

PVM-1020



300 V



600 V



1000 V DC



IRM-1



PVM-1020

### reSYNC

automatyczna  
synchronizacja  
parametrów STC

## Prawdopodobnie najporęczniejsze na świecie mierniki do instalacji fotowoltaicznych

### Cechy

#### PVM-1020

- Umożliwia wykonanie pomiarów kategorii 1 według normy IEC 62446-1.
- Tryb AUTO wykonujący sekwencję pomiarów po jednym naciśnięciu przycisku START.
- Umożliwia przeliczanie parametrów na warunki STC według normy IEC 60891 dzięki współpracy z miernikiem nasłonecznienia i temperatury IRM-1.
- Funkcja **reSYNC** – automatyczne uzupełnianie wyników o parametry środowiskowe i przeliczanie ich na warunki STC po odzyskaniu połączenia z IRM-1.
- Wbudowany interfejs radiowy LoRa zapewnia współpracę z miernikiem IRM-1 na znacznych odległościach.
- Wbudowany moduł Bluetooth do komunikacji z komputerem.
- Duża pamięć pomiarów: 100 obiektów po 40 komórek.
- Podświetlany wyświetlacz i przyciski.

#### IRM-1

- Pomiar nasłonecznienia i temperatury.
- Interfejs LoRa do komunikacji z miernikiem PVM-1020 – zasięg znacznie większy niż Bluetooth!
- Automatyczna synchronizacja danych z miernikiem PVM-1020.
- Wbudowany kompas oraz czujnik nachylenia.
- Wbudowany rejestrator, który można wykorzystać do rejestracji nasłonecznienia przed budową instalacji PV, a także do pomiarów zacienienia istniejących instalacji.
- Duża pamięć pomiarów: 999 komórek pamięci podręcznej oraz 5000 rekordów rejestratora do zapełnienia pamięci (rejestracja jednorazowa) z możliwością jej nadpisywania (rejestracja ciągła).



## Mierzone parametry

### PVM-1020

- Napięcie obwodu otwartego panelu lub łańcucha paneli PV do 1000 V DC.
- Napięcie RMS sieci AC do 600 V wraz z pomiarem częstotliwości.
- Prąd zwarcia panelu lub łańcucha paneli PV do 20 A DC.
- Rezystancja izolacji paneli PV – napięcie pomiarowe 250, 500 lub 1000 V, jednoczesny pomiar dwóch wartości  $R_{ISO+}$  oraz  $R_{ISO-}$ .
- Rezystancja izolacji obwodów AC – napięcie pomiarowe 250, 500 lub 1000 V.
- Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem  $\pm 200$  mA.
- Pomiar rezystancji niskim prądem, sygnalizacja dźwiękowa i wizualna.
- Pomiar prądu roboczego paneli PV i prądu AC – wszystko za pomocą zewnętrznych cęgów.
- Pomiar mocy AC/DC.
- Test diod prądem 200 mA, automatyczne wykrywanie polaryzacji.
- Test diod blokujących napięciem 1000 V DC.

### IRM-1

- Natężenie nasłonecznienia (irradiancja) w  $W/m^2$  lub  $BTU/ft^2h$ .
- Temperatura panelu fotowoltaicznego w  $^{\circ}C$  lub  $^{\circ}F$ .
- Temperatura otoczenia w  $^{\circ}C$  lub  $^{\circ}F$ .
- Kąt nachylenia paneli.
- Orientacja paneli dzięki wbudowanemu kompasowi.



## PVM-1020: wielkie możliwości w niedużej obudowie

PVM-1020 to prawdopodobnie najmniejszy na świecie miernik do pomiarów instalacji fotowoltaicznych z tak dużą liczbą funkcji pomiarowych. Ich wybór odbywa się za pomocą przełącznika obrotowego. Dodatkowe parametry ustawia się przyciskami umieszczonymi na obudowie. Wszystkie przyciski są podświetlane, podobnie jak graficzny wyświetlacz, co znakomicie ułatwia obsługę w zacienionych miejscach, np. wykonując pomiary pod naziemnymi instalacjami PV. Obszerna pamięć wydawnie skraca czas przygotowania dokumentacji po pomiarowej.

## IRM-1: prostota i kompaktowość

IRM-1, choć niewielki, jest niezastąpiony podczas badań instalacji PV. Mierząc wartości nasłonecznienia oraz temperaturę paneli i otoczenia, dostarcza niezbędnych danych do przeliczenia wyników na warunki STC. Wbudowany rejestrator z pamięcią 5000 rekordów umożliwia wykorzystanie przyrządu jako narzędzia w procesie projektowania instalacji PV, a także do diagnozowania problemów z zacienieniem paneli.

## Szczelność i wytrzymałość

Mierniki świetnie radzą sobie w trudnych warunkach środowiskowych. Ochronę przed wnikaniem pyłów i wody zapewnia obudowa o poziomie szczelności **IP65**. Jest to szczególnie ważne podczas pomiarów instalacji fotowoltaicznych, które z definicji znajdują się w przestrzeniach otwartych.



## Komunikacja i oprogramowanie

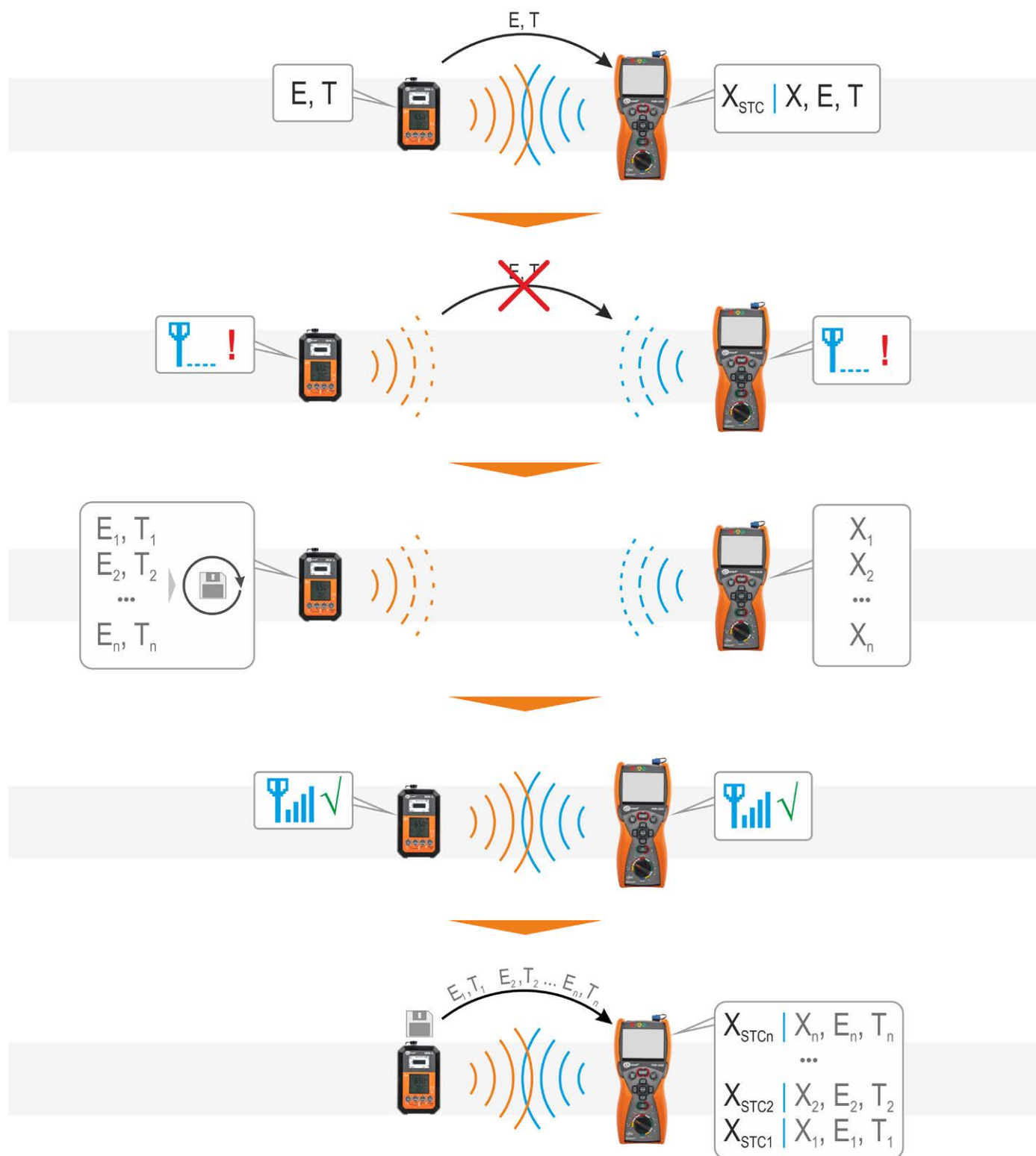
Dane pomiarowe z IRM-1 można przenieść do komputera za pomocą złącza USB. Ponadto przyrząd ma wbudowany bezprzewodowy **interfejs LoRa** (ang. *Long Range*), dzięki któremu następuje automatyczna wymiana danych z miernikiem PVM-1020 – nawet na dużej odległości.

Dane pomiarowe z PVM-1020 można przenieść do komputera za pomocą komunikacji bezprzewodowej Bluetooth. Zapis pobranych danych do popularnych formatów oraz wydruk zapewnia **Sonel Reader**. W celu wygenerowania raportu z badań z zakresu ochrony przeciwporażeniowej należy posłużyć się opcjonalnym programem **Sonel Pomiaru Elektryczne**.



## PVM-1020: na kłopoty reSYNC

Może się zdarzyć, że w toku pomiarów PVM-1020 oddali się od IRM-1 na tyle, iż utraciła łączność między nimi. Jeżeli pomiary będą kontynuowane, to po odzyskaniu połączenia wyniki zostaną **uzupełnione o parametry środowiskowe**, które w międzyczasie były rejestrowane przez IRM-1 w jego **pamięci tymczasowej**, i przeliczone na warunki STC.





## PVM-1020 | Specyfikacja

| Parametr                                                            | Zakres pomiarowy                    | Zakres wyświetlania | Rozdzielczość | Dokładność<br>±(% w.m. + cyfry) |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------------|
| <b>Napięcie</b>                                                     |                                     |                     |               |                                 |
| Napięcie AC                                                         | 0,0 V...600,0 V                     | 0,0 V...600,0 V     | 0,1 V         | ±(2% w.m. + 2 cyfry)            |
| Napięcie DC                                                         | 0,0 V...1000,0 V                    | 0,0 V...1000,0 V    | 0,1 V         | ±(0,5% w.m. + 2 cyfry)          |
| <b>Prąd zwarcia I<sub>sc</sub></b>                                  | 0,00...20,00 A                      | 0,00...20,00 A      | 0,01 A        | ±(1% w.m. + 2 cyfry)            |
| <b>Rezystancja izolacji</b>                                         |                                     |                     |               |                                 |
| Rezystancja izolacji po stronie AC                                  |                                     |                     |               |                                 |
| Napięcie pomiarowe 250 V                                            | 250 kΩ...2,000 GΩ<br>wg IEC 61557-2 | 0,0 kΩ...2,000 GΩ   | od 0,1 kΩ     | ±(3% w.m. + 8 cyfr)             |
| Napięcie pomiarowe 500 V                                            | 250 kΩ...5,000 GΩ<br>wg IEC 61557-2 | 0,0 kΩ...5,000 GΩ   | od 0,1 kΩ     | ±(3% w.m. + 8 cyfr)             |
| Napięcie pomiarowe 1000 V                                           | 500 kΩ...9,999 GΩ<br>wg IEC 61557-2 | 0,0 kΩ...9,999 GΩ   | od 0,1 kΩ     | ±(3% w.m. + 8 cyfr)             |
| Rezystancja izolacji po stronie DC                                  |                                     |                     |               |                                 |
| Napięcie pomiarowe 250 V / 500 V / 1000 V                           | 250 kΩ...1,000 GΩ<br>wg IEC 61557-2 | 0,0 kΩ...1,000 GΩ   | od 0,1 kΩ     | ±(8% w.m. + 8 cyfr)             |
| <b>Rezystancja przewodów ochronnych i wyrównawczych</b>             |                                     |                     |               |                                 |
| Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem ±200 mA | 0,10 Ω...1999 Ω<br>wg IEC 61557-4   | 0,00 Ω...1999 Ω     | od 0,01 Ω     | ±(2% w.m. + 3 cyfry)            |
| Pomiar rezystancji małym prądem                                     | 0,0 Ω...1999 Ω                      | 0,0 Ω...1999 Ω      | od 0,1 Ω      | ±(3% w.m. + 3 cyfry)            |
| <b>Pomiar prądu</b>                                                 | 0,0 A...400,0 A                     | 0,0 A...400,0 A     | 0,1 A         | ±(5% w.m. + 2 cyfry)            |
| <b>Pomiar mocy</b>                                                  | 0,0 kW...100,0 kW                   | 0,0 kW...100,0 kW   | 0,1 kW        | ±(6% w.m. + 5 cyfr)             |

## IRM-1 | Specyfikacja

| Parametr                           | Zakres pomiarowy                                     | Zakres wyświetlania                                 | Rozdzielczość           | Dokładność<br>±(% w.m. + cyfry) |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| <b>Irradiancja</b>                 |                                                      |                                                     |                         |                                 |
| Pomiar w W/m <sup>2</sup>          | 100 W/m <sup>2</sup> ...1400 W/m <sup>2</sup>        | 0 W/m <sup>2</sup> ...1400 W/m <sup>2</sup>         | 1 W/m <sup>2</sup>      | ±(5% w.m. + 2 cyfry)            |
| Pomiar w BTU/ft <sup>2</sup> h     | 32 BTU/ft <sup>2</sup> h...444 BTU/ft <sup>2</sup> h | 0 BTU/ft <sup>2</sup> h...444 BTU/ft <sup>2</sup> h | 1 BTU/ft <sup>2</sup> h | ±(5% w.m. + 2 cyfry)            |
| <b>Temperatura PV i otoczenia</b>  |                                                      |                                                     |                         |                                 |
| Pomiar w °C                        | -20,0°C...100,0°C                                    | -20,0°C...100,0°C                                   | 0,1°C                   | ±(1% w.m. + 5 cyfr)             |
| Pomiar w °F                        | -4,0°F...212,0°F                                     | -4,0°F...212,0°F                                    | 0,1°F                   | ±(1% w.m. + 5 cyfr)             |
| <b>Kąt nachylenia</b>              | -90°...+90°                                          | -90°...+90°                                         | 1°                      | ±4°                             |
| <b>Kierunek położenia – kompas</b> | 0°...360°                                            | 0°...360°                                           | 1°                      | ±7°                             |

"w.m." – wartość mierzona

## PVM-1020 | Pozostałe dane techniczne

### Bezpieczeństwo i warunki użytkowania

|                                            |                                                     |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kategoria pomiarowa wg IEC 61010           | IV 300 V, III 600 V, II 1000 V DC                   |
| Stopień ochrony                            | IP65                                                |
| Rodzaj izolacji wg IEC 61010-1 i IEC 61557 | podwójna                                            |
| Zasilanie                                  | 4x akumulator Ni-MH AA 1,2 V<br>4x bateria AA 1,5 V |
| Wymiary                                    | 220 x 98 x 58 mm                                    |
| Waga miernika                              | ok. 1,0 kg                                          |
| Temperatura pracy                          | -10...+40°C                                         |
| Temperatura przechowywania                 | -20...+60°C                                         |
| Wilgotność                                 | 20...80%                                            |
| Temperatura nominalna                      | 23 ± 2°C                                            |
| Wilgotność odniesienia                     | 40%...60%                                           |

### Pamięć i komunikacja

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Pamięć wyników      | 4 059 rekordów |
| Transmisja wyników  | Bluetooth      |
| Komunikacja z IRM-1 | LoRa           |

### Pozostałe informacje

|                                                                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Wyrób spełnia wymagania EMC (emisja dla środowiska przemysłowego) wg norm | IEC 61326-1<br>IEC 61326-2-2 |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------|

## IRM-1 | Pozostałe dane techniczne

### Bezpieczeństwo i warunki użytkowania

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| Stopień ochrony            | IP65                           |
| Zasilanie                  | akumulator Li-Ion 3,7 V 1,3 Ah |
| Wymiary                    | 134 x 79 x 28 mm               |
| Waga miernika              | ok. 0,5 kg                     |
| Temperatura pracy          | -10...+50°C                    |
| Temperatura przechowywania | -20...+60°C                    |
| Wilgotność                 | 20...80%                       |
| Temperatura nominalna      | 23 ± 2°C                       |
| Wilgotność odniesienia     | 40%...60%                      |

### Pamięć i komunikacja

|                        |                                                                         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Pamięć wyników         | pamięć pomiarów użytkownika: 999 rekordów<br>rejestrator: 5000 rekordów |
| Transmisja wyników     | USB                                                                     |
| Komunikacja z PVM-1020 | LoRa                                                                    |

### Pozostałe informacje

|                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Opracowanie, projekt i badania                                            | IEC 61010-1 |
| Wyrób spełnia wymagania EMC (emisja dla środowiska przemysłowego) wg norm | IEC 61326-1 |

## Zestaw PVM-1020 KIT | Akcesoria standardowe



**Miernik instalacji fotowoltaicznych PVM-1020**



**Miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1**



**Zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV + sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia**

WASONTPVKPL



**Przewód 1,2 m (wtyki bananowe) czarny / czerwony / żółty**

WAPRZ1X2BLBB  
WAPRZ1X2REBB  
WAPRZ1X2YEBB



**Krokodylek 1 kV 20 A czarny / czerwony / żółty**

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02  
WAKROYE20K02



**Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czerwona**

WASONREOGB1



**Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet 2 szt.)**

WAADAMC4



**Cęgi pomiarowe C-PV**

WACEGCPVOKR



**Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB**

WAZASZ24



**Szelki do miernika (typ M1)**

WAPOZSZE4



**Futurał L-4**

WAFUTL4



**4x bateria AA 1,5 V**

**2x bateria AAA 1,5 V**



**Certyfikat kalibracji - PVM-1020**



**Certyfikat kalibracji - IRM-1**

## Zestaw PVM-1020 KIT | Akcesoria opcjonalne



**Zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV**

WAPOZUCHPV



**Zacisk do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV**

WAZACPV



**Sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia**

WASONTPV



**Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czarna / żółta**

WASONBLOGB1  
WASONYEGB1



**Rozgałęziacz MC4 do pomiaru mocy w instalacjach PV (komplet 2 szt.)**

WAADAMC4SKPL



**Adapter gniazd trójfazowych 16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P



**Adapter gniazd trójfazowych 63 A**

WAADAAGT63P



**Uchwyt - zawieszka M1**

WAPOZUCH1



**Program Sonel Pomiary Elektryczne 6**

WAPROSONPE6



**• Świadectwo wzorcowania bez akredytacji - PVM-1020  
• Świadectwo wzorcowania bez akredytacji - IRM-1**

## PVM-1020 | Akcesoria standardowe



**Przewód 1,2 m (wtyki bananowe) czarny / czerwony / żółty**

WAPRZ1X2BLBB  
WAPRZ1X2REBB  
WAPRZ1X2YEBB



**Krokodylek 1 kV 20 A czarny / czerwony / żółty**

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02  
WAKROYE20K02



**Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czerwona**

WASONREOGB1



**Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet 2 szt.)**

WAADAMC4



**Cęgi pomiarowe C-PV**

WACEGCPVOKR



**Szelki do miernika (typ M1)**

WAPQZSZE4



**Futerał M-6**

WAFUTM6



**4x bateria AA 1,5 V**

**2x bateria AAA 1,5 V**



**Certyfikat kalibracji**

## PVM-1020 | Akcesoria opcjonalne



**Rozgałęziacz MC4 do pomiaru mocy w instalacjach PV – komplet 2 szt.**

WAADAMC4SKPL



**Uchwyt – zawieszka M1 do PVM-1020**

WAPQZUCH1



**Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czarna / żółta**

WASONBLOGB1  
WASONYEOGB1



**Adapter gniazd trójfazowych 16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P

**Adapter gniazd trójfazowych 63 A**

WAADAAGT63P



**Program Sonel Pomiaru Elektryczne 6**

WAPROSONPE6



**Świadectwo wzorcowania bez akredytacji**





## IRM-1 | Akcesoria standardowe



Zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV + sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia

WASONTPVKPL



Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB

WAZASZ24



Futerał M-14

WAFUTM14



Certyfikat kalibracji

## IRM-1 | Akcesoria opcjonalne



Zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV

WAPOZUCHPV



Zacisk do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV

WAZACPV



Sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia

WASONTPV



Świadectwo wzorcowania bez akredytacji

