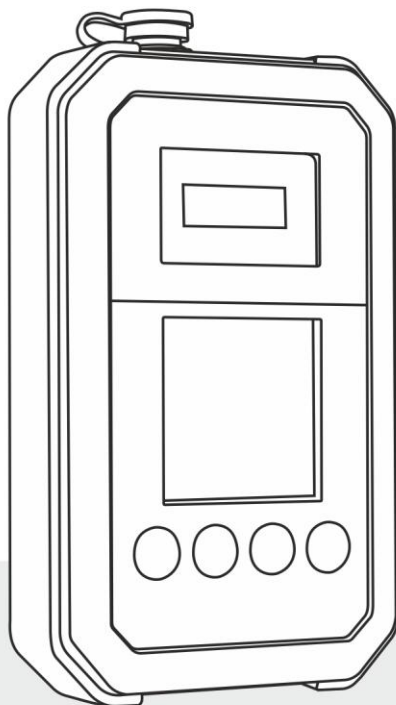




INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK NASŁONECZNIENIA I TEMPERATURY

IRM-1





INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK NASŁONECZNIENIA I TEMPERATURY IRM-1



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

Wersja 1.12 10.07.2026

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

1 Informacje ogólne	5
1.1 Symbole bezpieczeństwa	5
1.2 Bezpieczeństwo	5
1.3 Ogólna charakterystyka	6
1.4 Zgodność z normami	6
2 Szybki start	7
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 Orientacja kompasu	11
2.2.5 Kalibracja kompasu	11
2.3 Parowanie z miernikiem nadrzędnym	13
3 Pomiary	14
3.1 Odczyty bieżące	14
3.2 Tryb HOLD	14
3.3 Nachylenie do powierzchni ziemi	15
3.4 Kierunek światła	15
4 Rejestrator	16
4.1 Ustawianie interwału rejestracji i trybu pamięci	16
4.2 Rejestracja	17
5 Pamięć wyników pomiarów	18
5.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci użytkownika	19
5.2 Przeglądanie pamięci użytkownika	20
5.3 Kasowanie pamięci	21
5.3.1 Kasowanie pamięci użytkownika	21
5.3.2 Kasowanie pamięci rejestratora	22
6 Komunikacja	23
7 Aktualizacja oprogramowania	23
8 Rozwiązywanie problemów	23
9 Zasilanie miernika	24
9.1 Monitorowanie napięcia zasilającego	24
9.2 Wymiana akumulatora	24
9.3 Ładowanie akumulatora	24
9.4 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion)	24
10 Czyszczenie i konserwacja	25
11 Magazynowanie	25
12 Rozbiórka i utylizacja	25
13 Dane techniczne	26
13.1 Dane podstawowe	26

13.1.1	<i>Pomiar irradancji (nasłonecznienia)</i>	26
13.1.2	<i>Pomiar temperatury modułu PV i otoczenia</i>	26
13.1.3	<i>Pomiar kąta nachylenia</i>	26
13.1.4	<i>Pomiar kierunku położenia – kompas</i>	26
13.2	<i>Dane eksploatacyjne</i>	27
13.2.1	<i>Maksymalny czas pracy na jednym ładowaniu akumulatora</i>	27
13.2.2	<i>Kompatybilność z miernikiem nadrzędnym</i>	27
14	Producent	28

1 Informacje ogólne

1.1 Symbole bezpieczeństwa

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>)
---	--	---	---	---	---

1.2 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.
- Przyrząd może być używany jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się przyrządem przez osoby nieuprawnione 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 nieośnionymi 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 zatyczki 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.
- Zestaw może zawierać akcesoria marek trzecich. W zakresie ich bezpiecznego użytkowania wiążąca jest dołączona do zestawu dokumentacja techniczna producenta danego akcesorium.



OSTREŻENIE

Należy używać wyłącznie akcesoriów przeznaczonych dla danego przyrządu. Stosowanie innych akcesoriów może spowodować zagrożenie dla użytkownika, uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe błędy pomiarowe.



UWAGA!

- Czujnik temperatury nie może być zainstalowany na uszkodzonej powierzchni modułu PV. Montaż na uszkodzonej powierzchni może skutkować zwarciem do części metalowej czujnika temperatury.
- 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.

1.3 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/ogniów 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 ogniów 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.

1.4 Zgodność z normami

IRM-1 spełnia wymagania zawarte w niżej wymienionych normach:

Normy dotyczące bezpieczeństwa:

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

Normy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- EN IEC 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**).

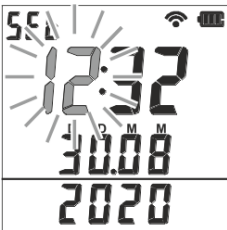
Krótkie naciśnięcie przycisku  podczas pracy miernika wywołuje wskazania: temperatury, kąta (kompas), zegara.

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 .



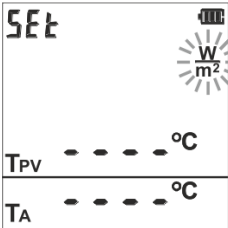
- Jeśli IRM-1 komunikuje się z miernikiem nadrzędnym, to miernik nadrzędny zmienia ustawienia zegara IRM-1 w celu uzgodnienia czasu w obu urządzeniach.
- Nie należy zmieniać czasu w IRM-1 w sytuacji, gdy jest on zsynchronizowany z miernikiem nadrzędnym. Jeżeli jednak użytkownik zmieni czas, nastąpi rozsynchronizowanie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

Kąt odniesienia ustawiony przez użytkownika (np. 40°)

1

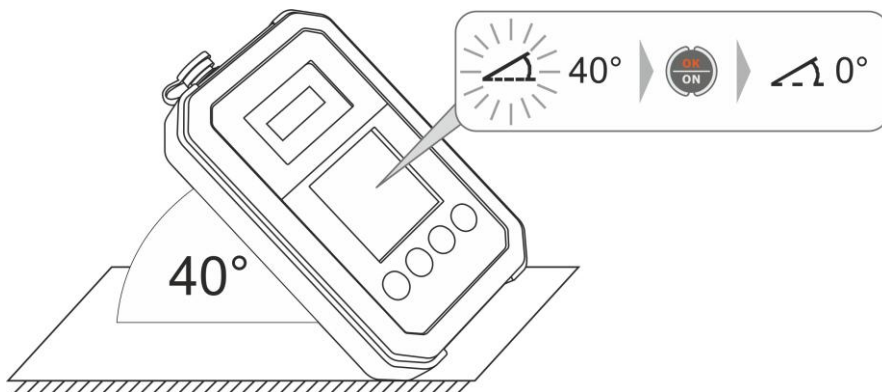


Przyciskiem  przejść do ekranu z nasłonecznieniem i kątem.

2a

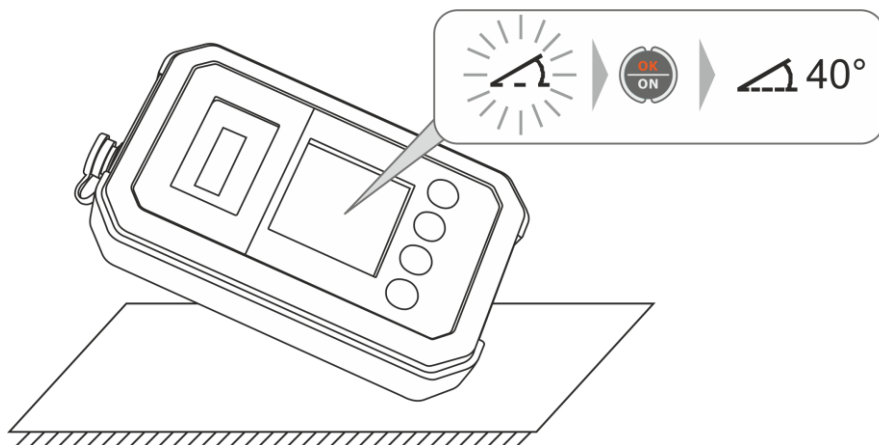
W celu zmiany kąta odniesienia z domyślnego należy upewnić się, że na ekranie widnieje ikona kąta domyślnego . Wówczas:

- 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°) 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° .



2.2.4 Orientacja kompasu

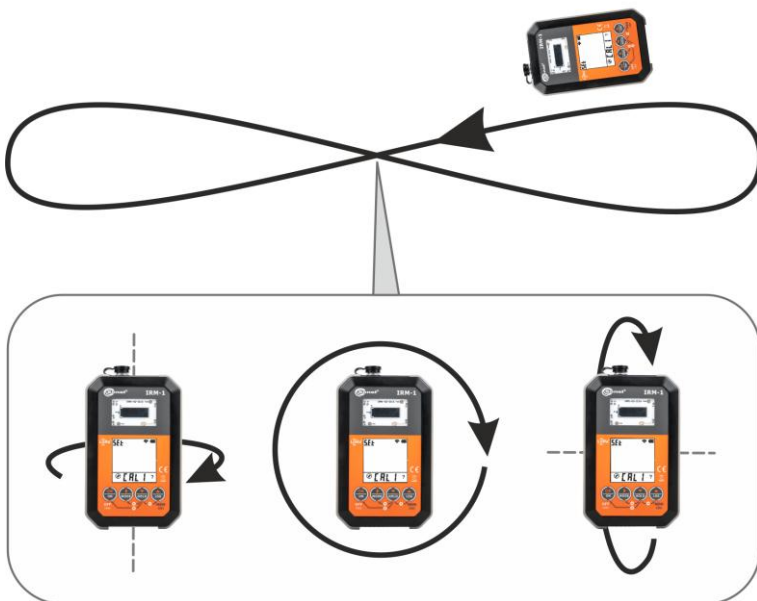
- 1  Przyciskiem  przejść do ekranu z nachyleniem miernika i jego kątem odchylenia od kierunku północnego.
- 2  +  Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .
- 3   Przyciskiem  przejść do ekranu orientacji kompasu.
- 4   Dostosować orientację kompasu.
 - 0 – przyrząd wskazuje swoje odchylenie względem północy.
 - 180 – przyrząd wskazuje odchylenie płaszczyzny, na której jest zainstalowany, względem północy (ustawienie domyślne).
- 5  Zatwierdzić orientację kompasu.

2.2.5 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 .

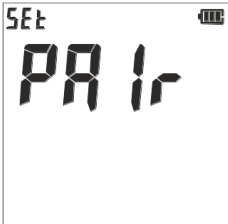
- 5 Przez 3 minuty należy wykonywać przyrządem ruchy, które obróćą go w maksymalnie wielu kierunkach. Powinien wystąpić ruch w każdej osi urządzenia.



- 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 nacisnąć 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

- 1  Włączyć miernik.
- 2  +  Trzymając wciśnięty przycisk **HOLD** nacisnąć **OK**.

- 3  Przyrząd jest w trybie parowania.

- 4 Przeprowadzić parowanie w mierniku nadrzędnym.

- 5  Trwa parowanie z miernikiem nadrzędnym.

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

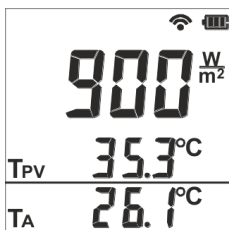


- IRM-1 może być sparowany z maksymalnie 3 miernikami nadrzędnymi. Każde kolejne parowanie spowoduje usunięcie z pamięci najstarsze sparowanie z miernikiem nadrzędnym.
- Raz sparowany z miernikiem nadrzędnym, IRM-1 będzie go pamiętał. Gdy wejdzie w jego zasięg, a miernik nadrzędny wyśle żądanie połączenia,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

3 Pomiary

3.1 Odczyty bieżące

1



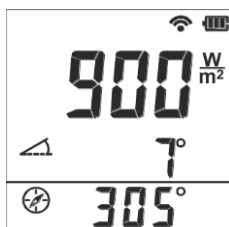
Przyciskiem  przełączać między ekranami. Wyświetlanie odbywa się w pętli.

Główny odczyt – wartość nasłonecznienia

T_{PV} – temperatura badanego obiektu

T_A – 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.

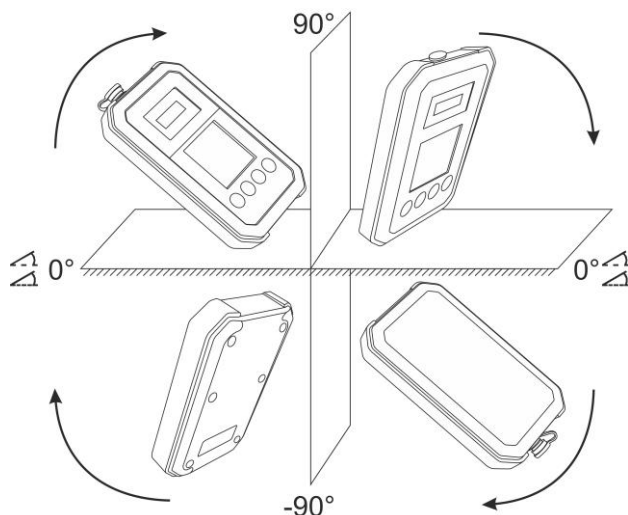
3.2 Tryb HOLD

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 .

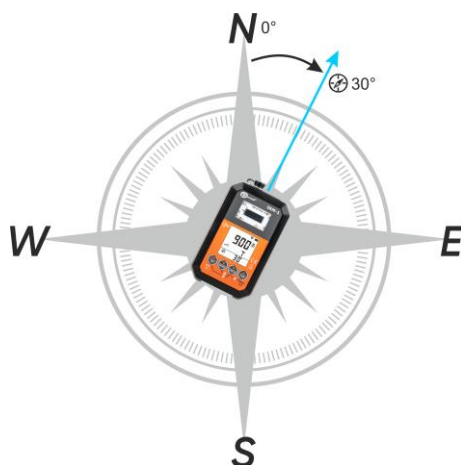
3.3 Nachylenie do powierzchni ziemi

Wartość nachylenia zmienia się zgodnie z poniższym rysunkiem.



3.4 Kierunek światła

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



W zależności od orientacji kompasu (**rozdz. 2.2.4**), wskazywana jest orientacja samego przyrządu lub płaszczyzny, na której jest on zainstalowany.

4 Rejestrator

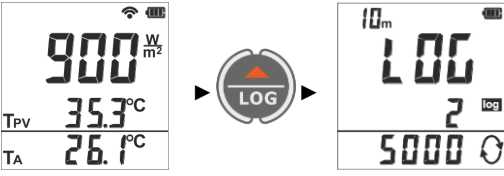
Rejestrator pozwala na zapisanie jednej lub wielu rejestracji, czyli zbiorów rekordów pomiarowych. Maksymalna sumaryczna liczba rekordów w pamięci wynosi 5000. Najmniejsza rejestracja to 1 rekord, co oznacza, że można zarejestrować do 5000 takich jednostkowych rejestracji.

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

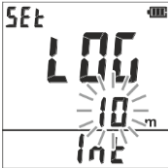
- 1



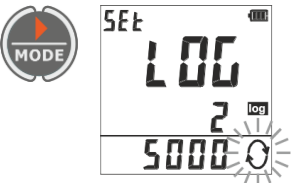
Przyciskiem  włączyć rejestrator.
- 2



Trzymając wciśnięty przycisk  nacisnąć .
- 3

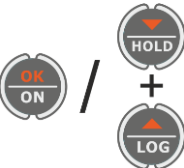


Zmiana interwału rejestracji. Przyciskami   zmienić ustawienie (1...59 s, następnie 1...30 min).
- 4



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

2



Aby włączyć rejestrację, nacisnąć .

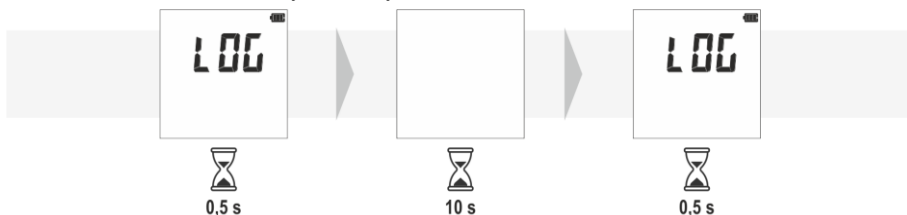
3



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 zapelniona, 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.

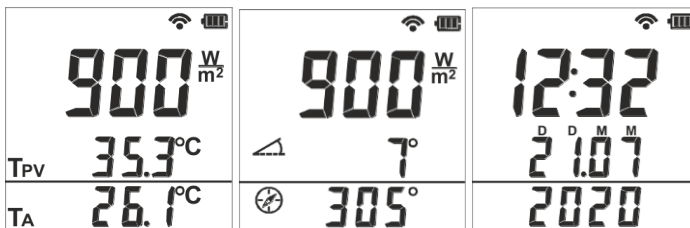
Pamięci rejestratora nie można przeglądać na urządzeniu IRM-1. Można ją jedynie skasować.

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 pamięci, 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.

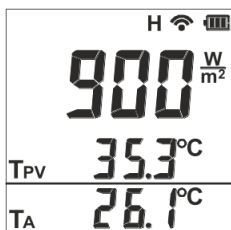
Po odzyskaniu połączenia z miernikiem nadrzędnym IRM-1 udostępnia mu pamięć tymczasową, by ten uzupełnił swoje pomiary o brakujące parametry środowiskowe.

5.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci użytkownika

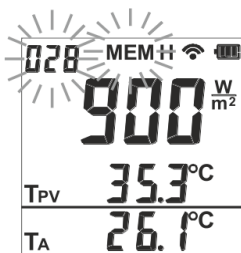
- 1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.



- 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



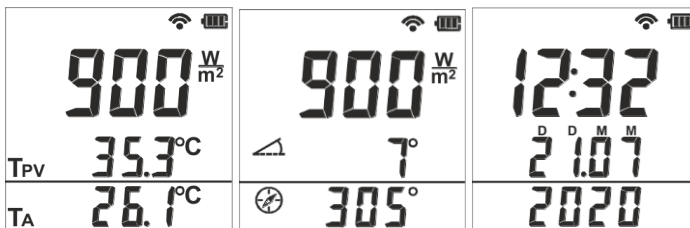
Jeśli pamięć jest pełna, miernik zapyta, czy ją skasować przed zapisem. Należy przyjąć lub odrzucić propozycję.

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

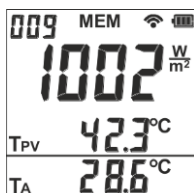


5.2 Przeglądanie pamięci użytkownika

- 1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.



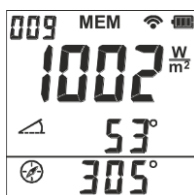
- 2



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

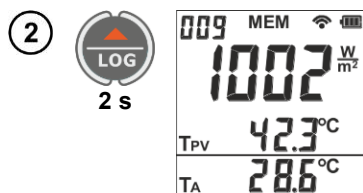
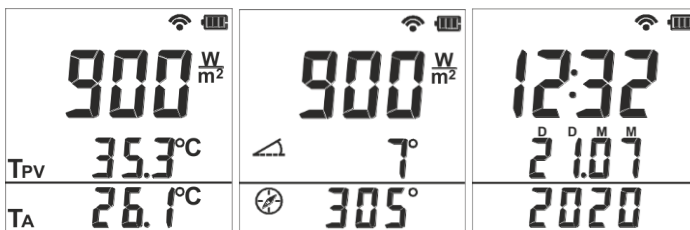


Aby wyjść z trybu przeglądania pamięci, nacisnąć .

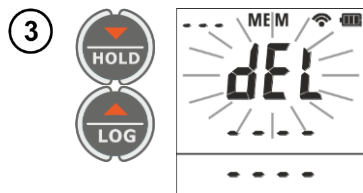
5.3 Kasowanie pamięci

5.3.1 Kasowanie pamięci użytkownika

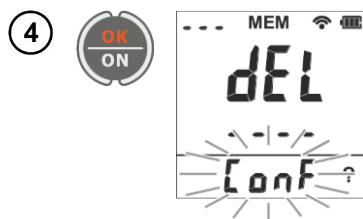
- 1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.



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

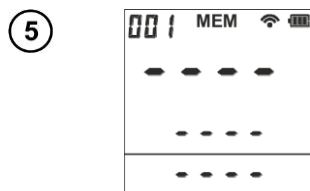


Przyciskami   ustawić numer komórki na - - - (przed 1). Pojawi się komunikat o kasowaniu.



Nacisnąć . Pojawi się prośba o potwierdzenie kasowania.

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

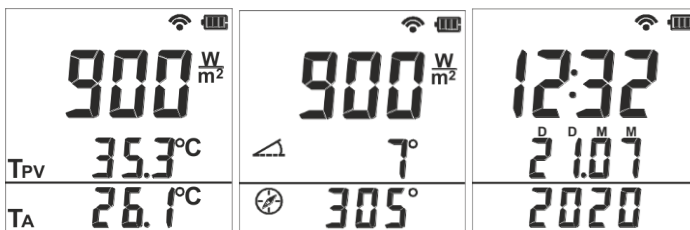


Ekran po skasowaniu całej pamięci. Komórka nr 1 jest gotowa do zapisu. Aby przejść do ekranu pomiarów, nacisnąć

,  lub .

5.3.2 Kasowanie pamięci rejestratora

1 Przyrząd jest w trybie pomiaru nasłonecznienia.

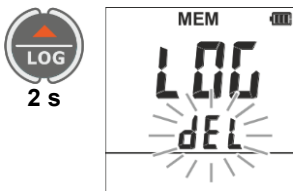


2



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 Aktualizacja oprogramowania

- 1 Ze strony internetowej producenta pobrać instalator aktualizacji.
- 2 Zainstalować na komputerze instalator aktualizacji.
- 3 Podłączyć miernik do komputera za pomocą kabla USB.
- 4 Uruchomić instalator aktualizacji i postępować zgodnie z jego komunikatami.

8 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 ①.	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 ciepłego o dużej wilgotności.	Brak aklimatyzacji.	Nie wykonywać pomiarów do czasu osiągnięcia przez miernik temperatury otoczenia (ok. 30 minut) i wysuszenia.

9 Zasilanie miernika

9.1 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.

9.2 Wymiana akumulatora

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

9.3 Ładowanie akumulatora

Akumulator naładować używając dołączonej ładowarki lub poprzez interfejs USB komputera.

9.4 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.

10 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 porysować obudowę (proszki, pasty itp.).

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

11 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.

12 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 wytycznymi obowiązującymi na danym obszarze.

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

13 Dane techniczne

13.1 Dane podstawowe

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

13.1.1 Pomiar irradiacji (nasłonecznienia)

Pomiar w W/m²

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...99 W/m ²	1 W/m ²	niespecyfikowana
100...1400 W/m ²		±(5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar w BTU/ft²h

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...31 BTU/ft ² h	1 BTU/ft ² h	niespecyfikowana
32...444 BTU/ft ² h		±(5% w.m. + 2 cyfry)

13.1.2 Pomiar temperatury modułu PV i otoczenia

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

13.1.3 Pomiar kąta nachylenia

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

13.1.4 Pomiar kierunku położenia – kompas

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

13.2 Dane eksploatacyjne

a)	stopień ochrony obudowy wg 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	do 300 m
q)	standard jakości	
	opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, EN IEC 61010-1	
r)	wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm	EN IEC 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/>

13.2.1 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

13.2.2 Kompatybilność z miernikiem nadrzędnym

- MPI-540-PV – firmware IRM-1 w wersji co najmniej 1.0.0
- PVM-1020 – firmware IRM-1 w wersji co najmniej 1.0.0
- PVM-1021 – firmware IRM-1 w wersji co najmniej 1.16.0
- PVM-1530 – firmware IRM-1 w wersji co najmniej 1.16.0

14 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

internet: www.sonel.pl



UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.



SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Biuro Obsługi Klienta

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: bok@sonel.pl

www.sonel.pl