viene visualizzato il simbolo **H**.

Per tornare alla normale modalità di funzionamento dell'apparecchio, premi nuovamente il tasto .

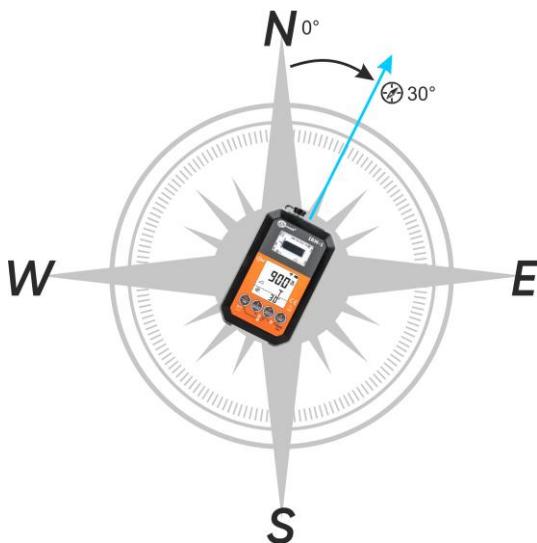
3.3 Pendenza rispetto alla superficie del terreno

Il valore della pendenza cambia come mostrato nella figura seguente.



3.4 Direzione del mondo

La direzione del mondo è indicata come un angolo compreso tra 0° e 359°. Il nord (nell'emisfero nord) o il sud (nell'emisfero sud) è indicato quando l'angolo è 0°. Aumento dell'angolo - In senso orario.



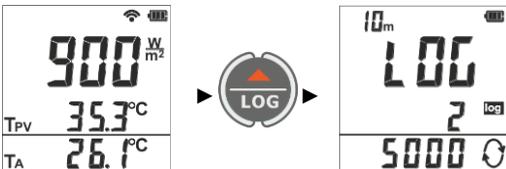
4 Registratore

Il registratore consente di memorizzare una o più registrazioni, ossia serie di record di misura. Il numero massimo cumulativo di record in memoria è 5000. La registrazione più piccola è 1 record, il che significa che è possibile registrare fino a 5000 singole registrazioni di questo tipo.

Nel registratore è possibile attivare e disattivare le registrazioni. Ogni registrazione ha un'etichetta univoca. Ciò consente l'assegnazione univoca dei record alle registrazioni appropriate. In questo modo si esclude, nel momento in cui i dati vengono trasferiti al computer, la possibilità di confondere i record di registrazioni diverse.

La memoria del registratore può funzionare in due modalità: lineare o circolare. In modalità **lineare** la memoria si riempie fino a quando non viene utilizzata l'ultima cella, quindi la registrazione viene interrotta. In modalità **circolare** la registrazione continua fino a quando la batteria si scarica o l'utente la disattiva. I risultati vengono memorizzati in un ciclo, cioè quando l'intera memoria è piena, i record più vecchi vengono sovrascritti da quelli più recenti. Verranno quindi registrati gli ultimi 5000 record di registrazione. La registrazione avviene all'intervallo stabilito.

4.1 Impostazione dell'intervallo di registrazione e della modalità di memoria

①  Premi il tasto  per accendere il registratore.

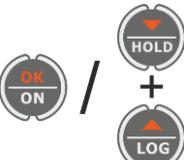
②  Tenendo premuto il pulsante  premi .

③  Modifica dell'intervallo di registrazione. Usa i tasti   per modificare l'impostazione (1...59 s, poi 1...30 min).

④  Modifica della modalità di memoria.

-  - modalità lineare
-  - modalità circolare

I pulsanti   permettono di modificare l'impostazione.

⑤  Conferma le modifiche e passa alla funzione di misurazione premendo il tasto  o esci dalle impostazioni senza confermare le modifiche premendo contemporaneamente  e .

4.2 Registrazione

1



Premi il tasto  per accendere il registratore. Lo schermo visualizza:

- intervallo (qui: 10 m[inut]),
- numero di registrazioni salvate (qui: 1 registrazione),
- numero di celle di memoria libere (4900) scritte in modalità lineare ().

2



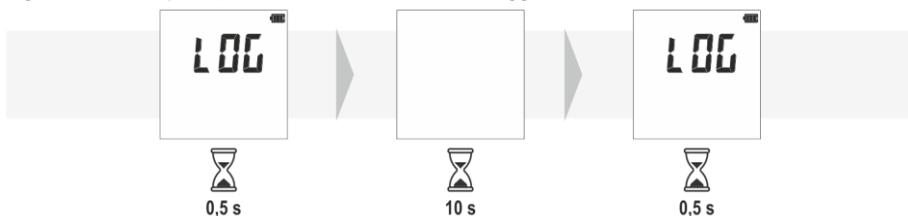
Per attivare la registrazione, premi .

3

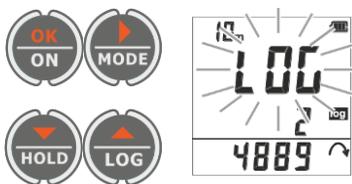


Verrà emesso un breve segnale acustico. LOG inizierà a lampeggiare, il numero di registrazione aumenterà di 1. Premendo brevemente i pulsanti non si otterrà alcuna risposta. Si spegnerà dopo 10 secondi.

4 Ogni 10 secondi per 0,5 s verrà visualizzato il messaggio **LOG**.

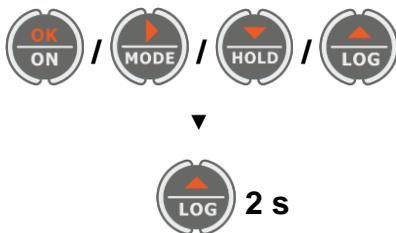


5



Per visualizzare temporaneamente la schermata principale del registratore, premi brevemente un pulsante qualsiasi.

6



Per disabilitare la registrazione:

- premi brevemente un tasto qualsiasi per richiamare la schermata principale del registratore,
- premi e tieni premuto . Verranno emessi 3 segnali acustici.

7



Il registratore è pronto per la registrazione successiva.

8



Per uscire dalla modalità di registrazione, premi brevemente   o  quando non è in corso alcuna registrazione,



Se la memoria del misuratore è piena, il tentativo di avviare la registrazione terminerà con il messaggio **FULL** e la registrazione non si avvierà.



In una situazione del genere, esegui una delle due cose:

- cambia la modalità di memoria da lineare a circolare,
- cancella la memoria secondo il **cap. 5.3.2**.

5 Memoria dei risultati di misura

Il misuratore è dotato di tre memorie indipendenti:

- memoria di misura dell'utente - 999 record,
- memoria del registratore - 5000 record,
- memoria cache - 1200 record.

La memoria dei risultati della misurazione **non viene cancellata** dopo lo spegnimento dello strumento. I risultati dalla memoria dell'utente e dal registratore possono essere trasferiti a un computer tramite USB.

Ogni record ha un timestamp e tutti i valori misurati durante la registrazione, ovvero esposizione solare, temperatura dell'aria T_A , temperatura della cella fotovoltaica T_{PV} , angolo di inclinazione rispetto alla superficie di riferimento, direzione del mondo. I risultati delle misurazioni sono memorizzati nell'unità di misura in cui è stata effettuata, cioè se la misurazione dell'insolazione è stata effettuata in W/m^2 , il valore in memoria sarà memorizzato in W/m^2 . Le informazioni sull'unità di misura impostata sono incluse nel record.

La memoria di misura dell'utente può essere visualizzata direttamente sull'IRM-1.. Può essere salvata, visualizzata e cancellata.

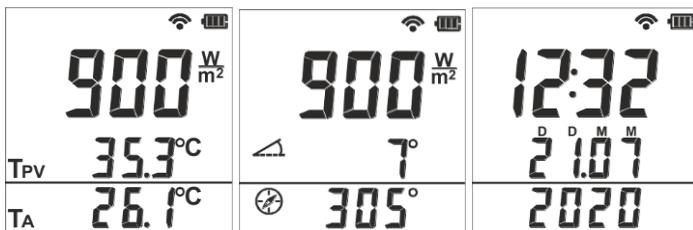
La memoria del registratore non può essere visualizzata sul dispositivo IRM-1. Può essere solo cancellata.

La memoria cache non è disponibile per l'utente. Si attiva quando l'IRM-1 comunica con il misuratore master e la connessione viene interrotta. Quindi, la registrazione interna delle misurazioni inizia con un intervallo di 1 secondo. I risultati vengono memorizzati in un ciclo, cioè quando l'intera memoria è piena, i record più vecchi vengono sovrascritti da quelli più recenti. Le dimensioni della memoria consentono di memorizzare le registrazioni degli ultimi 20 minuti di registrazione in questa modalità.

Quando viene ripristinata la connessione con il misuratore master, l'IRM-1 gli mette a disposizione la memoria cache per completare le misure con i parametri ambientali mancanti.

5.1 Immissione dei risultati di misura in memoria dell'utente

1 Il dispositivo è in modalità di misurazione dell'insolazione.



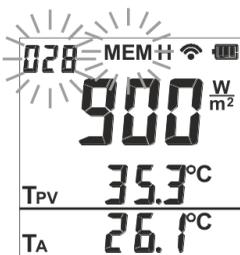
2  Premì . Sullo schermo viene visualizzato il simbolo H.



3  Premì . Appare la schermata di salvataggio del risultato nella memoria dell'utente. Il numero di cella sotto il quale verrà salvato il risultato lampeggia.

 - salvataggio del risultato nella memoria dell'utente

 /  /  - ritorno alla schermata di misurazione senza salvare il risultato



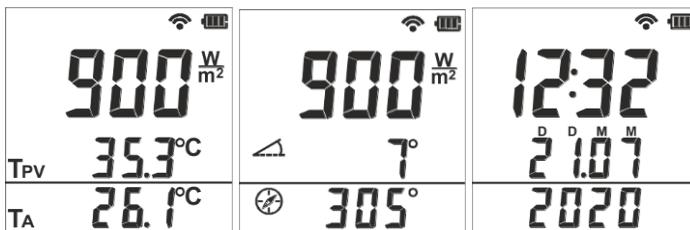
Se la memoria è piena, lo strumento ti chiederà se deve essere cancellata prima di salvare. Devi confermare o rifiutare la richiesta.

- Per rifiutare, premi  ,  o  .
- Per confermare, procedi come segue. Dopo aver cancellato la memoria, il risultato viene salvato nella cella numero 1.

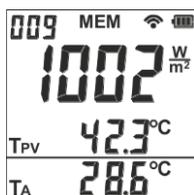


5.2 Visualizzazione dei dati nella memoria dell'utente

1 Il dispositivo è in modalità di misurazione dell'insolazione.



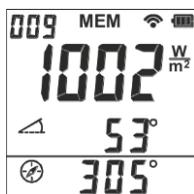
2



Premi e tieni premuto . Lo strumento passerà nella modalità di navigazione della memoria dell'utente.

Il numero dell'ultima cella salvata viene visualizzato nell'angolo in alto a sinistra. Sotto - insolazione, temperatura dell'oggetto misurato T_{PV} e temperatura ambiente T_A .

Il pulsante  può essere utilizzato per visualizzare i valori delle quantità memorizzate in un singolo record.



Insolazione, angolo di inclinazione del misuratore, deviazione da nord.



Ora e data.

3



I tasti   permettono di modificare il numero di cella.

4

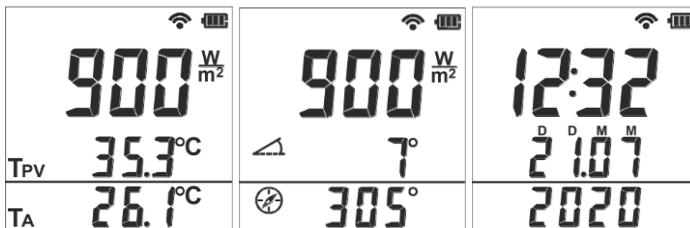


Per uscire dalla modalità di visualizzazione della memoria, premi .

5.3 Cancellazione della memoria

5.3.1 Cancellazione della memoria dell'utente

① Il dispositivo è in modalità di misurazione dell'insolazione.



②



Premi e tieni premuto . Lo strumento passerà nella modalità di navigazione della memoria dell'utente.

③



Usa i tasti   per impostare il numero di celle in --- (prima di 1). Verrà visualizzato il messaggio di cancellazione.

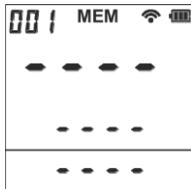
④



Premi . Ti verrà chiesto di confermare la cancellazione.

- Premi  per cancellare la memoria.
- Per uscire dalla modalità senza cancellare la memoria, premi ,  o .

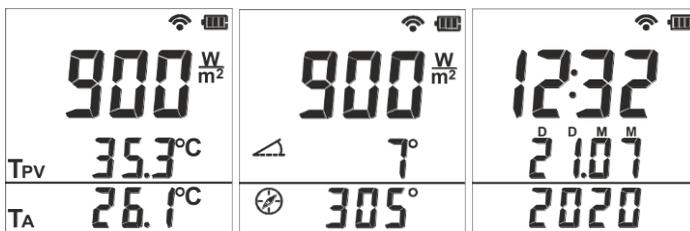
⑤



Schermata dopo aver eliminato tutta la memoria. La cella numero 1 è pronta per il salvataggio. Per passare alla schermata di misurazione, premi ,  o .

5.3.2 Cancellazione della memoria del registratore

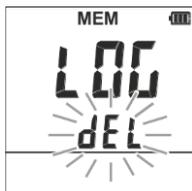
① Il dispositivo è in modalità di misurazione dell'insolazione.



②  Premi . Lo strumento entrerà in modalità di registratore.



③  2 s Premi e tieni premuto . Verrà visualizzato il messaggio di cancellazione.



④  Premi . Ti verrà chiesto di confermare la cancellazione.



- Premi  per cancellare la memoria.
- Per uscire dalla modalità senza cancellare la memoria, premi ,  o . Inizia il conto alla rovescia di 0-200-400-... -5000 che riflette l'avanzamento della cancellazione.

⑤ Schermata dopo aver eliminato tutta la memoria (0 registrazioni). Per passare alla schermata di misurazione, premi ,  o .



6 Comunicazione

L'IRM-1 è dotato di due canali di comunicazione: via cavo USB e LoRa® wireless.

La comunicazione cablata tramite USB viene utilizzata per trasferire i risultati al computer dalla memoria del registratore e dalla memoria dell'utente. Quando è collegato a un computer, lo strumento IRM-1 viene rilevato da quest'ultimo. Quindi, utilizzando il programma Sonel Reader, potrai scaricare i record delle misurazioni. Il trasferimento dei dati è indicato dall'icona **MEM lampeggiante**.

La comunicazione wireless nello standard LoRa® viene utilizzata per inviare i risultati delle misurazioni al misuratore master. L'eventuale perdita di comunicazione non comporta la perdita di dati. Le letture vengono quindi registrate nella memoria cache e trasmesse al misuratore master dopo il ripristino della comunicazione secondo il **cap. 5**.

7 Risoluzione dei problemi

Prima di inviare lo strumento per la riparazione, contattare un centro di assistenza autorizzato da SONEL S.A. Forse lo strumento non è danneggiato e il problema può essere risolto in altro modo.

Qualsiasi attività di riparazione può essere eseguita unicamente da centri di assistenza autorizzati dal fabbricante.

La risoluzione dei problemi tipici durante l'uso dello strumento è descritta nella tabella sottostante.

Comportamento dello strumento	Possibile causa	Azione di risoluzione
Lo strumento non si accende premendo il tasto  .	Batteria ricaricabile scarica.	Ricaricare la batteria. Se ciò non risolve il problema, contatta un centro di assistenza autorizzato per la riparazione.
Errori di misura dovuto a un repentino cambiamento delle condizioni ambientali (da freddo a caldo-umido).	Non si è atteso il tempo di acclimatamento.	Non effettuare misure fino a quando lo strumento non raggiunge la temperatura ambiente (circa 30 minuti) e l'umidità superficiale scompare.

8 Alimentazione dello strumento

8.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

Il livello di carica delle batterie è indicato dal simbolo nell'angolo in alto a destra sul display:



Batteria carica.



Batteria scarica.



Le misure effettuate con lo strumento con batterie scariche introducono un errore di misura aggiuntivo che è impossibile da stimare.

8.2 Sostituzione della batteria ricaricabile

Il misuratore è alimentato da una batteria interna. La sostituzione della batteria può essere eseguita solo da un centro di assistenza autorizzato.

8.3 Ricarica della batteria

Caricare la batteria utilizzando il caricabatterie incluso o tramite l'interfaccia USB di un computer.

8.4 Regole generali per l'uso delle batterie agli ioni di litio (Li-Ion)

- Conservare le batterie cariche al 50% in un contenitore di plastica, in un luogo asciutto, fresco e ben ventilato e proteggerlo dalla luce solare diretta. Conservare la batteria in uno stato completamente scarico potrebbe danneggiarla. La temperatura ambiente per la conservazione a lungo termine dovrebbe essere mantenuta entro 5°C...25°C.
- Carica le batterie in un luogo fresco e ben ventilato ad una temperatura di 10°C...28°C. I caricabatterie moderni e veloci rilevano le temperature troppo basse o troppo alte della batteria e reagiscono di conseguenza. Una temperatura troppo bassa dovrebbe impedire l'inizio del processo di ricarica che potrebbe danneggiare irreversibilmente la batteria. Un aumento della temperatura della batteria può causare perdite di elettrolito e persino incendiare o far esplodere la batteria.
- Non superare la corrente di carica, altrimenti si rischia di incendiare o "gonfiare" la batteria. Le batterie "gonfie" non devono essere utilizzate.
- Non caricare o usare le batterie ricaricabili a temperature estreme. Le temperature estreme riducono la durata delle batterie ricaricabili. Rispettare rigorosamente la temperatura nominale di funzionamento. Non gettare le batterie nel fuoco.
- Le celle Li-Ion sono sensibili ai danni meccanici. Tali danni possono danneggiarla in modo permanente, con conseguente accensione o esplosione. Qualsiasi alterazione nella struttura della batteria agli ioni di litio può essere dannosa. Ciò potrebbe provocare l'auto-innesco o l'esplosione. Il cortocircuito dei poli della batteria "+" e "-" può danneggiare permanentemente il pacco batteria o provocarne l'incendio o l'esplosione.
- Non immergere in liquidi la batteria agli ioni di litio e non conservarla in condizioni di umidità.
- Se l'elettrolito contenuto nella batteria agli ioni di litio entra in contatto con occhi o pelle, sciacquare immediatamente con abbondante acqua e consulta un medico. Proteggere la batteria da bambini e persone non autorizzate.
- Se dovessi notare mutazioni nella batteria agli ioni di litio (cambio di colore, gonfiore, temperatura eccessiva), interrompi immediatamente l'utilizzo. Le batterie agli ioni di litio danneggiate meccanicamente, sovraccariche o eccessivamente scariche non sono idonee all'uso.
- Qualsiasi uso improprio della batteria può causare danni permanenti. Ciò potrebbe provocare l'auto-innesco. Il venditore e il produttore non sono responsabili per eventuali danni derivanti da un uso improprio del pacco batteria agli ioni di litio.

9 Pulizia e manutenzione



NOTE!

Rispettare le procedure di manutenzione riportate su questo manuale.

L'involucro dello strumento può essere pulito con un panno morbido e umido utilizzando detergenti neutri multiuso.

Prima di riporre la sonda per un periodo di tempo prolungato, si consiglia di lubrificarla con oli o grassi specifici.

I circuiti elettronici dello strumento non necessitano di manutenzione.

10 Conservazione

Per stoccaggi prolungati, è necessario osservare le seguenti raccomandazioni:

- scollegare tutti i puntali dal misuratore.
- pulire accuratamente lo strumento e tutti i suoi accessori,
- per evitare di danneggiare la batteria a causa della scarica completa durante lo stoccaggio prolungato, è necessario ricaricarla ogni 3 mesi.

11 Smaltimento e utilizzo

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche RAEE usurate devono essere raccolte e smaltite rispettando le relative Normative Europee.

Le apparecchiature elettroniche usurate devono essere depositate presso un punto di raccolta in conformità con la legge sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche RAEE.

Prima che l'apparecchiatura venga inviata a un punto di raccolta, non smontare alcun elemento. Attenersi alle normative locali relative allo smaltimento di confezioni e imballi, rifiuti di batterie e accumulatori.

12 Specifiche tecniche

12.1 Dati generali

⇒ L' acronimo "v.m." nella misura dell'precisione significa "sul valore misurato di riferimento.

12.1.1 Misura dell'irraggiamento (insolazione)

Portate di misura: 100 W/m²...1400 W/m², 32 BTU/ft²h...444 BTU/ft²h

Portata	Risoluzione	Precisione
0...1400 W/m ²	1 W/m ²	±(5% v.m. + 2 cifre)
0...444 BTU/ft ² h	1 BTU/ft ² h	

12.1.2 Misurazione della temperatura del modulo fotovoltaico e dell'ambiente

Portata	Risoluzione	Precisione
-20,0...100,0°C	0,1°C	±(1% v.m. + 5 cifre)
-4,0...212,0°F	0,1°F	

12.1.3 Misura dell'angolo di inclinazione

Portata	Risoluzione	Precisione
-90...+90°	1°	±4°

12.1.4 Misurazione della direzione della posizione – bussola

Portata	Risoluzione	Precisione
0...360°	1°	±7°

12.2 Altre specifiche tecniche

- a) Grado di protezione in accordo con IEC 60529 IP65
- b) Alimentazione..... batterie ricaricabili Li-Ion 3,7 V 1,3 Ah
- c) indicazione del campo superato
 - irraggiamento superato lettura >1400
 - temperatura minima non raggiunta..... simbolo UL
 - temperatura massima superata..... simbolo OL
- d) Dimensioni 134 x 79 x 28 mm
- e) Pesa ca. 0,2 kg
- f) Temperatura di conservazione -20...+60°C
- g) Temperatura operativa -10...+50°C
- h) Umidità 20...80%
- i) Temperatura di riferimento +23 ± 2°C
- j) Umidità di riferimento 40...60%
- k) Altitudine (sul livello del mare) ≤2000 m
- l) Tempo per Auto-Spegnimento..... 15 min
- m) tipo di sonda di temperatura supportata
 - misuratori con numero di serie fino a L20399..... analogici
 - misuratori con numero di serie che inizia con L20400..... digitale
- n) Display LCD a segmenti
- o) Capacità della memoria
 - memoria cache 1000 celle
 - registratore 5000 record
- p) Comunicazione con il misuratore master
 - interfaccia..... LoRa®
 - raggio 300 m
- q) Sistema qualità
..... sviluppo progettazione e produzione secondo ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, IEC 61010-1
- r) Strumento conforme ai requisiti EMC (resistenza per ambienti industriali) in accordo con.....
..... IEC 61326-1



Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio IRM-1 è conforme alla direttiva 2014/53/UE. Il testo completo della dichiarazione di conformità UE è disponibile al seguente indirizzo Internet: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

12.2.1 Tempo di funzionamento massimo con una carica della batteria

Tempo di funzionamento: fino a 18 h

Condizioni

- Comunicazione attiva con un misuratore master tramite interfaccia LoRa®
- Temperatura -10...50°C

13 Accessori

Queste liste degli accessori sono consultabili sul sito web del fabbricante.

13.1 Accessori in dotazione

La dotazione standard prevede:

Nome	IRM-1	IRM-1 MPI
• Strumento IRM-1	√	√
• Kit di montaggio per misuratore di energia solare per pannelli fotovoltaici + sonda per la misurazione della temperatura dei pannelli fotovoltaici e dell'ambiente ▪ IRM-1 S/N fino a L20399 – WASONTPVKPL ▪ IRM-1 S/N che inizia con L20400 – WASONTPVCKPL / WASONTPVCAKPL	√	√
• Adattatore LORA-S1 per la trasmissione dati – WAADAUSBLORA		√
• Alimentatore 5 V con uscita USB 2.0 e cavo micro-USB staccabile – WAZASZ24	√	√
• Custodia M-14 – WAFUTM14	√	√
• Manuale d'uso	√	√
• Certificato di calibrazione di fabbrica	√	√

13.2 Accessori opzionali

In aggiunta alla dotazione standard, lo strumento può essere equipaggiato con questi accessori acquistabili dal fabbricante o da un distributore autorizzato:

- Kit di montaggio per misuratore di energia solare per pannelli fotovoltaici – **WAPOZUCHPV**
- Morsetto di montaggio per misuratore di energia solare per pannelli fotovoltaici – **WAZACPV**
- Sonda per la misurazione della temperatura dei pannelli fotovoltaici e dell'ambiente (analogica / digitale) – **WASONTPV / WASONTPVC**



- Adattatore analogico-digitale – **WAADATPVCA**
- Adattatore LORA-S1 per la trasmissione dati (solo per IRM-1) – **WAADAUSBLORA**
- Certificato di taratura non accreditato



14 Fabbricante

Il fabbricante dello strumento e fornitore dei servizi di garanzia e post-garanzia:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Sito web: www.sonel.pl



NOTA!

Qualsiasi attività di riparazione può essere eseguita unicamente da centri di assistenza autorizzati dal fabbricante.

NOTE



SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia



+48 74 858 38 60
+48 74 858 38 00
fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl
Sito web: www.sonel.pl