

Załącznik nr 2

**Zamawiający:**

Oddział Terenowy Stowarzyszenia Wolna Przedsiębiorczość w Świdnicy

Adres siedziby:

58-100 Świdnica,

ul. Stalowa 2.

## Opis Przedmiotu Zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zakup i dostawa fabrycznie nowych, nieużywanych urządzeń, sprzętów i oprogramowania.

Postępowanie nie jest dzielone na części i nie dopuszcza się możliwości składania ofert częściowych. Dopuszcza się złożenie oferty jedynie na całość zgodnie z poniższym opisem:

### **„Pracownia Diagnostyki systemów PV – Analizator fotowoltaiczny – zestaw pomiarowy”**

Poniższa specyfikacja obejmuje dostawę i wdrożenie zestawu pomiarowego do analizy modułów i systemów fotowoltaicznych.

Wymagany zakres dostawy obejmuje zestaw urządzeń i komponentów na który składają się:

- zaawansowany wielofunkcyjny miernik do pomiaru charakterystyk prądowo-napięciowych modułów i łańcuchów fotowoltaicznych
- tester rozruchowy instalacji fotowoltaicznych
- urządzenie do sprawdzania bezpieczeństwa elektrycznego i sprawności instalacji fotowoltaicznych
- obciążenie elektroniczne DC
- zestaw narzędzi ręcznych dedykowanych do prac elektrycznych

Poniżej wyspecyfikowane zostały wymagania do każdego elementu powyższego zestawu pomiarowego.

#### **a. Wymagania dotyczące zaawansowanego wielofunkcyjnego miernika do pomiaru charakterystyk prądowo-napięciowych modułów i łańcuchów fotowoltaicznych:**

- w zakresie funkcji pomiarowych:

- ✓ śledzenie krzywej prądowo-napięciowej modułów oraz łańcuchów modułów o zakresie napięciowym do 1500 V i prądowym do 40 A,
- ✓ pomiar napięcia obwodu otwartego  $V_{oc}$  oraz prądu zwarcowego  $I_{sc}$ ,
- ✓ pomiar promieniowania słonecznego od strony przedniej i spodniej modułu do testowania modułów jedno i dwustronnych, również modułów o wysokiej wydajności i mocy
- ✓ dostęp do aktualizowanej bazy danych modułów fotowoltaicznych w celu diagnostyki poprawności pracy modułów PV

- w zakresie wyposażenia dodatkowego:

- ✓ torba lub plecak na urządzenie podstawowe i akcesoria zewnętrzne,



- ✓ zdalna jednostka do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego, temperatury i nachylenia płaszczyzny modułów fotowoltaicznych,
- ✓ sonda PT1000 do pomiaru temperatury ogniwi,
- ✓ ogniwo krzemowe do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego,
- ✓ zestaw dwóch adapterów ze złączem MC4 i męskim bananowym 4mm, 3m oraz zestaw 2 kabli banan-banan 3m Czarny/Czerwony + 2 krokodylki Czarny/Czerwony, 2 sztuki
- ✓ ładowarka do akumulatorów
- ✓ zestaw 18 akumulatorów (typu AA) do zasilania urządzenia oraz zasilacz.

**b. Wymagania dotyczące testera rozruchowego instalacji fotowoltaicznych:**

- w zakresie funkcji pomiarowych (1500 V i 40 A):

- ✓ test polaryzacji,
- ✓ pomiar izolacji modułów, łańcuchów, paneli PV do 1500 V DC,
- ✓ test modułów jedno i dwustronnych,
- ✓ pomiar napięcia obwodu otwartego  $V_{oc}$  do 1500 V zgodnie z IEC/EN62446 oraz prądu zwarcia  $I_{sc}$  do 40 A zgodnie z IEC/EN62446,
- ✓ wyszukiwanie usterek w łańcuchach i modułach,
- ✓ automatyczne uzyskiwanie wartości kalibracji ogniwa.

- w zakresie wyposażenia dodatkowego:

- ✓ twarda walizka na urządzenia i akcesoria,
- ✓ zestaw 2 kabli MC4/bananowych + 2 adaptery MC4/krokodylki 3m RN,
- ✓ zestaw 2 kabli bananowych + zintegrowany krokodylek BV,
- ✓ ładowarka do akumulatorów
- ✓ zestaw 6 akumulatorów (typu AA) do zasilania urządzenia.
- ✓ kabel USB i adapter optyczny

**c. Wymagania dotyczące urządzenia do sprawdzania bezpieczeństwa elektrycznego i sprawności instalacji fotowoltaicznych:**

- w zakresie funkcji pomiarowych (1500 V i 40 A):

- ✓ pomiar rezystancji izolacji do 1500 V DC nawet podczas pracy pod napięciem, zgodnie z normą IEC/EN62446,
- ✓ lokalizacja wadliwej izolacji poprzez funkcję GFL (Ground Fault Locator),
- ✓ pomiar ciągłość przewodów ochronnych przy 200mA.

- w zakresie wyposażenia dodatkowego:

- ✓ twarda walizka na urządzenia i akcesoria,
- ✓ zestaw 2 kabli MC4/bananowych + 2 adaptery MC4/krokodylki 3m RN,
- ✓ zestaw 2 kabli bananowych + zintegrowany krokodylek BV
- ✓ kabel USB i adapter optyczny
- ✓ zdalna jednostka do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego, temperatury i nachylenia płaszczyzny modułów fotowoltaicznych,
- ✓ sonda PT1000 do pomiaru temperatury ogniwi,
- ✓ ogniwo krzemowe do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego,

Zakres wyposażenia dodatkowego do urządzeń pomiarowych:

- zestaw 2 przewodów RN-MC4 25cm do 1500V,
- zestaw rozszerzający VN 20m bnaM-bnaF

d. Wymagania dotyczące obciążenia programowalnego wraz z dedykowanym oprogramowaniem:

- ✓ zakres mocy: nie mniejszy niż 1100 W
- ✓ zakres napięciowy: 1-150 V
- ✓ zakres prądowy: do 240 A
- ✓ wymagane tryby pracy: stały prąd / stała rezystancja / stałe napięcie / stała moc / stały prąd + stałe napięcie, stała rezystancja + stałe napięcie oraz tryb arbitralnych charakterystyk I-V
- ✓ dostępne interfejsy komunikacyjne LAN, RS-232C oraz USB,
- ✓ funkcja sterowania sekwencją obciążenia,
- ✓ kolorowy wyświetlacz,

e. Wymagania dotyczące zestawu narzędzi ręcznych dedykowanych do prac elektrycznych:

- ✓ zakres zestawu:
  - 4 x śrubokręt płaski z izolacją VDE (2,5 mm, 4 mm, 5,5 mm, 6,5 mm)
  - 2 x śrubokręt Phillips z izolacją VDE (PH1, PH2)
  - 1 x kombinerki z izolacją VDE, 170 mm
  - 1 x szczypce VDE do ściągania izolacji, 160 mm
  - 1 x szczypce szpiczaste z izolacją VDE, proste, 165 mm
  - 1 x szczypce tnące boczne z izolacją VDE, 160 mm
  - 1 x nożyce ząbkowane, 140 mm
  - 1 x młotek, 300 g
  - 9 x klucz imbusowy z kulką
  - 1 x dłuto szpiczaste, 250 mm
  - 1 x dłuto płaskie, 250 x 25 mm
  - 1 x śrubokręt do bitów 1/4", 205 mm
  - 1 x poziomica aluminiowa, 300 mm
  - 1 x drewniana miarka, 2 m
  - 1 x taśma miernicza, 5 m, 19 mm
  - 10 x klucz (8 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 17 mm, 19 mm, 22 mm)
  - 1 x klucz nastawny, 28 mm
  - 1 x rama piły do metalu, 150 mm
  - 1 x uniwersalny nóż z łamanym ostrzem, 18 mm
  - 1 x nóż do kabli 8-28 mm (średnica)
  - 1 x skrobak, 38 mm
  - 1 x przedłużka 1/2", 125 mm
  - 2 x przegub uniwersalny: 1/2" i 1/4"
  - 2 x przedłużka sześciokątna 1/4" (50 mm, 100 mm)
  - 1 x 1/4" uchwyt T ze ślizgaczem, 110 mm
  - 1 x zestaw bitów CLASSIC, 32 szt.



- 1 x izolowany tester napięcia, 150-250 V, 145 mm
- 2 x grzechotka dwukierunkowa z 72 zębami (1/2", 1/4")
- 12 x nasadka sześciokątna 1/2" (10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 21 mm, 22 mm)
- 12 x nasadka sześciokątna 1/4" (4 mm, 4,5 mm, 5 mm, 5,5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm)
- ✓ podział różnokolorowy
- ✓ materiał: stal chromowo-wanadowa o matowym wykończeniu
- ✓ użytkowanie ręczne lub z elektrycznym wkręćakiem
- ✓ zestaw walizkowy, obudowa trwała i twarda.

Ponadto wybrany dostawca zapewni:

- ✓ szkolenie teoretyczne i praktyczne dotyczące pomiarów elektrycznych z wykorzystaniem powyższego zestawu w wymiarze min. 12 godzin lekcyjnych,
- ✓ Zakres szkolenia obejmie:
  - teoretyczne podstawy diagnostyki bezpośredniej modułów i systemów fotowoltaicznych poprzez pomiary elektryczne,
  - przykłady rozpoznania defektów i ich wpływu na efektywność pracy systemu PV,
  - budowa urządzeń i ich przygotowanie do pomiarów,
  - metodyka prowadzenia pomiarów,
  - raportowanie wyników,
  - bhp podczas pomiarów.