

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **MIERNIK NASŁONECZNIENIA I TEMPERATURY**

**IRM-1**





## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

# **MIERNIK NASŁONECZNIENIA I TEMPERATURY IRM-1**



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

Wersja 1.06 30.01.2023

IRM-1 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiec ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.




## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>5</b>
1.1	Bezpieczeństwo	5
1.2	Ogólna charakterystyka	6
1.3	Zgodność z normami	6
<b>2</b>	<b>Szybki start</b>	<b>7</b>
2.1	Włączanie i wyłączanie miernika, zawartość wyświetlacza	7
2.2	Wybór ogólnych parametrów pomiaru	7
2.2.1	Godzina i data	7
2.2.2	Jednostki nasłonecznienia i temperatury	8
2.2.3	Zerowanie kąta nachylenia miernika do powierzchni ziemi	9
2.2.4	Kalibracja kompasu	10
2.3	Parowanie z miernikiem nadrzędnym	12
<b>3</b>	<b>Pomiary</b>	<b>13</b>
3.1	Odczyty bieżące	13
3.2	Tryb HOLD	13
3.3	Nachylenie do powierzchni ziemi	14
3.4	Kierunek światła	14
<b>4</b>	<b>Rejestrator</b>	<b>15</b>
4.1	Ustawianie interwału rejestracji i trybu pamięci	15
4.2	Rejestracja	16
<b>5</b>	<b>Pamięć wyników pomiarów</b>	<b>17</b>
5.1	Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci użytkownika	18
5.2	Przeglądanie pamięci użytkownika	19
5.3	Kasowanie pamięci	20
5.3.1	Kasowanie pamięci użytkownika	20
5.3.2	Kasowanie pamięci rejestratora	21
<b>6</b>	<b>Komunikacja</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Rozwiązywanie problemów</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Zasilanie miernika</b>	<b>23</b>
8.1	Monitorowanie napięcia zasilającego	23
8.2	Wymiana akumulatora	23
8.3	Ładowanie akumulatora	23
8.4	Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion)	23
<b>9</b>	<b>Czyszczenie i konserwacja</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Magazynowanie</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Rozbiórka i utylizacja</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>24</b>
12.1	Dane podstawowe	24
12.1.1	Pomiar irradiancji (nasłonecznienia)	24
12.1.2	Pomiar temperatury modułu PV i otoczenia	24
12.1.3	Pomiar kąta nachylenia	24

12.1.4 Pomiar kierunku położenia – kompas.....	24
12.2 Pozostałe dane techniczne .....	25
12.2.1 Maksymalny czas pracy na jednym ładowaniu akumulatora .....	25
<b>13 Akcesoria .....</b>	<b>26</b>
13.1 Akcesoria standardowe.....	26
13.2 Akcesoria opcjonalne.....	26
<b>14 Producent .....</b>	<b>27</b>
<b>15 Usługi laboratoryjne .....</b>	<b>28</b>


# 1 Informacje ogólne

Poniższe międzynarodowe symbole zostały użyte na przyrządzie i/lub w niniejszej instrukcji:

	Ostrzeżenie; Zobacz wyjaśnienie w instrukcji obsługi		Nie wyrzucać z innymi odpadami komunalnymi		Deklaracja zgodności z dyrektywami Unii Eu- ropejskiej ( <i>Conformité Européenne</i> )
---	--	---	---	---	---

## 1.1 Bezpieczeństwo

Aby uniknąć uszkodzenia przyrządu i zapewnić bezpieczną eksploatację urządzenia użytkownik musi przestrzegać uwagi i ostrzeżenia podane w niniejszej instrukcji obsługi.

- Przed rozpoczęciem eksploatacji przyrządu należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie przyrządu inne niż podane w niniejszej instrukcji może spowodować jego uszkodzenie i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Stosowanie niniejszej instrukcji nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych, np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym, niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Nie stosować żadnego kontaktu elektrycznego między czujnikami sondy temperaturowej a nieosłoniętymi częściami pod napięciem.
- Niedopuszczalne jest używanie:
  - ⇒ przyrządu, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
  - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
  - ⇒ przyrządu oraz akcesoriów uszkodzonych mechanicznie,
  - ⇒ przyrządu przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu przyrządu z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania urządzenia do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że symbol  zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę naładowania akumulatora. Pomiar wykonany miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności kontrolowanej instalacji fotowoltaicznej lub sieci.
- Otwarcie zatyckki gniazda sondy temperaturowej powoduje utratę deklarowanej szczelności miernika, co przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych może doprowadzić do jego uszkodzenia oraz narażenia użytkownika na niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.
- Wymiana akumulatora może być wykonywana wyłącznie przez autoryzowany serwis.



### UWAGA!

- Czujnik temperatury nie może być zainstalowany na uszkodzonej powierzchni modułu PV. Montaż na uszkodzonej powierzchni może poskutkować zwarcieniem do części metalowej czujnika temperatury.
- Należy używać wyłącznie akcesoriów przeznaczonych dla danego przyrządu, wymienionych w **rozd. 13**. Stosowanie innych akcesoriów może spowodować zagrożenie dla użytkownika, uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe błędy pomiarowe.
- Dołączona ładowarka nie jest przeznaczona do użytku na zewnątrz pomieszczeń, ponieważ **nie jest zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci**.



W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

## 1.2 Ogólna charakterystyka

Miernik IRM-1 jest przyrządem pomiarowym służącym do pomiarów warunków środowiskowych podczas pomiarów instalacji fotowoltaicznych. Bardzo wysoka klasa szczelności urządzenia (IP65) pozwala na pomiary w różnych warunkach pogodowych.

Mierzone parametry:

- nasłonecznienie powierzchni, czyli moc pochodząca od słońca jaka dociera do powierzchni ziemi, mierzona w  $W/m^2$  lub  $BTU/ft^2h$ ,
- temperatura powietrza,
- temperatura ogniwa/ogniw w module fotowoltaicznym,
- nachylenie instalacji fotowoltaicznej do powierzchni ziemi,
- kierunek świata, w jakim jest zorientowana instalacja fotowoltaiczna.

Miernik wyposażony jest w dwa gniazda:

- gniazdo do podłączenia sondy temperaturowej (bez sondy pozostałe funkcje w urządzeniu działają poprawnie),
- gniazdo micro-USB (ładowanie urządzenia oraz komunikacja z PC w celu zebrania wyników pomiarowych).

Miernik posiada wbudowany interfejs radiowy LoRa do komunikacji z przyrządem nadrzędnym.



IRM-1 to miernik nasłonecznienia i temperatury ogniw fotowoltaicznych oraz otoczenia. Dostarczane przezeń dane są niezbędne do przeliczenia wartości zmierzonych do warunków STC. Unormowane wartości pozwalają ustalić, czy instalacja fotowoltaiczna pracuje z optymalną wydajnością, a także sprawdzić, czy moduły PV w instalacji nie uległy uszkodzeniu.

## 1.3 Zgodność z normami

IRM-1 spełnia wymagania zawarte w niżej wymienionych normach:

Normy dotyczące bezpieczeństwa:

- PN-EN 61010-1 – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych – Część 1: Wymagania ogólne.

Normy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:


- PN-EN 61326-1 – Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).




## 2 Szybki start

### 2.1 Włączanie i wyłączanie miernika, zawartość wyświetlacza

Białe oznaczenia na przyciskach odnoszą się do funkcji, jakie można włączyć w mierniku. Pomarańczowe oznaczenia odnoszą się do odpowiednich poleceń występujących podczas zmiany ustawień przyrządu.




Miernik **włącza** się krótkim naciśnięciem przycisku , a **wyłącza** długim naciśnięciem (wyświetla się napis **OFF**).

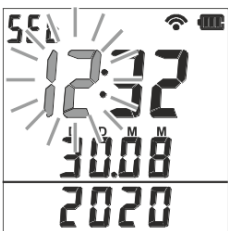
Krótkie naciśnięcie przycisku  podczas pracy miernika wywołuje wskazania: temperatury, kąta (kompas), zegara.





### 2.2 Wybór ogólnych parametrów pomiaru







#### 2.2.1 Godzina i data

①  Przyciskiem  przejść do ekranu z godziną i datą.

②  Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .

③  Parametr podlegający zmianie miga.

④  Przyciskiem  przełączać między parametrami.  
Przyciskami   zmienić ustawienie.

- 5  /  +     
 Zatwierdzić zmiany i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem lub wyjść z ustawień bez zatwierdzania zmian poprzez jednoczesne naciśnięcie  oraz .







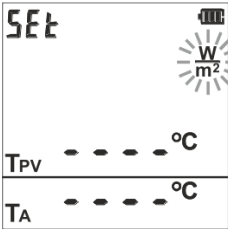
- Jeśli IRM-1 komunikuje się z miernikiem nadrzędnym, to miernik nadrzędny zmienia ustawienia zegara IRM-1 w celu uzgodnienia czasu w obu urządzeniach.
- Nie należy zmieniać czasu w IRM-1 w sytuacji, gdy jest on zsynchronizowany z miernikiem nadrzędnym. Jeżeli jednak użytkownik zmieni czas, nastąpi rozsynchronizowanie danych w obu urządzeniach, a następnie skorygowanie czasu w IRM-1 przez miernik nadrzędny.

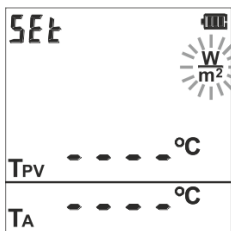
## 2.2.2 Jednostki nasłonecznienia i temperatury



Pomiary nasłonecznienia można wykonać w dwóch jednostkach ( $W/m^2$  i  $BTU/ft^2h$ ) i z wybraną jednostką zapisać je w pamięci. Pomiary temperatury otoczenia i ogniwa (modułu) fotowoltaicznego można również wykonać w dwóch jednostkach ( $^{\circ}C$  i  $^{\circ}F$ ) i odpowiednio zapisać je w pamięci.

- 1  Przyciskiem  przejść do ekranu z nasłonecznieniem i temperaturą.

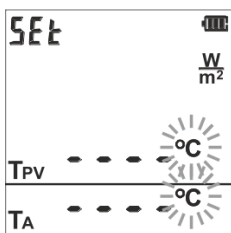
- 2  +  Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .







- 3  Parametr podlegający zmianie miga.



- 4  Przyciskiem  przełączać między parametrami.

Przyciskami   zmienić ustawienie.



- 5  /  +     
 Zatwierdzić zmiany i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem lub wyjść z ustawień bez zatwierdzania zmian poprzez jednoczesne naciśnięcie  oraz .

### 2.2.3 Zerowanie kąta nachylenia miernika do powierzchni ziemi

Domyślnie położenie IRM-1 względem ziemi jest równoległe, tzn. kąt jego nachylenia do ziemi wynosi  $0^\circ$ . Użytkownik może zmienić ten kąt odniesienia. Jest to przydatne w sytuacji, gdy potrzebne jest określenie kąta nachylenia względem dowolnie położonej powierzchni.

Charakter kąta odniesienia – domyślny lub użytkownika – sygnalizowany jest ikoną na wyświetlaczu.



Domyślny kąt odniesienia ( $0^\circ$ )




Kąt odniesienia ustawiony przez użytkownika (np.  $40^\circ$ )





1

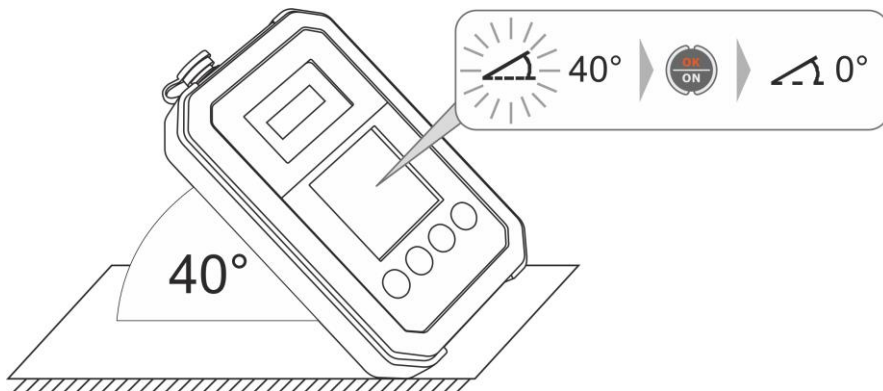



Przyciskiem  przejść do ekranu z następcznikiem i kątem.





2a

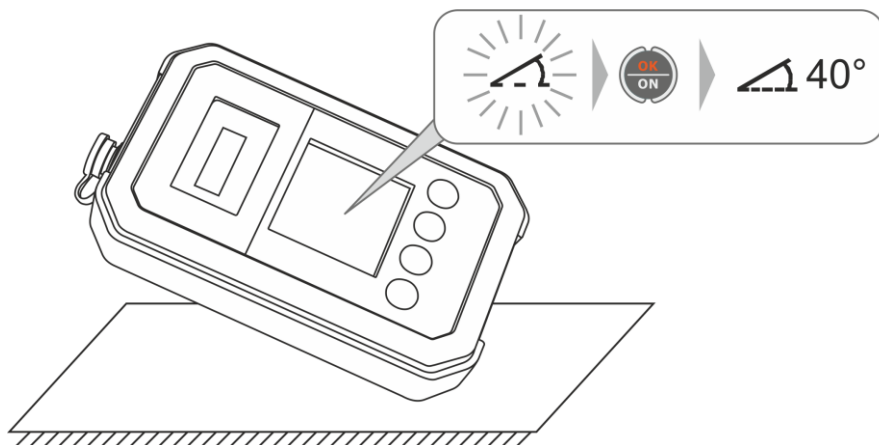
W celu zmiany kąta odniesienia z domyślnego należy upewnić się, że na ekranie widnieje ikona kąta domyślnego . Wówczas:

- trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć ,
- ustawić miernik pod kątem odpowiadającym nowemu kątowi odniesienia. Na wyświetlaczu wyświetli się jego wartość,
- zatwierdzić kąt przyciskiem . Symbol kąta zmieni się na . Odtąd miernik będzie określał nachylenie względem nowego kąta odniesienia.







2b) W celu przełączenia kąta odniesienia na domyślny ( $0^\circ$ ) należy upewnić się, że na ekranie widnieje ikona kąta . Wówczas:



- trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć ,
- kąt nachylenia miernika nie ma znaczenia,
- nacisnąć . Symbol kąta zmieni się na . Odtąd miernik będzie określał nachylenie względem płaszczyzny  $0^\circ$ .









## 2.2.4 Kalibracja kompasu

1)  Przyciskiem  przejść do ekranu z nachyleniem miernika i jego kątem odchylenia od kierunku północnego.

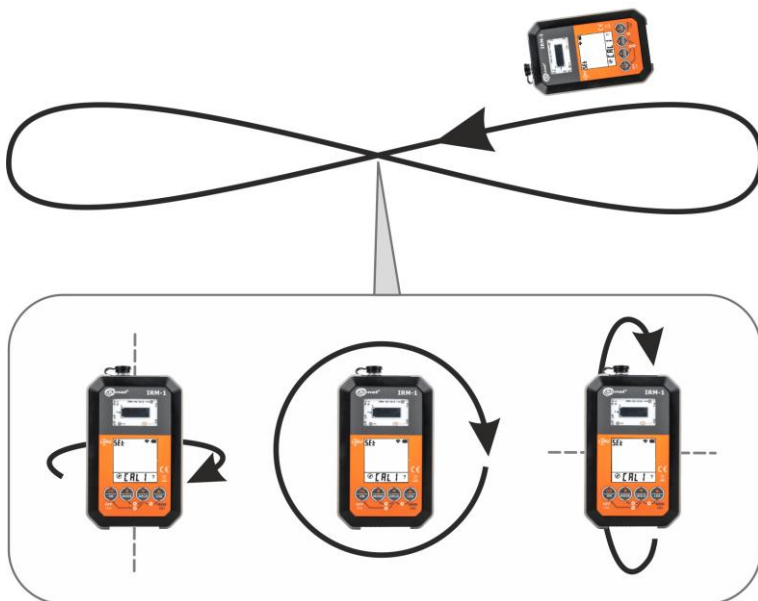
2)  +  Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .


3)  Przyciskiem  przejść do ekranu kalibracji kompasu.






- 4  /  +  Włączyć kalibrację przyciskiem  lub wyjść z ustawień bez zatwierdzania zmian poprzez jednoczesne naciśnięcie  oraz .

- 5 Przez 3 minuty należy wykonywać przyrządem ruchy, które obróć go w maksymalnie wielu kierunkach. Powinien wystąpić ruch w każdej osi urządzenia.





- Kalibrację kompasu należy wykonać w momencie zauważenia znacznych odchyłek wskazań od rzeczywistego kierunku świata. Taka sytuacja może mieć miejsce tam, gdzie występują materiały magnetyczne (magnesy, metale itp.) lub duże pole magnetyczne.
- Podczas kalibracji do IRM-1 nie mogą być podłączone żadne urządzenia peryferyjne.
- Jeśli zachodzi konieczność zakończenia kalibracji przed upływem 3 min, należy naciśnąć przycisk .
- Po opuszczeniu środowiska „magnetycznego” konieczna jest powtórna kalibracja kompasu.
- W czasie użytkowania produktu może wystąpić potrzeba powtórzenia kalibracji kompasu. Należy ją wykonać w wolnej przestrzeni, z dala od pól i materiałów magnetycznych.

## 2.3 Parowanie z miernikiem nadrzędnym

-  Włączyć miernik.
-  Trzymając wciśnięty przycisk **HOLD** nacisnąć **OK**.
-  Przyrząd jest w trybie parowania.

- Przeprowadzić parowanie w mierniku nadrzędnym.

-  Trwa parowanie z miernikiem nadrzędnym.

-  Skuteczne sparowanie jest sygnalizowane komunikatem. Następnie przyrząd wraca do wyświetlania odczytów pomiarowych.

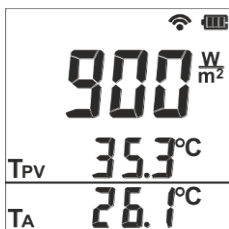



- IRM-1 może być sparowany z maksymalnie 3 miernikami nadrzędnymi. Każde kolejne parowanie spowoduje usunięcie z pamięci najstarsze sparowanie z miernikiem nadrzędnym.
- Raz sparowany z miernikiem nadrzędnym, IRM-1 będzie go pamiętał. Gdy wejdzie w jego zasięg, a miernik nadrzędny wyśle żądanie połączenia, to połączenie nastąpi automatycznie.

## 3 Pomiary

### 3.1 Odczyty bieżące

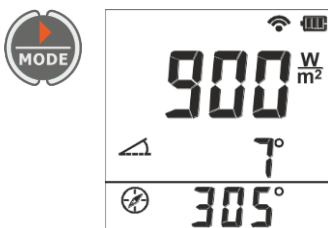
1






Przyciskiem  przełączać między ekranami. Wyświetlanie odbywa się w pętli.

Główny odczyt – wartość nasłonecznienia  
T<sub>PV</sub> – temperatura badanego obiektu  
T<sub>A</sub> – temperatura powietrza

2



Główny odczyt – wartość nasłonecznienia  
 /  – nachylenie miernika względem kąta odniesienia. Patrz **rozdz. 3.3**  
 – kąt odchylenia od kierunku północnego. Patrz **rozdz. 3.4**

3




Główny odczyt – godzina  
DDMM – aktualna data (dzień – miesiąc – rok)



Ogniwo jest chronione specjalnym szkłem, które przepuszcza widmo promieniowania słonecznego w mierzonym zakresie. W celu zachowania dokładności pomiaru należy utrzymywać szkło ochronne w czystości.

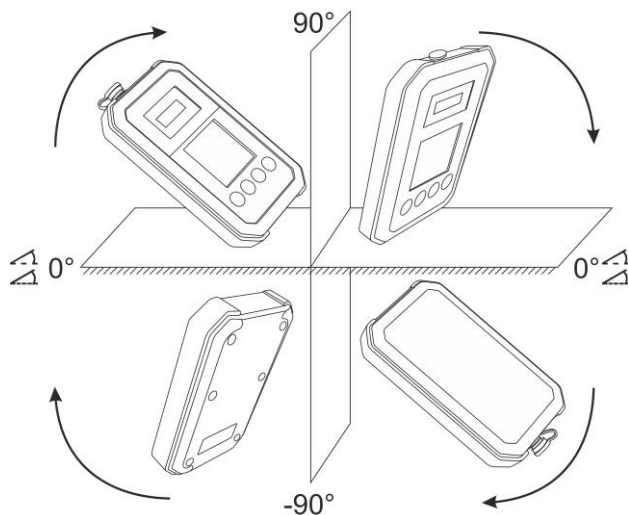
### 3.2 Tryb HOLD

Funkcja służy do zatrzymania wyniku pomiaru na wyświetlaczu. W tym celu nacisnąć krótko przycisk . Kiedy funkcja jest włączona, na wyświetlaczu widnieje symbol **H**.

Aby powrócić do normalnego trybu funkcjonowania urządzenia, nacisnąć ponownie przycisk .

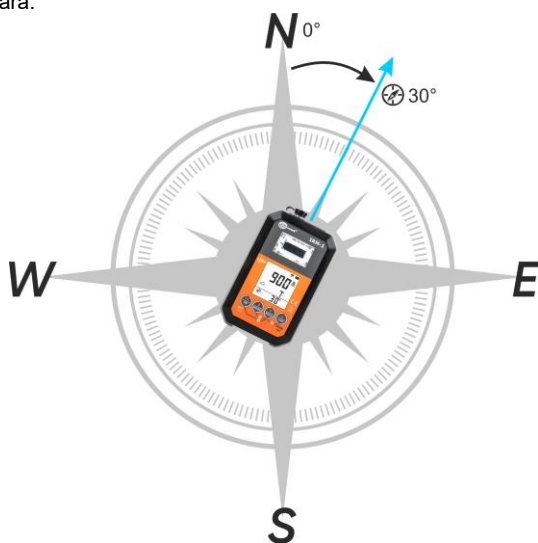
### 3.3 Nachylenie do powierzchni ziemi

Wartość nachylenia zmienia się zgodnie z poniższym rysunkiem.



### 3.4 Kierunek światła

Kierunek światła wskazywany jest jako kąt z zakresu 0°...359°. Północ (na półkuli północnej) lub południe (na półkuli południowej) jest wskazywane wtedy, gdy kąt wynosi 0°. Narost kąta – zgodnie z ruchem wskazówek zegara.






## 4 Rejestrator




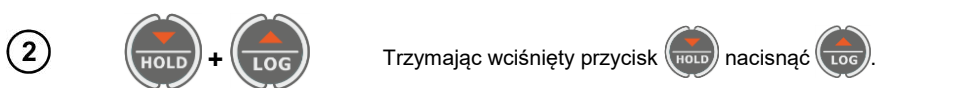
Rejestrator pozwala na zapisanie jednej lub wielu rejestracji, czyli zbiorów rekordów pomiarowych. Maksymalna sumaryczna liczba rekordów w pamięci wynosi 5000. Najmniejsza rejestracja to 1 rekord, co oznacza, że można zarejestrować do 5000 takich jednostkowych rejestracji.





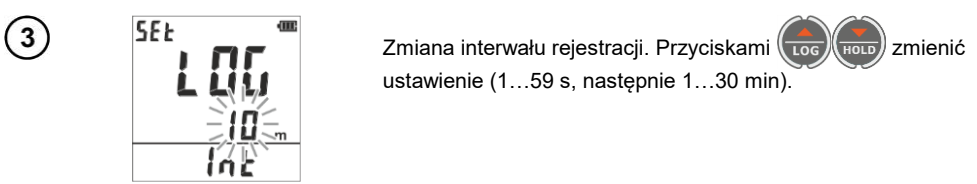
W rejestratorze można włączać i wyłączać rejestrację. Każda rejestracja ma swój unikalny znacznik. Pozwala to na jednoznaczne przyporządkowanie rekordów do odpowiednich rejestracji. Dzięki temu po przeniesieniu danych do komputera, nie ma możliwości, aby rekordy z różnych rejestracji były pomieszane.

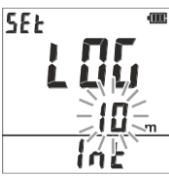


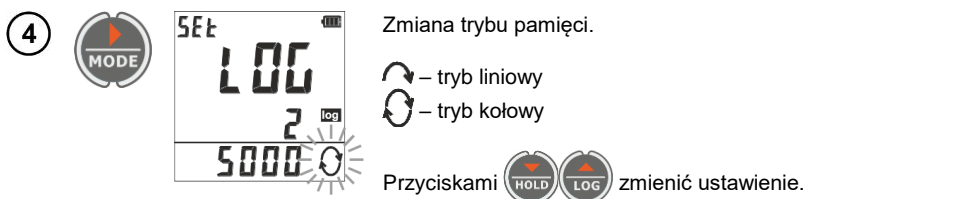
Pamięć rejestratora może pracować w jednym z dwóch trybów: liniowym lub kołowym. W trybie **liniowym** pamięć jest zapełniana do wykorzystania ostatniej komórki, po czym rejestracja się zatrzymuje. W trybie **kołowym** rejestracja trwa do rozładowania akumulatora lub wyłączenia jej przez użytkownika. Wyniki zapisywane są w pętli, tzn. po wypełnieniu całości pamięci najstarsze rekordy są nadpisywane najnowszymi. Wówczas zarejestrowane zostanie ostatnie 5000 rekordów rejestracji. Rejestracja odbywa się z ustawionym interwałem.






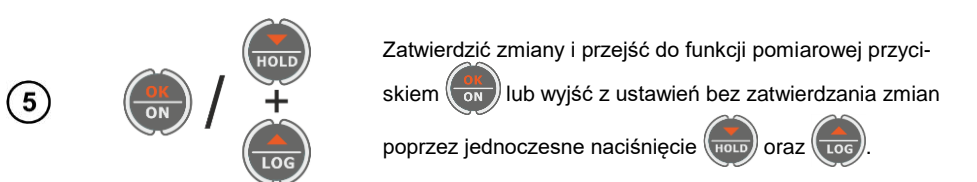
### 4.1 Ustawianie interwału rejestracji i trybu pamięci







- 

1   Przyciskiem  włączyć rejestrator.
- 

2  +  Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .
- 

3  Zmiana interwału rejestracji. Przyciskami   zmienić ustawienie (1...59 s, następnie 1...30 min).
- 


4  Zmiana trybu pamięci.  
 – tryb liniowy  
 – tryb kołowy  
Przyciskami   zmienić ustawienie.
- 

5  /  +  Zatwierdzić zmiany i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem  lub wyjść z ustawień bez zatwierdzania zmian poprzez jednoczesne naciśnięcie  oraz .

## 4.2 Rejestracja

1




Przyciskiem  włączyć rejestrator. Na ekranie widnieją:

- interwał (tu: 10 m[init]),
- liczba zapisanych rejestracji (tu: 1 rejestracja),
- liczba wolnych komórek pamięci (4900) zapisywanych w trybie liniowym (↻).

2



Aby włączyć rejestrację, nacisnąć .

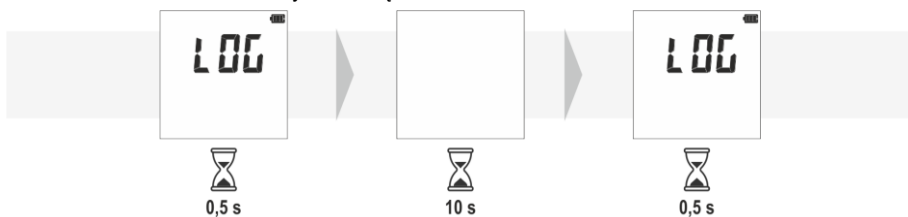
3



Rozlegnie się krótki sygnał dźwiękowy. LOG zacznie migać, numer rejestracji zwiększy się o 1. Krótkie naciśnięcia przycisków nie będą wywoływać żadnej reakcji. Po 10 sekundach ekran zgaśnie.

4

Co 10 sekund na czas 0,5 s wyświetli się komunikat **LOG**.



5




Aby tymczasowo wywołać główny ekran rejestratora, nacisnąć krótko dowolny przycisk.

6



Aby wyłączyć rejestrację:

- krótkim naciśnięciem dowolnego przycisku wywołać główny ekran rejestratora,
- nacisnąć i przytrzymać . Rozlegną się 3 sygnały dźwiękowe.






7



Rejestrator jest gotowy kolejnej do rejestracji.

8



Aby wyjść z trybu rejestratora, naciśnięć krótko ,  lub  w momencie, gdy nie odbywa się rejestracja,



Jeżeli pamięć miernika jest zapełniona, próba włączenia rejestracji zakończy się komunikatem **FULL**, a rejestracja się nie rozpocznie.



W takiej sytuacji należy zrobić jedną z dwóch rzeczy:

- przełączyć tryb pamięci z liniowego na kołowy,
- wyczyścić pamięć zgodnie z **rozdz. 5.3.2**.

## 5 Pamięć wyników pomiarów

Miernik jest wyposażony w trzy niezależne pamięci:

- pamięć pomiarów użytkownika – 999 rekordów,
- pamięć rejestratora – 5000 rekordów,
- pamięć tymczasowa – 1200 rekordów.

Pamięć wyników pomiarów **nie ulega skasowaniu** po wyłączeniu miernika. Wyniki z pamięci użytkownika i rejestratora mogą zostać przeniesienie do komputera przez USB.

Każdy rekord posiada znacznik czasowy oraz wszystkie wartości zmierzone podczas zapisu, tzn. nasłonecznienie, temperaturę powietrza  $T_A$ , temperaturę ogniwa fotowoltaicznego  $T_{PV}$ , kąt nachylenia do powierzchni odniesienia, kierunek świata. Wyniki pomiarów są zapamiętywane w jednostce, w jakiej dokonano pomiaru, tzn. jeśli pomiaru nasłonecznienia dokonano w  $W/m^2$ , to wartość w pamięci będzie zapamiętana w  $W/m^2$ . Informacje o ustawionej jednostce, w jakiej dokonano pomiaru, są zawarte w rekordzie.

**Pamięć pomiarów użytkownika** można przeglądać bezpośrednio na urządzeniu IRM-1. Można ją zapisać, przeglądać, skasować.

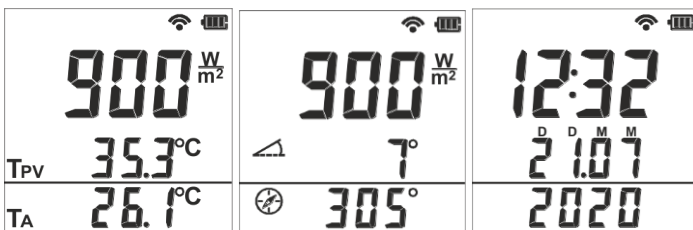
**Pamięci rejestratora** nie można przeglądać na urządzeniu IRM-1. Można ją jedynie skasować.

**Pamięć tymczasowa** jest dla użytkownika niedostępna. Uaktywnia się, gdy IRM-1 komunikuje się z miernikiem nadrzędnym i następuje utrata połączenia. Wówczas włącza się wewnętrzna rejestracja pomiarów z interwałem 1 sekundy. Wyniki zapisywane są w pętli, tzn. po wypełnieniu całości pamięci najstarsze rekordy są nadpisywane najnowszymi. Rozmiar pamięci sprawia, że przechowywane są rekordy z ostatnich 20 minut rejestracji w tym trybie.

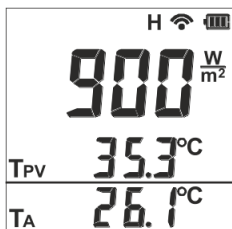
Po odzyskaniu połączenia z miernikiem nadrzędnym IRM-1 udostępnia mu pamięć tymczasową, by ten uzupełnił swoje pomiary o brakujące parametry środowiskowe.

## 5.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci użytkownika

1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.

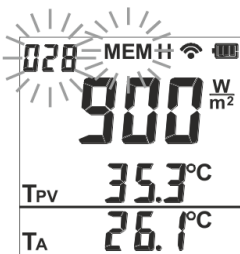


2



Nacisnąć . Na ekranie pojawia się symbol H.

3



Nacisnąć . Pojawia się ekran zapisu wyniku do pamięci użytkownika. Miga numer komórki, pod którym wynik będzie zapisany.

– zapis wyniku do pamięci użytkownika

/ / – powrót do ekranu pomiarowego bez zapisywania wyniku



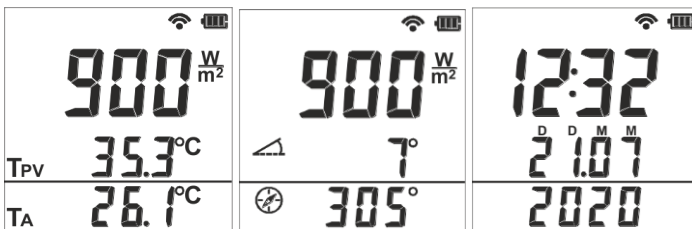
Jeśli pamięć jest pełna, miernik zapyta, czy ją skasować przed zapisem. Należy przyjąć lub odrzucić propozycję.

- W przypadku jej odrzucenia nacisnąć , lub .
- W przypadku jej przyjęcia należy zrobić jak poniżej. Po wyczyszczeniu pamięci wynik zostaje zapisany w komórce nr 1.

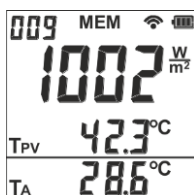


## 5.2 Przeglądanie pamięci użytkownika

1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.




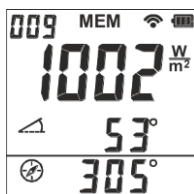
2



Nacisnąć i przytrzymać . Miernik wejdzie w tryb przeglądania pamięci użytkownika.

W lewym górnym rogu widnieje numer ostatnio zapisanej komórki. Poniżej – nasłonecznienie, temperatura mierzonego obiektu  $T_{PV}$  i temperatura otoczenia  $T_A$ .

Przyciskiem  można wyświetlać wartości wielkości zapisanych w ramach pojedynczego rekordu.





Nasłonecznienie, kąt nachylenia miernika, odchylenie od kierunku północnego.



Godzina, data.

3



Przyciskami   można zmienić numer komórki.

4

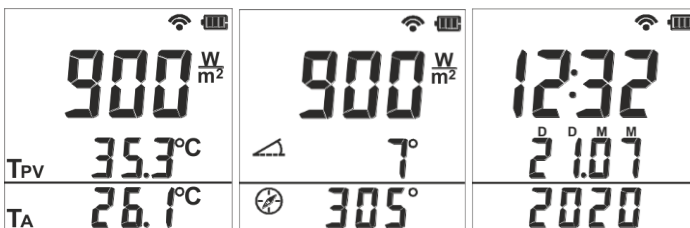



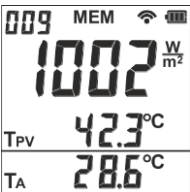

Aby wyjść z trybu przeglądania pamięci, nacisnąć .

## 5.3 Kasowanie pamięci

### 5.3.1 Kasowanie pamięci użytkownika





1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.

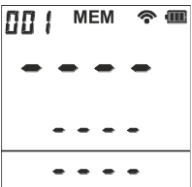





2  2 s  Nacisnąć i przytrzymać . Miernik wejdzie w tryb przeglądania pamięci użytkownika.

3   Przyciskami   ustawić numer komórki na --- (przed 1). Pojawi się komunikat o kasowaniu.

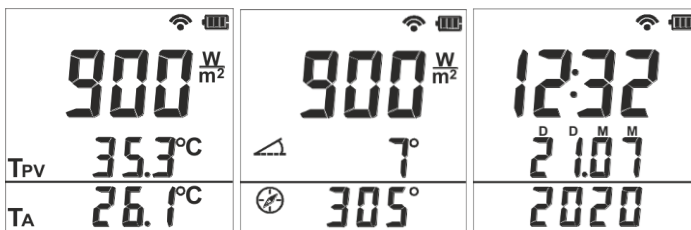
4  Nacisnąć . Pojawi się prośba o potwierdzenie kasowania.




- Nacisnąć , by skasować pamięć.
- Aby opuścić tryb bez kasowania pamięci, nacisnąć ,  lub .




5  Ekran po kasowaniu całej pamięci. Komórka nr 1 jest gotowa do zapisu. Aby przejść do ekranu pomiarów, nacisnąć ,  lub .




## 5.3.2 Kasowanie pamięci rejestratora





1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.







2   Nacisnąć . Miernik wejdzie w tryb rejestratora.

3   Nacisnąć i przytrzymać . Pojawi się komunikat o kasowaniu.

4   Nacisnąć . Pojawi się prośba o potwierdzenie kasowania.

- Nacisnąć , by skasować pamięć.
- Aby opuścić tryb bez kasowania pamięci, nacisnąć ,  lub . Ruszy odliczanie 0-200-400-...-5000 odzwierciedlające postęp kasowania.

5  Ekran po skasowaniu całej pamięci (0 rejestracji). Aby przejść do ekranu pomiarów, nacisnąć ,  lub .

## 6 Komunikacja

IRM-1 jest wyposażony w dwa kanały komunikacyjne: przewodowy USB oraz bezprzewodowy LoRa®.

**Komunikacja przewodowa przez USB** służy do przesyłania do komputera wyników z pamięci rejestratora i z pamięci użytkownika. Po podłączeniu do komputera miernik IRM-1 zostanie przez niego wykryty. Wówczas za pomocą programu Sonel Reader można będzie pobrać rekordy pomiarowe. Transfer danych jest sygnalizowany miganiem ikony **MEM**.

**Komunikacja bezprzewodowa w standardzie LoRa®** służy do przesyłania wyników pomiarów do miernika nadrzędnego. Ewentualne zerwanie komunikacji nie skutkuje utratą danych. Odczyty są wówczas rejestrowane w pamięci tymczasowej i transmitowane do miernika nadrzędnego po odzyskaniu łączności zgodnie z **rozdz. 5**.

## 7 Rozwiązywanie problemów

Przed odesłaniem przyrządu do naprawy należy zadzwonić do serwisu, być może okaże się, że miernik nie jest uszkodzony, a problem wystąpił z innego powodu.

Usuwanie uszkodzeń miernika powinno być przeprowadzane tylko w placówkach upoważnionych przez producenta.

W poniższej tabeli opisano zalecane postępowanie w niektórych sytuacjach występujących podczas użytkowania miernika.

Objaw	Przyczyna	Postępowanie
Miernik nie załącza się przyciskiem <b>Ⓚ</b> .	Rozładowany akumulator.	Naładować akumulator. Jeżeli po tych czynnościach sytuacja nie ulega zmianie, oddać miernik do serwisu.
Błędy pomiaru po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do cieplego o dużej wilgotności.	Brak aklimatyzacji.	Nie wykonywać pomiarów do czasu osiągnięcia przez miernik temperatury otoczenia (ok. 30 minut) i wysuszenia.



## 8 Zasilanie miernika

### 8.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Stopień naładowania baterii lub akumulatorów jest na bieżąco wskazywany przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu:



Akumulator naładowany.



Akumulator rozładowany.



Pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika.

### 8.2 Wymiana akumulatora

Miernik jest zasilany z wewnętrznego akumulatora. Wymiana akumulatora może być wykonywana wyłącznie przez autoryzowany serwis

### 8.3 Ładowanie akumulatora

Akumulator naładować używając dołączonej ładowarki lub poprzez interfejs USB komputera.

### 8.4 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion)

- Przechowuj akumulatory naładowane do 50% w plastikowym pojemniku, w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Akumulator przechowywany w stanie całkowitego rozładowania, może ulec uszkodzeniu. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana w granicach 5°C...25°C.
- Ładuj akumulatory w chłodnym i przewiewnym miejscu w temperaturze 10°C...28°C. Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora może spowodować wyciek elektrolitu a nawet zapalenie się lub wybuch akumulatora.
- Nie przekraczaj prądu ładowania, bo może dojść do zapłonu lub „spuchnięcia” akumulatora. „Spuchniętych” akumulatorów nie wolno używać.
- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność akumulatorów. Bezwzględnie przestrzegaj znamionowej temperatury pracy. Nie wrzucaj akumulatorów do ognia.
- Ogniwa Li-Ion są wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne. Takie uszkodzenia mogą przyczynić się do jego trwałego uszkodzenia, a co za tym idzie – zapłonu lub wybuchu. Jakakolwiek ingerencja w strukturę akumulatora Li-Ion może doprowadzić do jego uszkodzenia. Skutkiem tego może być jego zapalenie się lub wybuch. W przypadku zwarcia biegunów akumulatora + i – może dojść do jego trwałego uszkodzenia, a nawet zapłonu lub wybuchu.
- Nie zanurzaj akumulatora Li-Ion w cieczach ani nie przechowuj w warunkach wysokiej wilgotności.
- W razie kontaktu elektrolitu, który znajduje się w akumulatorze Li-Ion z oczami lub skórą niezwłocznie przepłucz te miejsca dużą ilością wody i skontaktuj się z lekarzem. Chroń akumulator przed osobami postronnymi i dziećmi.
- W momencie zauważenia jakichkolwiek zmian w akumulatorze Li-Ion ( m.in. kolor, puchnięcie, zbyt duża temperatura) zaprzestań używania akumulatora. Akumulatory Li-Ion uszkodzone mechanicznie, przeładowane lub nadmiernie wyładowane nie nadają się do użytkowania.
- Używanie akumulatora niezgodnie z przeznaczeniem może spowodować jego trwałe uszkodzenie. Może to skutkować jego zapłonem. Sprzedawca wraz z producentem nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne szkody powstałe w wyniku nieprawidłowego obchodzenia się akumulatorem Li-Ion.

## 9 Czyszczenie i konserwacja



### UWAGA!

Należy stosować jedynie metody konserwacji podane przez producenta w niniejszej instrukcji.

Obudowę miernika można czyścić miękką, wilgotną szmatką używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników ani środków czyszczących, które mogłyby poruszać obudowę (proszki, pasty itp.).

Przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha. Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

## 10 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- aby uniknąć uszkodzenia akumulatora wskutek jego całkowitego rozładowania przy długim przechowywaniu, należy go doładowywać co 3 miesiące.

## 11 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów

## 12 Dane techniczne

### 12.1 Dane podstawowe

⇒ skrót „w.m.” w określeniu dokładności oznacza wartość mierzoną

#### 12.1.1 Pomiar irradancji (nasłonecznienia)

Zakres pomiarowy: 100 W/m<sup>2</sup>...1400 W/m<sup>2</sup>, 32 BTU/ft<sup>2</sup>h...444 BTU/ft<sup>2</sup>h

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...1400 W/m <sup>2</sup>	1 W/m <sup>2</sup>	±(5% w.m. + 2 cyfry)
0...444 BTU/ft <sup>2</sup> h	1 BTU/ft <sup>2</sup> h	

#### 12.1.2 Pomiar temperatury modułu PV i otoczenia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20,0...100,0°C	0,1°C	±(1% w.m. + 5 cyfry)
-4,0...212,0°F	0,1°F	

#### 12.1.3 Pomiar kąta nachylenia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-90...+90°	1°	±4°

#### 12.1.4 Pomiar kierunku położenia – kompas

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...360°	1°	±7°

## 12.2 Pozostałe dane techniczne

- a) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65
- b) zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 3,7 V 1,3 Ah
- c) wskazanie przekroczenia zakresu
  - przekroczona irradancja ..... odczyt >1400
  - nie osiągnięta temperatura minimalna ..... symbol UL
  - przekroczona temperatura maksymalna ..... symbol OL
- d) wymiary ..... 134 x 79 x 28 mm
- e) waga ..... ok. 0,2 kg
- f) temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- g) temperatura pracy ..... -10...+50°C
- h) wilgotność ..... 20...80%
- i) temperatura odniesienia ..... +23 ± 2°C
- j) wilgotność odniesienia ..... 40...60%
- k) wysokość n.p.m. .... ≤2000 m
- l) czas do Auto-OFF ..... 15 min
- m) typ obsługiwanej sondy do pomiaru temperatury
  - mierniki z numerem seryjnym do L20399 ..... analogowy
  - mierniki z numerem seryjnym począwszy od L20400 ..... cyfrowy
- n) wyświetlacz ..... LCD segmentowy
- o) pamięć wyników pomiarów
  - pamięć podręczna ..... 1000 komórek
  - rejestrator ..... 5000 wpisów
- p) komunikacja z miernikiem nadrzędnym
  - interfejs ..... LoRa®
  - zasięg ..... 300 m
- q) standard jakości .....  
.....opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, PN-EN 61010-1
- r) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm .....  
..... PN-EN 61326-1



SONEL S.A. niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego IRM-1 jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: <https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/>

### 12.2.1 Maksymalny czas pracy na jednym ładowaniu akumulatora

Czas pracy: do 18 h

#### Warunki

- Aktywna komunikacja z miernikiem nadrzędnym przez interfejs LoRa®
- Temperatura -10...50°C

## 13 Akcesoria

Aktualne zestawienie akcesoriów znajduje się na stronie internetowej producenta.

### 13.1 Akcesoria standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

Nazwa	IRM-1	IRM-1 MPI
• miernik IRM-1	√	√
• zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV + sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia ▪ IRM-1 S/N do L20399 – <b>WASONTPVKPL</b> ▪ IRM-1 S/N począwszy od L20400 – <b>WASONTPVCKPL / WASONTPVCAKPL</b>	√	√
• adapter LORA-S1 do transmisji danych – <b>WAADAUSBLORA</b>		√
• zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB – <b>WAZASZ24</b>	√	√
• futerał M-14 – <b>WAFUTM14</b>	√	√
• instrukcja obsługi	√	√
• certyfikat kalibracji	√	√

### 13.2 Akcesoria opcjonalne

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy nie wchodzące w skład wyposażenia standardowego:

- zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV – **WAPOZUCHPV**
- zacisk do uchwytu PV – **WAZACPV**
- sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia (analogowa / cyfrowa) – **WASONTPV / WASONTPVC**



- przejściówka analogowo-cyfrowa – **WAADATPVCA**
- adapter LORA-S1 do transmisji danych (tylko dla IRM-1) – **WAADAUSBLORA**
- świadectwo wzorcowania bez akredytacji



## 14 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

**SONEL S.A.**  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
tel. (74) 858 38 00 (Biuro Obsługi Klienta)  
e-mail: [bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)  
internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)



### **UWAGA!**

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

## 15 Usługi laboratoryjne

Laboratorium Badawczo-Wzorcujące działające w SONEL S.A. posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AP 173.

Laboratorium oferuje usługi wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych:



AP 173

### • MIERNIKI DO POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH ORAZ PARAMETRÓW SIECI ENERGETYCZNYCH

- mierniki napięcia
- mierniki prądu (w tym również mierniki cęgowe)
- mierniki rezystancji
- mierniki rezystancji izolacji
- mierniki rezystancji uziemień
- mierniki impedancji pętli zwarcia
- mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych
- mierniki małych rezystancji
- analizatory jakości zasilania
- testery bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego
- multimetry
- mierniki wielofunkcyjne obejmujące funkcjonalnie w/w przyrządy

### • WZORCE WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH

- kalibratory
- wzorce rezystancji

### • PRZYRZĄDY DO POMIARÓW WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

- pirometry
- kamery termowizyjne
- luksomierze

**Świadectwo Wzorcowania** jest dokumentem prezentującym zależność między wartością wzorcową a wskazaniem badanego przyrządu z określeniem niepewności pomiaru i zachowaniem spójności pomiarowej. Metody, które mogą być wykorzystane do wyznaczenia odstępów czasu między wzorcowaniami określone są w dokumencie ILAC G24 „Wytyczne dotyczące wyznaczania odstępów czasu między wzorcowaniami przyrządów pomiarowych”. Firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów wykonywanie potwierdzenia metrologicznego nie rzadziej, niż co **12 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Świadectwo Wzorcowania lub Certyfikat Kalibracji, kolejne wykonanie potwierdzenia metrologicznego (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **12 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **24 miesiące** od daty produkcji.



#### UWAGA!

Osoba wykonująca pomiary powinna mieć całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.





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



tel. (74) 858 38 00  
(Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: [bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)  
[www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)