

ZP/UR/101/2012

Załącznik nr 1.1 do SIWZ

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (parametry i wymagania minimalne)

Zadanie nr 1: Dostawa, instalacja i uruchomienie symulatora słońca – stanowiska do cechowania modułów fotowoltaicznych dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Aparatura stanowić będzie podstawowe wyposażenie certyfikowanego laboratorium cechowania ogniw słonecznych i modułów fotowoltaicznych, dlatego musi spełniać normy wymienione w specyfikacji, które potwierdzać będą odpowiednie certyfikaty wydane przez instytucję, która te certyfikaty przyznała (niniejsze certyfikaty należy dostarczyć w formie pisemnej po testach poprawności działania aparatury, przed przystąpieniem do szkolenia personelu)

Zamawiający zaleca przeprowadzanie wizji lokalnej

Preferowana jest tu oszczędność kubatury pomieszczenia taka, by pozostało ono nadal funkcjonalne.

Symulator Słońca. Stanowisko do cechowania modułów fotowoltaicznych o **następujących parametrach minimalnych:**

Symulator Słońca czyli urządzenie pozwalające określać standaryzowane parametry modułów fotowoltaicznych z doskonałą precyzją imitujące warunki AM 1.5G. Symulator generuje moc oświetlenia minimum jednego Słońca ($1000\text{W}/\text{m}^2$) na oświetlanej powierzchni rzędu $220 \times 150\text{cm}^2$

Minimalne parametry techniczne:

Maksymalny rozmiar okna testowego	150cm x 220cm
Typ lampy	kсенonowa , w stałym trybie pracy lub impulsowym
Typ symulatora (ze względu na źródło światła)	światło stałe lub pulsacyjne
Spektrum światła	AM 1.5G, w klasie A zgodnie z normą IEC904-9 ed.2.
Temperatura, napięcie, natężenie prądu Zakres nasłonecznienia	zapis i kalibracja zgodnie z normą IEC904-1 ed. 2. 200 – $1000\text{W}/\text{m}^2$, płynna regulacja mocy

Rozdzielczość zakresu nasłonecznienia	1 W/m ²
Czas trwania impulsu światła	3 – 10 ms lub opcjonalnie tryb ciągły
Klasa dopasowania spektrum światła zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa niestabilności krótko-czasowej STI zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Niestabilność długoczasowa LTI zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa niejednorodności nasłonecznienia zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa symulatora przy maksymalnym rozmiarze okna testowego	AAA, potwierdzone certyfikatem
Czas trwania pomiaru	do 5 ms lub opcjonalnie
Żywotność lampy błyskowej	40 000 fleszy lub opcjonalnie
Zakres napięcia	1 – 100 V
Dokładność pomiaru napięcia	0,2% przy liczbie próbek powyżej 500
Zakres natężenia prądu	0,5 – 25 A
Dokładność pomiaru natężenia prądu	0,2% przy liczbie próbek powyżej 500
Zakres pomiaru temperatury	0 – 75°C
Dokładność pomiaru temperatury	1°C
Zakres napięcia „BIAS”	0 – 4,5 V
Rodzaj pomiaru	pomiar czteroprzewodowy lub opcjonalnie
Filtry atmosferyczne Pomiar temperatury modułu	AM1.5 w ilości koniecznej czujnik IR, z powierzchni modułu
Sprawdzanie rezystancji modułu (szeregowej i równoległej)	zgodnie z normą IEC 60891

1. Niejednorodność nasłonecznienia kalibrowana za pomocą specjalnego czujnika oraz opcji programowych.
2. Zapasowa lampa ksenonowa.
3. Stanowisko wyposażone we własny system zbierania danych i monochromatyczna drukarkę laserową. Oprogramowanie zapewnia możliwość zdalnej kontroli poprzez interfejs. Dane pomiarowe przesyłane są do zewnętrznej bazy danych za pomocą odpowiedniego interfejsu.
4. Oprogramowanie systemu pozwala na wyznaczanie typowych parametrów elektrycznych: U_{oc} – napięcie otwartego obwodu, I_{sc} – prąd zwarcia, FF – współczynnik wypełnienia, η – wydajność elektryczna, $\eta_{AM1.5}$ – standaryzowana sprawność modułu.
5. Oprogramowanie umożliwia nakładanie na siebie charakterystyk prądowo-napięciowych wykonywanych przy różnych parametrach (np. charakterystyki kreślone przy różnych wartościach temperatury, nasłonecznienia).
6. System posiada automatyczną korekcję mierzonego prądu oraz napięcia w zależności od temperatury. Ponadto kształt charakterystyki prądowo - napięciowej jest korygowany w zależności od mierzonej temperatury zewnętrznej.
7. Układ pomiarowy do zdejmowania i graficznego obrazowania charakterystyk prądowo - napięciowych posiada opcję automatycznego zapisu i archiwizowania danych.
8. Automatyczna rejestracja pomiarów elektrycznych zarówno dla symulatora w ciągłym trybie pracy jak i impulsowym.
9. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania

Informacje dodatkowe:

1. **Przylącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 01/B1/U121, lub 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigoń w Rzeszowie
3. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno

-Przyrodniczej, ul. Pigoń i zdiagnozowanie awarii)

- b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
- c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upływem okresu gwarancji na aparaturę

4. Warunki gwarancji

- a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 2: Dostawa, instalacja i uruchomienie stanowiska do testowania modułów fotowoltaicznych w warunkach naturalnego nasłonecznienia dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest w ramach instalacji i uruchomienia przedmiotu zamówienia do opracowania projektu wykonawczego i wykonania na jego podstawie roboty budowlanej dotyczącej konstrukcji wsporczej pod urządzenia na dachu wraz z instalacją odgromową, oraz wykonania otworów w stropach i ścianach do przejść instalacyjnych i dostosowanie instalacji elektrycznej do wymagań aparatury.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Zamawiający zaleca przeprowadzanie wizji lokalnej

Stanowisko do testowania modułów fotowoltaicznych w warunkach naturalnego nasłonecznienia w układzie hybrydowym o następujących parametrach minimalnych:

Stanowisko stanowić będzie system złożony z dwóch autonomicznych podsystemów A i B.

Moduły fotowoltaiczne cechowane w warunkach laboratoryjnych ([patrz opis zadania 1](#)) badane będą w układzie pracującym w warunkach naturalnych opisanym w podsystemie B.

System stanowi pracujące we wspólnym układzie stacjonarnym moduły fotowoltaiczne w podsystemach A i B.

Podsystem B jest wyposażony w antykorozyjną konstrukcję do samodzielnego montażu innych testowanych modułów fotowoltaicznych, w które w przyszłości będzie wyposażony.

Podsystem A o mocy od minimum 120W do około 1 kW służy do zasilania np. urządzeń stanowiących wyposażenie Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii, umieszczonych na dachu budynku Centrum skrzydło B1, bądź w pomieszczeniu 02/B1/U215. Podsystem B przeznaczony jest do badań naukowych nad fotokonwersją promieniowania słonecznego z możliwością testowania pracy jednego modułu fotowoltaicznego, docelowo do 4 modułów fotowoltaicznych pracujących w identycznych naturalnych warunkach w układzie stacjonarnym. Maksymalnie 4 moduły fotowoltaiczne montowane będą na tej samej, wspólnej konstrukcji (tej samej platformie). System ten w wersji przygotowanej przez dostawcę aparatury współpracuje tylko z jednym modułem

fotowoltaicznym, o parametrach wskazanych przez dostawcę nie gorszych niż wymienione w punkcie 1.1. Trzy pozostałe stanowiska pozostają swobodne ale z możliwością osobnego dołączenia/odłączenia montażu i demontażu jeszcze trzech różnych pod względem mocy i powierzchni modułów fotowoltaicznych. Konstrukcja mocowania podsystemu B na dachu musi przewidzieć trzy takie dodatkowe stanowiska do podłączenia trzech modułów fotowoltaicznych o różnych mocach, które testowane będą rozłącznie. Przewidywana maksymalna moc jednego z czterech testowanych docelowo modułów to około 250W.

Podsystem A wyposażony jest w licznik energii wskazujący jaką wartość energii układ wytworzył, Podsystem A posiada możliwość śledzenia on-line parametrów pracy: maksymalna moc, maksymalny prąd, maksymalne napięcie, współczynnik wypełnienia, chwilowa sprawność elektryczna układu, natomiast podsystem B posiada kompleksowy systemem zbierania, analizy i archiwizowania danych dla każdego z czterech pracujących osobno modułów fotowoltaicznych.

Sz szczególnie dla podsystemu B ważne jest osobne dla każdego modułu rejestrowanie bieżących parametrów pracy. Układ jest zautomatyzowany, oprogramowanie pozwala na archiwizowanie parametrów pracy poszczególnych elementów układu, z rejestracją: napięcia otwartego obwodu U_{oc} , prądu zwarciovego I_{sc} , punktu maksymalnej mocy P_{MM} , współczynnika wypełnienia FF, sprawności $\eta_{AM1.5}$.

Oprogramowanie dla podsystemu B pozwala na obserwowanie chwilowych i długoterminowych parametrów pracy każdego z czterech docelowych modułów fotowoltaicznych z osobna oraz sumarycznie całego systemu. Oprogramowanie podsystemu B pozwala na łatwe przedstawianie wymienionych wyżej parametrów w postaci graficznej na charakterystykach $I=f(U)$ oraz $P=f(U)$ i innych typowych dla śledzenia pracy systemu fotowoltaicznego.

Cały system posiada własny moduł zbierania i archiwizowania danych z kolorową drukarką laserową. Jego oprogramowanie jest kompatybilne z programami graficznymi typu Origin, Excell, Corel do tworzenia graficznych prezentacji wyników pomiarów. Oprogramowanie systemu musi być kompatybilne z LabView.

Położenie – dach skrzydła B1 budynku Centrum Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej przy ulicy Pigoń w Rzeszowie.

Metalowa konstrukcja do montażu modułów fotowoltaicznych (może być wspólna dla obu podsystemów A i B) musi być przystosowana do zamontowania na niej dodatkowej poziomej platformy wykonanej z antykorozyjnych, lekkich materiałów o powierzchni około $60 \times 60 \text{ cm}^2$ dla stacji monitorującej naturalne promieniowanie słoneczne z polem manewru dla pracujących na niej urządzeniach o średnicy 160cm. Ta dodatkowa powierzchnia powinna być umieszczona poziomo na wysokości 180-200cm nad powierzchnią dachu, mieć udźwig 50kg i być wyposażona w lekką drabinkę wykonaną z materiału antykorozyjnego, dzięki której będzie można łatwo zamontować a potem serwisować układ. Konstrukcja musi posiadać instalację odgromową.

Układ sterowania i archiwizacji danych dla całego systemu - pomieszczenie 02/B1/U215. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania

I. Dokumentacja projektowa instalacji przedmiotu zamówienia:

1. Wykonawca opracuje projekt wykonawczy i wykona na jego podstawie roboty budowlane dotyczące konstrukcji wsporczej pod urządzenia na dachu wraz z instalacją odgromową, oraz wykonania otworów w stropach i ścianach do przejść
2. **Zakres prac projektowych obejmował będzie:**
 - a) uzyskanie wymaganych prawem decyzji, pozwoleń i uzgodnień wraz z pokryciem związanych z nimi opłat administracyjnych.
 - b) projekt budowlany wraz z wszelkimi uzgodnieniami (również w wersji elektronicznej na nośniku CD) – 4 egz. – jeżeli dotyczy
 - c) projekt wykonawczy (również w wersji elektronicznej na nośniku CD) – 4 egz
 - d) uzgodnienia dokumentacji
3. Dokumentację projektową Wykonawca zobowiązuje się opracować zgodnie z warunkami programu funkcjonalno-użytkowego, obowiązującymi przepisami, a w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr. 202, poz. 2072).

4. Dokumentacja projektowa zostanie dostarczona Zamawiającemu w 4 egzemplarzach.
5. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca dostarczy dodatkowe egzemplarze dokumentacji lub jej części za dodatkowym wynagrodzeniem równym wysokości kosztu powielania tych egzemplarzy.
6. Projekt budowlany i wykonawczy musi zostać uzgodniony i autoryzowany przez głównego projektanta – Studio EL Pracownia Projektowo Realizacyjna, al. Wiśniowa 23, 53-137 Wrocław, własnym staraniem i na własny koszt Wykonawcy.

II. Stanowisko do testowania modułów fotowoltaicznych w warunkach naturalnego nasłonecznienia w układzie hybrydowym. Elementy składowe obu podsystemów A i B o następujących parametrach minimalnych:

1. Moduł fotowoltaiczny o mocy co najmniej **110Wp 24V, (optymalnie 200Wp)**
 Moduł zbudowany z monokrystalicznych ogniw, umieszczonych na sztywnym lekkim podłożu i zabezpieczonych przed uszkodzeniami twardym szkłem antyrefleksyjnym, hermetycznie zabezpieczone przed wilgocią - w ilości sztuk koniecznej dla uzyskania mocy od 180W do około 1000W, to znaczy maksymalnie 4 sztuki modułów (dla mocy modułu równej optymalnie 250W) dla podsystemu A
 Parametry minimalne:
 Zasilanie w systemach 24V
 Praca w zestawach do 1000V DC
 Moc maks. [Pmax] 180 W
 Napięcie maks. (jałowe) [Uoc] 44,10 V
 Napięcie w punkcie mocy maks. [Um] 36,40 V
 Prąd zwarcia [Isc] 5,28 A
 Prąd w punkcie mocy maks. [Im] 4,95 A
 Efektywność, nie gorsza niż 17%
 Waga 15,5 kg
 Tolerancja +/- 2%
 Żywotność:
 - po 12 latach 90% mocy
 - po 25 latach 80% mocy
 Standard STCs: 1000 W/m² solar irradiance, 1.5 Air Mass, and cell temperature of 25 °C
2. Moduł krzemowy o mocy co najmniej 180W, parametry jak w p.1.1. dla podsystemu B **1 szt.**
3. Regulator ładowania akumulatorów w ilości koniecznej dla obu systemów (A) i (B), maksymalnie 2 regulatory

Regulator ładowania akumulatorów, który śledzi punkt maksymalnej mocy panelu modułów fotowoltaicznych lub pojedynczego modułu fotowoltaicznego. W regulatorze zaimplementowano trzypoziomowy algorytm ładowania akumulatorów z kompensacją temperaturową, dzięki czemu znacznie wydłużono żywotność ładowanych akumulatorów. Regulator posiada pełne elektroniczne zabezpieczenia przed: odwrotną polaryzacją napięcia, zabezpieczenia nadprądowe, przeciwzwarceniowe i temperaturowe. Regulator ma bardzo wysoką wydajność wynoszącą około 97%. Dzięki technologii pozwalającej śledzić punkt maksymalnej mocy, MPPT przez cały czas i w każdych warunkach pogodowych zapewnia maksymalną wydajność z panelu modułów fotowoltaicznych lub z pojedynczego modułu fotowoltaicznego. Regulator może pracować z dowolnym napięciem wejściowym (Uoc) modułów fotowoltaicznych aż do 95V (ta wartość nie może być przekroczona). Ta właściwość regulatora sprawia, iż do MPPT dla systemów na napięcia nominalne 12V/24V można stosować **dowolne** moduły fotowoltaiczne.

Parametry minimalne:

Napięcie systemowe (wykrywane automatycznie) [V]	12 V lub 24 V
Maksymalne napięcie wejściowe [V]	48 V
Maksymalny prąd ładowania [A]	60 A

4. Inwerter do systemu fotowoltaicznego **1 szt.** – dla systemu (A), **1 szt.**- dla systemu (B), lub opcjonalnie

Maksymalne napięcie wejściowe [V]	48 V
Maksymalna moc [kW]	5 kW
Ekran, wyświetlacz	LCD

5. Akumulatory do modułów fotowoltaicznych **Okolo 4 szt.** – dla systemu (A), **4 szt.**- dla systemu (B), lub opcjonalnie.

Żywotność do 12 lat, zwiększona ilość cykli przy 50 % rozładowaniu wynosząca nawet 900. Zwiększona ilość głębokich cykli rozładowania-ładowania. Żelowany elektrolit. Akumulator bardzo dobrze toleruje podwyższoną temperaturę pracy. Pełny powrót ze stanu głębokiego rozładowania, nawet jeśli ponowne, ładowanie baterii ma miejsce po jakimś czasie. Bardzo dobra wydajność przy długich czasach rozładowań. Zmniejszone samo-rozładowanie. Do zastosowań przy niestabilnej sieci zasilającej.

Dane techniczne analogiczne do:

Pojemność: 200 Ah

Napięcie: 12 V

Technologia: AGM lub opcjonalnie

6. Kable przyłączeniowe dla systemów fotowoltaicznych - długość kabli około 250 m

7. Kamera termowizyjna do wyznaczania gorących punktów pracującego w warunkach naturalnych modułu fotowoltaicznego

Położenie - pomieszczenie 02/B1/U215

Urządzenie pracujące w zakresie podczerwieni do wyznaczania gorących punktów modułów fotowoltaicznych oraz monitoringu pracy samodzielnych cieplnych układów energetycznych o parametrach:

Parametry obrazowania:

Rozdzielczość w podczerwieni	320 x 240
Ilość pikseli	76 800
Pole widzenia (FOV)/min. odl. ostrzenia	25° x 19°/0,4m
Czułość termiczna (NETD)	<0.045°C
Zakres widmowy	7,5 - 13 μm
Rozdzielczość przestrzenna IFOV	1,36 mrad
Częstotliwość detektora	60Hz
Zoom elektroniczny	1-8x ciągły
Typ detektora	matryca niechłodzonych detektorów mikrobrometrycznych (FPA)
Prezentacja obrazu	
Monitor LCD	kolorowy – 3,5"LCD/320x240 pikseli
Pomiar	
Tryby pomiarowe	punkt w centrum
Dokładność	+/- 2% lub +/- 2°C

Zakres temperatur	-20°C do +1200°C
Analiza pomiaru	
Korekcja emisyjności	zmienna od 0,01 do 1,0 lub z listy materiałów
Korekcja pomiarów	temperatury odbitej, transmisji optyki i transmisji atmosfery
Automatyczne wykrywanie chłodnych i gorących miejsc: Ustawienia	
Palety barw	żelaza, tęczy, cz-b, b-cz
Ustawienia lokalne (setup)	jednostki, język, format daty i czasu, automatyczne wyłączenie, jasność wyświetlacza
Zasilanie	
Typ akumulatora	wymienny, litowo-jonowy
Czas pracy	4 godziny
Dane środowiskowe	
Zakres temp. pracy	od 0°C do +50°C
Wilgotność	IEC 60068-2-30/24 h 95% wilgotność względna
Udary	25g (IEC 60068-2-29)
Wibracje	2g (IEC 60068-2-6)
Obudowa	IP 54 (IEC 60529)
Dane fizyczne	
Rozmiary (dł. x szer. x wys.)	223 x 79 x 83 mm
Waga	< 0,90 kg wliczając akumulator

Informacje dodatkowe:

1. Serwis

- a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia i zdiagnozowanie awarii)
- b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
- c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upływem okresu gwarancji na aparaturę

2. Warunki gwarancji

- a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 3: Dostawa, instalacja i uruchomienie symulatora słońca – stanowiska do cechowania ogniwo fotowoltaicznych dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób

w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Aparatura stanowić będzie podstawowe wyposażenie certyfikowanego laboratorium cechowania ogniw słonecznych i modułów fotowoltaicznych, dlatego musi spełniać normy wymienione w specyfikacji, które potwierdzać będą odpowiednie certyfikaty wydane przez instytucję, która te certyfikaty przyznała (niniejsze certyfikaty należy dostarczyć w formie pisemnej po testach poprawności działania aparatury, przed przystąpieniem do szkolenia personelu)

Symulator Słońca. Stanowisko do cechowania ogniw fotowoltaicznych o następujących parametrach minimalnych:

Symulator Słońca czyli urządzenie pozwalające określać standaryzowane parametry ogniw fotowoltaicznych, z doskonałą precyzją imitujące warunki AM 1.5G. Symulator generuje moc oświetlenia minimum jednego Słońca (1000W/m^2) na oświetlanej powierzchni rzędu $16 \times 16\text{cm}^2$.

Stanowisko przystosowane do badania krzemowych i niekrzemowych ogniw fotowoltaicznych o rozmiarach od $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ do maksymalnie $16\text{cm} \times 16\text{cm}$.

Parametry minimalne

Maksymalny rozmiar okna testowego	16cm x 16cm
Typ lampy	kсенonowa , w trybie stałym lub impulsowym
Typ symulatora (ze względu na źródło światła)	światło stałe lub pulsacyjne
Spektrum światła	AM 1.5G, w klasie A zgodnie z normą IEC904-9 ed.2.
Temperatura, napięcie, natężenie prądu:	zapis i kalibracja zgodnie z normą IEC904-1 ed. 2.
Zakres nasłonecznienia	200 – 1200 W/m^2 , płynna regulacja mocy
Rozdzielczość zakresu nasłonecznienia	1 W/m^2
Czas trwania impulsu światła	3 – 10 ms lub opcjonalnie tryb ciągły
Klasa dopasowania spektrum światła zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa niestabilności krótko-czasowej STI zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa niejednorodności nasłonecznienia zgodnie z normą IEC 60904-9	A, potwierdzone certyfikatem
Klasa symulatora przy maksymalnym rozmiarze okna testowego	AAA, potwierdzone certyfikatem
Czas trwania pomiaru	do 5 ms lub opcjonalnie
Żywotność lampy błyskowej	100 000 fleszy lub opcjonalnie
Zakres napięcia	1 – 4 V
Dokładność pomiaru napięcia	0,2% przy 360 próbkach
Zakres natężenia prądu	0,5 – 25 A
Dokładność pomiaru natężeniaprądu	0,2% przy 360 próbkach
Zakres pomiaru temperatury	0 – 75°C
Dokładność pomiaru temperatury	1°C
Zakres napięcia „BIAS”	0 – 4,5 V
Rodzaj pomiaru	pomiar czteroprzewodowy lub opcjonalnie
Filtry atmosferyczne	AM1.5 w ilości koniecznej
Pomiar temperatury modułu	Czujnik IR, z powierzchni modułu

Sprawdzanie rezystancji modułu (szeregowej i równoległej)	zgodnie z normą IEC 60891
---	---------------------------

1. Zapasowa lampa ksenonowa.
2. Stanowisko wyposażone we własny system zbierania danych i monochromatyczną drukarkę laserową. Oprogramowanie zapewnia możliwość zdalnej kontroli poprzez interfejs. Dane pomiarowe są przesyłane do zewnętrznej bazy danych za pomocą odpowiedniego interfejsu.
3. Oprogramowanie umożliwia nakładanie na siebie charakterystyk prądowo-napięciowych wykonywanych przy różnych parametrach (np. charakterystyki kreślone przy różnych wartościach temperatury, nasłonecznienia).
4. Oprogramowanie systemu pozwala na wyznaczanie typowych parametrów elektrycznych: U_{oc} – napięcie otwartego obwodu, I_{sc} – prąd zwarcia, FF – współczynnik wypełnienia, η – wydajność elektryczna, $\eta_{AM1.5}$ – standaryzowana sprawność ogniwa.
5. System posiada automatyczną korekcję mierzonego prądu oraz napięcia w zależności od temperatury Ponadto kształt charakterystyki prądowo - napięciowej jest korygowany w zależności od mierzonej temperatury zewnętrznej.
6. Układ pomiarowy do zdejmowania i graficznego obrazowania charakterystyk prądowo - napięciowych posiada opcję automatycznego zapisu i archiwizowania.
7. Możliwość pomiaru charakterystyk I-V dla ciemnego prądu od 0 V do -32 V. Aktualne punkty pomiarowe regulowane przez oprogramowanie.
8. Skoordynowana z symulatorem jednostka sterująca umożliwiająca kontrolowane podgrzewaniem ogniwa od temperatury pokojowej do 75 C.
9. System powinien mieć możliwość jego rozbudowy w przyszłości do testowania cienkowarstwowych ogniwa o małej powierzchni.
10. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania

Dodatkowe wyposażenie

1. Ogniwo referencyjne do cechowania symulatorów Słońca
 - a) Ogniwo referencyjne z krzemu krystalicznego
 Ogniwo referencyjne jest integralnym kalibracyjnym układem symulatora Słońca oraz układów do wyznaczania charakterystyk I-V, jak również do układów wyznaczania wydajności kwantowej.
 Wykonane jest z odczytującego urządzenia oraz monokrystalicznego krzemu o rozmiarach 2x2cm. Wyposażone jest w termoparę montowaną zgodnie z normą ICE 60904-2. Certyfikat dla ogniwa referencyjnego jest zgodny z ISO-17025. Odczytuje natężenie promieniowania wykalibrowane w jednostkach „słońca”, Jedno Słońce wynosi 1000Wm^2 , w temperaturze 25°C odczytywanej za pomocą termopary, przy współczynniku AirMass (AM) równym 1,5G (G- global).
 Wymiary okna krzemowej, krystalicznej komórki fotowoltaicznej, opcjonalne: 151 x 95 x 178 mm
 Częstotliwość próbkowania: 3 odczyty na sekundę
 Wilgotność pracy 0 - 90%
 Dokładność $\pm 0.1\%$ przy 1.0000 Słońcu i temperaturze 25 °C
 Zakres temperatury 0-199,9 °C
 Czułość pomiaru temperatury ± 0.02 °C / °C
 - b) Ogniwo referencyjne z krzemu amorficznego o analogicznych parametrach jak w p. 1a

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 01/B1/U121, lub 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigonia w Rzeszowie
3. **Serwis**

- a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia i zdiagnozowanie awarii)
- b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
- c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę

4. Warunki gwarancji

- a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 4: Dostawa, instalacja i uruchomienie symulatora słońca w laboratoryjnym układzie hybrydowym dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalacje, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Symulator Słońca w laboratoryjnym układzie hybrydowym małej mocy o następujących parametrach minimalnych:

I. Symulator Słońca w laboratoryjnym układzie z siłownikiem wiatrowym:

1. Oświetlacz halogenowy imitujący promieniowanie słoneczne, natężenie oświetlenia 6000lx na własnej mobilnej platformie, standardowe jednofazowe zasilanie.
2. Zintegrowany system hybrydowy: moduł fotowoltaiczny o mocy około 50W, siłownik wiatrowy o mocy do 300W lub opcjonalnie na jednej wspólnej zintegrowanej mobilnej konstrukcji.
3. System wyposażony w dmuchawę powietrza, mierniki prędkości wiatru pozwalające na wyznaczenie prędkości wiatru przed i za siłownikiem wiatrowym, czujnik natężenia oświetlenia lub laboratoryjny pyranometr.
4. System mobilny pozwalający na prowadzenie badań w laboratoryjnych warunkach (z symulatorem Słońca) i naturalnych.
5. Pełne wyznaczenie charakterystyk pracy systemu. Możliwość badania systemu w układzie pracy poszczególnych elementów.
6. Oprogramowanie sterujące kompatybilne z programami Origin i Corel. System zbierania danych z możliwością przesyłu rejestracji parametrów pracy układu przez osobny system zbierania danych. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania
7. System pozwala na wykonywanie wielu eksperymentów z zakresu wyznaczania parametrów pracy całego systemu i poszczególnych jego elementów w zależności od
 - nasłonecznienia, kąta pochylenia modułu fotowoltaicznego.
 - prędkości wiatru itp.

II. Symulator Słońca w laboratoryjnym układzie hybrydowym z ogniwem wodorowym oraz mini siłownikiem wiatrowym

Stanowisko pomiarowe mieszczące się na typowym stole laboratoryjnym o rozmiarach 160cmx80cmx80cm

1. Oświetlacz halogenowy imitujący promieniowanie słoneczne małej mocy.
2. Zintegrowany system hybrydowy: moduł fotowoltaiczny, siłownik wiatrowy (w wersjach z różną ilością łopat, co najmniej 3 różne ustawienia) z możliwością doboru kąta pochylenia łopaty, ogniwo paliwowe z elektrolizerem oraz z pojemnikiem na wodór. Wszystkie elementy generujące alternatywną energię elektryczną małej mocy dla każdego z osobna co najwyżej 10W, o łącznej co najwyżej 50W.
3. Układ pracy modułów fotowoltaicznych w systemie in-grid i off-grid.
4. System wyposażony w mierniki prędkości wiatru pozwalające na wyznaczenie prędkości wiatru przed i za siłownikiem wiatrowym, czujnik natężenia oświetlenia lub laboratoryjny pyranometr, czujniki przepływu wodoru, itp.
5. Pełne wyznaczanie charakterystyk pracy systemu. Możliwość badania systemu w układzie pracy poszczególnych elementów.
6. Możliwość symulacji różnych warunków pogodowych – 3 poziomy (niski, średni, wysoki) i profili obciążenia. Możliwość doboru właściwych parametrów pracy elektrolizera oraz ogniwa paliwowego do zaspokojenia żądanego zapotrzebowania na energię.
8. Oprogramowanie sterujące kompatybilne z programami Origin i Corel. Własny system zbierania danych z możliwością przesyłu i rejestracji parametrów pracy modułu przez inny, osobny system zbierania danych. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania.

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia w Rzeszowie
3. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia i zdiagnozowanie awarii).
 - b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
 - c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę.
4. **Warunki gwarancji**
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń).

Zadanie nr 5: Dostawa, instalacja i uruchomienie spektrometru fotoelektrycznego do badania odpowiedzi spektralnej ogniw fotowoltaicznych dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Spektrometr fotoelektryczny do badania odpowiedzi spektralnej modułów fotowoltaicznych, tj. do wyznaczania wydajności kwantowej elementów fotowoltaicznych **o następujących parametrach minimalnych:**

1. Oświetlacz ksenonowy 150W z chłodzeniem wodnym, z platformą do badania pojedynczych elementów fotowoltaicznych o rozmiarach od $2/2\text{cm}^2$ do maksymalnie $16 \times 16\text{cm}^2$. Monochromator z dwoma siatkami: 1200 rys/mm, o maksymalnej wydajności spektralnej na 500nm i 300nm
2. Siatki przesuwane silnikiem krokowym
3. Zakres spektralny 180 nm – 1100 μm
4. Sześciopozycyjny zmieniacz filtrów z zamontowanymi filtrami krawędziowymi na 400 i 550nm odcinającymi wyższe rzędy ugięcia siatek
5. Automatyczna przesłona
6. Moduł sterujący monochromatorem, przesłoną i filtrami z zestawem 16-tu programowalnych wejść/wyjść do komunikacji z innymi urządzeniami np.: potencjostat, termostaty, wirówki, mieszadła magnetyczne
7. Komunikacja: USB 2.0
8. Oprogramowanie sterujące kompatybilne z programami Origin i Corel. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania.
9. Programowalne obciążenie jako układ zasilania
10. Oprogramowanie w opcji rejestracji i analizy wydajności kwantowej elementów fotowoltaicznych wykonanych z różnych materiałów (Si, a-Si, CdTe, cienkowatstwowe i inne)
11. Własny mobilny system archiwizowania danych.
12. **Dodatkowe konieczne wyposażenie spektrometru:**
 - a) Stacja lutownicza do mocowania kontaktów do elementów fotowoltaicznych badanych w układzie spektrometru fotoelektrycznego o parametrach technicznych nie gorszych niż:
 - elektroniczny układ regulacji temperatury, cyfrowa kalibracja temperatury
 - cyfrowe nastawy temperatury roboczej
 - komunikaty usterek na wyświetlaczu
 - Zasilanie stacji 230VAC
 - Zasilanie grzałki / Moc znamionowa 24-36V (400kHz) / 20-80W
 - Zakres temperatur / Dokładność $50^\circ\text{C} \div 600^\circ\text{C} / \pm 2^\circ\text{C}$
 - Potencjał grota / Rezystancja grota $<2\text{mV} / <2\Omega$
 - Wyposażenie standardowe
 - Rączka lutownicza: lekka, o masie całkowitej wraz z grotem nie większej niż 110g, cała lutownica przypominająca wielkością długopis szkolny,
 - Cienki, elastyczny przewód zasilający nie przeszkadzający w lutowaniu,
 - Podstawa lutownicza z gąbką,
 - Przewód uziemiający,
 - Groty lutownicze, minimum 4 szt. o średnicy końcówki od 0.25mm do 1mm dla lutowniczej pracy precyzyjnej, odpowiednie do pracy z materiałami takimi jak: Si, CdTe.
 - Wyświetlacz analogowy lub cyfrowy

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.

2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigionia w Rzeszowie
3. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigionia i zdiagnozowanie awarii)
 - b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
 - c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę
4. **Warunki gwarancji**
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 6: Dostawa, instalacja i uruchomienie stanowiska do wyznaczania widmowych i oświetleniowych charakterystyk energooszczędnych źródeł światła dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

Stanowisko do wyznaczania widmowych i oświetleniowych charakterystyk energooszczędnych źródeł światła **o następujących parametrach minimalnych:**

Spektrofotometr pozwalający wyznaczać zależność natężenia oświetlenia generowanego przez badane źródło światła, pozwalające mierzyć rozkład natężenia oświetlenia oraz widma promieniowania źródeł światła w przestrzeni kartezyjskiej, biegunowej, sferycznej w funkcji odległości od źródła. Stanowisko ma następujące parametry minimalnych:

Średnica komory pomiarowej: co najmniej 50 cm

- Pozwala na automatyczne zbieranie rozkładu przestrzennego emitowanego światła, czarna sfera o promieniu ok. 25 cm
- Pozwala na automatyczne zbieranie własności spektralnych światła, biała sfera całkująca o promieniu ok. 25 cm

Fotodioda na światło UV, widzialne, oraz bliską podczerwień

Spektrometr na zakres 300 – 1000 nm z wejściem światłowodowym SMA

Akceptowalne typy mocowań źródeł światła: E27, E14 i GU10 montowane na wspólnym uniwersalnym przyłączu (gnieździe).

Zasilanie: 230V 50Hz

Zdalne sterowanie, własny system archiwizowania danych, dane przedstawiane graficznie np. z pomocą standardowych programów graficznych jak Origin i Corel, z pamięcią przynajmniej 100 ostatnich pełnych charakterystyk widmowych i przestrzennych.

Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania.

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia w Rzeszowie
3. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia i zdiagnozowanie awarii)
 - b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
 - c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę
4. **Warunki gwarancji**
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 7: Dostawa, instalacja i uruchomienie systemu do badania właściwości fotokonwersji promieniowania elektromagnetycznego w warunkach laboratoryjnych dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

System do badania własności fotokonwersji promieniowania elektromagnetycznego w warunkach laboratoryjnych **o następujących parametrach minimalnych:**

System pozwalający na badanie własności absorpcji promieniowania świetlnego, określania temperaturowej mapy elementu absorbującego promieniowanie świetne (np. przez powierzchnie przepuszczające promieniowanie słoneczne (np. szklane szyby hartowane) z możliwością badania układu z filtrami barwnymi. Możliwość badania materiałów o różnych współczynnikach emisyjności w izolowanych komorach, w których utrzymywana jest stała temperatura, w funkcji kąta padania promieniowania świetlnego. Stałą i sterowalną temperaturę w komorach pomiarowych utrzymuje się przy pomocy odpowiedniego systemu chłodzącego. Układ wyposażony we własny oświetlacz, pozwala na jednoczesne testowanie dwóch badanych układów absorbujących promieniowanie świetne. Całe stanowisko pomiarowe jest zintegrowane i mobilne. Pozwala przeprowadzać badania również w warunkach naturalnego nasłonecznienia. Wyposażony we własną jednostkę archiwizowania danych mogącą komunikować się poprzez np. port USB ze wskazanym komputerem stacjonarnym. Oprogramowanie kompatybilne z typowym graficznym Corel i Origin. Możliwość prowadzenia pomiarów ciągłych i archiwizowania długoterminowego danych. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Położenie aparatury - pomieszczenie 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigoń w Rzeszowie
3. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigoń i zdiagnozowanie awarii)
 - b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
 - c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę
4. **Warunki gwarancji**
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 8: Dostawa, instalacja i uruchomienie systemu monitoringu i badania właściwości fotokonwersji promieniowania słonecznego dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, a także szkolenie wskazanych osób.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje instalację, uruchomienie aparatury, wykonania testów poprawnego działania aparatury wraz z przeszkoleniem wskazanych przez Zamawiającego 2 osób w zakresie obsługi urządzeń oraz prowadzenie kalibracji i niezbędnych operacji konserwacyjnych w siedzibie Zamawiającego.

W ramach dostawy Wykonawca zagwarantuje bezpłatne konsultacje ze specjalistami firmy drogą telefoniczną i internetową przez okres co najmniej 3 lat od podpisania protokołu odbioru urządzenia.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD oraz ze skróconą instrukcją obsługi w języku polskim w wersji drukowanej i na nośniku CD

System monitoringu i badania własności fotokonwersji promieniowania słonecznego o następujących wymaganiach minimalnych:

Samodzielna kompletna stacja monitorowania promieniowania słonecznego. Stacja wyposażona w czujniki, system wentylacyjny i zapasowe filtry. Układ pomiarowy komunikuje się poprzez tzw. datalogger ze wskazanym komputerem, na którym zainstalowane zostanie oprogramowanie. Układ wyznacza dobowe charakterystyki pomiaru bezpośredniego promieniowania słonecznego, rozproszonego promieniowania słonecznego. Jest wyposażona w system GPS, aby automatycznie skonfigurować współrzędne geograficzne i czas podczas instalacji. Posiada własny statyw do mocowania na osobnej platformie. Wyposażona również w czujnik słoneczny, będzie współpracować w szczególności z podsystemem fotowoltaicznym B opisanym w zadaniu 2. Dane uzyskane z monitorowania promieniowania słonecznego służyć będą do wyznaczenia sprawności fotokonwersji modułów fotowoltaicznych pracujących w warunkach naturalnych, opisanych w zadaniu 2.

W skład stanowiska monitoringu promieniowania słonecznego wchodzi: tracker; czujniki; pyranometry: jeden ocieniony, drugi nieocieniony; pyrhelimetr, radiometr; oraz logger. Stanowisko takie służyć ma bezpośrednio do analizowania własności promieniowania słonecznego docierającego

do Ziemi, a ściślej docierającego w bezpośrednim sąsiedztwie systemu fotowoltaicznego umieszczonego na dachu skrzydła B1 budynku Centrum. Stanowisko wyposażone jest we własny system zbierania danych pomiarowych. Dane dostępne w wygodnych do przetwarzania plikach w formatach z łatwością rozpoznawalnych przez programy do graficznego przedstawiania danych jak Corel, Origin, Excel. Parametry wszystkich czujników nie gorsze niż dla czujników wymienionych poniżej. Wykonawca musi skalkulować w cenie aparatury koszty jej oprogramowania

Położenie urządzeń sterujących - pomieszczenie 02/B1/U215, lokalizacja systemu – dach skrzydła B1, - optymalnie dla dokonywania pomiarów nasłonecznienia bezpośredniego od świtu do zmierzchu – system usytuowany w bezpośrednim sąsiedztwie systemu modułów fotowoltaicznych oraz optymalnie względem pomieszczenia 02/B1/U215. Lokalizacja na dachu skrzydła B1 budynku Centrum w części południowo-zachodniej, uzgodniona z Zamawiającym przed instalacją.

Układ sterowania i archiwizacji danych znajduje się w pomieszczeniu 02/B1/U215.

Składowe systemu monitorowania promieniowania słonecznego o następujących parametrach minimalnych:

1. **Tracker:** wraz z zestawem kul oceniających, czujnikiem Słońca oraz uchwytem bocznym do pyranometru, wbudowany GPS, grzałka, trójnóg, zasilanie 230VAC/24VDC, dokładność ustawienia $< 0,1^\circ$, rozdzielczość nastawy $0,01^\circ$, moment obrotowy 20 Nm, max. obciążenie robocze 20 kg, temp. pracy - $40^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$, płyta montażowa do Trackera
2. **Pyranometr**
 - ocieniony, 1szt.
 - nieocieniony 1szt

Klasy ISO Secondary Standard o parametrach minimalnych:

spektrum	310-2800 nm
czułość	7-14 uV/W/m ²
wbudowany termistor	10K
czas odpowiedzi (95%),	< 5 sek
nieliniowość (0...1000 W/m ²)	<0.2%,
błąd od kąta padania	< 10W/m ²
podwójna kopułka, wraz z syst. went. CVF3,	1 szt.
temp. pracy,	- $40^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$
maksymalne nasłonecznienie	4000 W/m ²
Zakres pracy	0-180°
kabel	25m

3. **System wentylacyjny** odpowiedniego typu, 2 szt.
4. **Zapasowe filtry** do systemu wentylacyjnego, 5 szt.
5. **Czujnik słoneczny**, 1 szt.
6. **Pyrheliometr**, 1szt.

ISO First Class o parametrach minimalnych:

spektrum	200-4000 nm
czułość	7-14 uV/W/m ² zmienność < 0,5% w zakresie $-20^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$,
wbudowany termistor	10K oraz Pt100
Kąt widzenia	5°
czas odpowiedzi (95%).	< 5 sek
nieliniowość (0...1000 W/m ²)	<0.2%
błąd od kąta padania	< 10W/m ²
podwójna kopułka, wraz z odpowieniem systemem wentylacyjnym,	1 szt.
Zakres temperatur pracy,	- $40^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$
maksymalne nasłonecznienie	4000 W/m ²
kabel	Długość ustalona po wizji lokalnej, około 25m

7. **Radiometr (UVA+UVB)** o parametrach minimalnych:

czułość	1mV/W/m ²
Kąt widzenia	5°

czas odpowiedzi (95%),	< 1 sek
nieliniowość (0...1000 W/m ²)	<0.5%,
błąd od kąta padania,	< 2.5% przy kacie 70°
pojedyncza kopia kwarцова	1 szt.
Zakres temperatur pracy,	- 40°C...+80°C
maksymalne nasłonecznienie	4000 W/m ²
kabel	25m

8. **System zbierający dane pomiarowe** tzw. datalogger (z oprogramowaniem), 8 kanałowy z szafką i zasilaczem buforowym 230VAC wraz z przyłączem do sieciowego systemu transmisji danych w budynku Centrum IiTWPT
- RAM 256k,
 - pomiar napięcia, prądu,
 - Pt100,
 - dryft temperaturowy 25 ppm/ 0C,
 - slot PCMCIA,
 - port RS232,
 - wyświetlacz LCD (2x16 zn.),
 - oprogramowanie komunikacyjne pod Windows,
 - zakres temp. pracy -30oC...+60oC,
9. **Kable montażowe do wszystkich czujników**

Informacje dodatkowe:

1. **Przyłącze do sieci elektrycznej jednofazowe:** aparatura zasilana ze standardowego gniazda 230V, 16A, 50Hz.
2. **Serwis**
 - a) Czas reakcji pracownika serwisu na zgłoszoną awarię wynosi nie dłużej niż 72 godziny w dni robocze (przez czas reakcji rozumiany jest przyjazd do siedziby Użytkownika tj. Pracowni Alternatywnych Źródeł Energii Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia i zdiagnozowanie awarii)
 - b) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 30 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.
 - c) Wykonawca zapewni bezpłatny przegląd aparatury na miesiąc przed upłynięciem okresu gwarancji na aparaturę
3. **Warunki gwarancji**
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Zadanie nr 9: Dostawa różnego sprzętu laboratoryjnego, w tym: stacji pogodowych, pyranometrów laboratoryjnych, luksomierza - miernika natężenia oświetlenia, mierników środowiskowych, opornic dekadowych, mierników uniwersalnych dla Pracowni Alternatywne Źródła Energii w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej

Informacje dodatkowe:

1. Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i dostarczone z pełną instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim w wersji drukowanej i na nośniku CD
2. **Faktura dla zadania nr 9 musi zawierać wyszczególnienie wszystkich urządzeń wraz z cenami jednostkowymi danego urządzenia (zgodnie z pozycjami zadania nr 9 załącznika nr 1.1 do SIWZ) co do nazw i ilości urządzeń wykazanych przez Wykonawcę w złożonej ofercie**
3. **Położenie aparatury - pomieszczenie 02/B1/U215** Uniwersytet Rzeszowski, Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, ul. Pigońia w Rzeszowie
4. **Serwis**
 - a) Naprawa gwarancyjna będzie wykonana w terminie nie dłuższym niż 14 dni licząc od dnia przyjęcia zgłoszenia przez serwis (faxem lub e-mailem), chyba że Strony w oparciu

o stosowny protokół konieczności wzajemnie podpisany uzgodnią dłuższy czas naprawy.

5. Warunki gwarancji

- a) Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone urządzenia, liczonej od dnia podpisania przez obie strony protokołu odbioru (bez zastrzeżeń)

Pozycja nr 1: Dostawa stacji pogodowych o następujących parametrach minimalnych:

1. Satelitarna stacja pogodowa - 1 szt.

Stacja pogodowa z przeznaczeniem pracy również w terenie. Łatwość montażu i demontażu anteny.

Dane pogodowe w tej stacji otrzymywane są dzięki sygnałowi APT (Automatic Picture Transmission) emitowanemu poprzez satelitę NOAA amerykańskiego instytutu badawczego. Bez względu w jakim punkcie na Ziemi znajduje się obserwator, zawsze odbiera aktualne zdjęcia pogodowe danego miejsca. Przy rozdzielczości 4 km widoczność odbieranego zakresu wynosi prawie 6000 x 3000 km. Urządzenie może być wykorzystywane nie tylko stacjonarnie lecz również można z niego korzystać np. w pojazdach i odbierać najnowsze dane co 4 godziny na komputerze lub notebooku. Po zainstalowaniu odpowiedniego oprogramowania dostępnych jest wiele przydatnych funkcji, takich jak: wyznaczone granice państwowe, pomiar odległości, układ współrzędnych.

Dane techniczne: odbiornik: częstotliwość odbioru 137 MHz, wymiary: (szer. x wys. x gł.) 85 x 160 x 40 mm, waga 220 g, antena QFH: wymiary: (śr. x wys.) 220 x 1500 mm, waga 2200 g.

Wyposażenie: satelitarny odbiornik, antena QFH z przewodem koncentrycznym, przewód audio, zasilacz, płyta CD z dokumentacją i oprogramowaniem.

2. Bezprzewodowa stacja pogodowa - 1 szt.

Bezprzewodowa stacja meteorologiczna komunikuje się w bezprzewodowo na odległość 120 metrów. Wyposażona jest standardowo w baterię słoneczną umożliwiającą pracę przez 60 dni bez słońca. Stacja rejestruje takie parametry jak: temperatura, wilgotność, ciśnienie, kierunek i prędkości wiatru oraz w zależności od wersji opady. Stacja pogodowa umieszczona zostanie na dachu budynku Centrum w pobliżu stacji monitorującej promieniowanie słoneczne. Ważne sprawdzenie komunikowania się stacji pogodowej z bazą, która umieszczona zostanie w pomieszczeniu 02/B1/U215.

Cechy:

- czujniki zintegrowane są w jedną całość (bez zbędnych przewodów łączących) z prostym uchwytem umożliwiającym szybki montaż na statywie
- zasilanie czujników z baterii słonecznej
- transmisja danych z czujników do panelu odczytującego lub komputera bezprzewodowo - zasięg 120 metrów
- stacja jest zbudowana z materiałów odpornych na korozję i nie sprzyjające warunki pogodowe
- interfejs niezbędny do współpracy stacji z komputerem z opisanym protokołem, umożliwiający podłączenie stacji przez port szeregowy do urządzeń typu modem GSM, sterownik itd.
- maszt z kompletem mocującym
- wyświetlacz, 2 szt
- tablica pogodowa

Minimalne parametry techniczne

Zakres pomiarowy	temperatura: -54...+74°C wilgotność: 0...100% ciśnienie: 551...1084 hPa prędkość wiatru: 0...67 m/s kierunek - róża wiatrów: 16 kier. + stopnie (0-360) temperatura odczuwalna: do 71°C temperatura punktu rosy: -40...+ 60°C
Dokładność	temperatura: ±0,5°C wilgotność: ±2%

	ciśnienie: $\pm 1,69$ hPa prędkość wiatru: $\pm 0,2$ % temperatura odczuwalna: ± 1 °C temperatura punktu rosy: ± 1 °C
Zasięg	120 metrów
Zasilanie	Ogniwo słoneczne

Pozycja nr 2: Dostawa pyranometrów laboratoryjnych o następujących parametrach minimalnych

Pyranometr laboratoryjny - 2 szt.

Promieniowanie słoneczne [W/m^2]

Zakresy: $1 \div 1999 W/m^2$

Rozdzielczość: $1 W/m^2$

Dokładność: > pomiędzy $\pm 10 W/m^2$ i $\pm 5\%$ odczytu

Wpływ temperatury: $\pm 0,38 W/m^2 /C^\circ$ od $25^\circ C$

Promieniowanie słoneczne [$BTU/(ft^2 \cdot h)$]

Zakresy: $1 \div 634 BTU/(ft^2 \cdot h)$

Rozdzielczość: $1 BTU/(ft^2 \cdot h)$

Dokładność: > pomiędzy $\pm 3 BTU/(ft^2 \cdot h)$ i $\pm 5\%$ odczytu

Wpływ temperatury: $\pm 0,12 BTU/(ft^2 \cdot h) /C^\circ$ od $25^\circ C$

Dane ogólne

Wymiary: 172 x 60 x 38mm

Waga: ok. 150g

Zasilanie: 1 x 9V bateria typu 6LR61

Wskazanie rozładowania baterii

Czas życia baterii: około 100 godzin

Wyświetlacz: LCD, 3 1/2 cyfry z sygnalizacją "OL"

Szybkość odświeżania: 4 razy/sek.

Warunki środowiskowe

Temperatura odniesienia: $23^\circ C \pm 5^\circ C$

Temperatura pracy: $5 \div 40^\circ C$

Wilgotność pracy: $< 80\%RH$

Temperatura magazynowania: $-10 \div 60^\circ C$

Wilgotność magazynowania: $< 70\% RH$

Maksymalna wysokość: 2000m

Przyrząd zgodny z zaleceniami normy EMC: EN61326(1997) + A1(1998) + A2(2001)

Pozycja nr 3: Dostawa luksomierza - miernika natężenia oświetlenia o następujących parametrach minimalnych

Luksomierz, miernik natężenia oświetlenia - 1 szt.

Cechy szczególne i funkcje specjalne

Ręczna zmiana zakresów pomiarowych

DATA HOLD - zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu

Wybór jednostki pomiarowej: Lux/FC

Rejestracja wartości MIN/MAX

Korekcja cosinusa padania światła

Wyjście analogowe DC

Charakterystyka spektralna zgodna z krzywą CIE

Przystosowany do zamontowania na statywie

Natężenie oświetlenia-

Zakres [lx]	Dokładność [%]
20	3 (dla $T=2856$ °K), 6 (inne)
200	3 (dla $T=2856$ °K), 6 (inne)
2000	3 (dla $T=2856$ °K), 6 (inne)
20000	3 (dla $T=2856$ °K), 6 (inne)

200000 3 (dla T=2856 °K), 6 (inne)

Odchyłka kątowa od charakterystyki cosinusa

80° - 25%

60° - 6%

30° - 2%

Fotodetektor:

filtr krzywej widmowej

półprzewodnikowa fotodioda

Wyjście analogowe

10mV/lx dla 20lx do 0,001mV/lx dla 200000lx

Parametry fizyczne:

Wyświetlacz LCD

3 1/2 cyfry, maksymalne wskazanie 2000

Próbkowanie: 2,5 razy/s

Sygnalizacja przekroczenia zakresu

Komunikat OL

Regulacja zera

Zasilanie bateryjne, bateria 9V (006P, IEC6F22, NEDA1604)

Żywotność baterii: 200 godz.

Sygnalizacja wyczerpania baterii

Warunki pracy: -10°C÷50°C, wilgotność względna RH<80%

Warunki przechowywania: -10°C÷50°C, wilgotność względna RH<70%

Maksymalna wysokość pracy: 2000m n.p.m.

Długość przewodu: 1,5m (po rozciągnięciu)

Zgodność z normami JIS C 1609:1993, CNS 5119 Klasa A

Kompatybilność elektromagnetyczna PN-EN61326 (1997, 1998/A1)

Certyfikaty :Bezpieczeństwo i EMC (oznakowanie CE),Podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC (Utylizacja)

Możliwość przesyłu danych do komputera

Wyposażenie standardowe :Wtyk 3mm, Pokrowiec, Komplet baterii

Pozycja nr 4: Dostawa mierników środowiskowych o następujących parametrach minimalnych

Miernik przeznaczony do pomiaru parametrów środowiskowych takich jak: natężenie oświetlenia, wilgotność powietrza, temperatura oraz natężenie dźwięku, z dodatkową funkcją dalmierza laserowego, lub opcjonalnie dalmierz laserowy jako dodatkowy miernik

Miernik środowiskowy – 3 szt.

Minimalne parametry techniczne:

Pomiar wilgotności

Zakres pomiarowy 25-95 % RH

Dokładność pomiaru ± 5°RH przy 25°C oraz 35-95%RH

Rozdzielczość 0,1 %RH

Pomiar temperatury

Zakres pomiarowy °C ~ 50°C dla sensora półprzewodnikowego
-50°C ~ 1300°C dla termopary typu K determinowany rodzajem zastosowanej sondy pomiarowej

Dokładność pomiaru ±3.0%±2°C; (-20 +200°C)
±3.5%±2°C; (-20 +750°C)

Rozdzielczość 0,1°C/1°C

Jednostki pomiarowe °C / °F

Pomiar natężenia oświetlenia

Zakresy pomiarowe 20, 200, 2000, 20.000 lux

Dokładność pomiaru ±5% wartości pomiaru ±10

Powtarzalność ±2°

Głowica fotometryczna półprzewodnikowa fotodiody z filtrem

współczynnik temperatury ±0,1% / °C.

Pomiar natężenia dźwięku

Zakres pomiarowy 35 do 130dB, Lo: 35-100dB / Hi: 65-130dB

Zakres częstotliwości 30Hz – 10KHZ

Dokładność pomiaru ±3,5dB

Kalibrowanie 94dB /1kHz (fala sinusoidalna)

Rozdzielczość 0,1dB (aktualizacja 0,5 sek.)

Filtry korekcyjne A oraz C

Czasy pomiarów FAST

Funkcja MAX HOLD zatrzymanie odczytu wartości maksymalnej z zanikiem < 1d /3min

Typ mikrofonu mikrofon elektronowy pojemnościowy ½"

Zasilanie

Bateria 9V DC alkaliczna, typ NEDA 1604A; 6LR61 lub 6F22

Samoczynny wyłącznik zasilania po 10 minutach bezczynności

Parametry mechaniczne

Wyświetlacz LCD 3 ½ cyfry, wielofunkcyjny

Prędkość pomiarów 1,5 pomiaru na sekundę

Przekroczenie zakresu pomiarowego wskazanie OL na wyświetlaczu

Wyposażenie Bateria 9V, pokrowiec, termopara typu K, instrukcja obsługi

Kompatybilność elektromagnetyczna znak CE

Funkcje dodatkowe

DATA HOLD zatrzymanie wskazań na wyświetlaczu

MAX HOLD tryb pomiarowy wartości maksymalnej

Dalmierz laserowy, miernik środowiskowy służący do precyzyjnego wyznaczania odległości w terenie i zamkniętych pomieszczeniach – **3 szt, o następujących parametrach minimalnych**

- Dokładność ± 1.0 mm (0.04 in)
- Cyfrowy celownik (4-krotny zoom)
- 2.4" kolorowy wyświetlacz
- Zintegrowany czujnik pochylenia (360°)
- Funkcja obmiaru trapezu
- Pośrednie pomiary z użyciem czujnika pochylenia
- Bluetooth®
- Tryb dalekiego zasięgu Long-range (LR)
- Wielofunkcyjna stopka odniesienia pomiaru
- Solidny (IP54), odporny na zadrapania
- Power Range Technology™
- Darmowe Oprogramowanie Leica DISTO™ do transferu danych z wtyczką AutoCAD® Plug-In

W zestawie:

Pokrowiec

Pasek na rękę

2 x baterie AA

Tarczka celownicza GZM30

Instrukcja obsługi / Instrukcja bezpieczeństwa

Certyfikat producenta M zgodny z DIN 55350-18-4.2.2

Instrukcja Quickstart

CE deklaracja zgodności

Statyw Leica TRI 100

Okulary laserowe

Dokładność odległości, nie gorsza niż (26): $\pm 1,0$ mm

Dokładność pomiaru czujnika pochylenia nie gorsza niż $\pm 0.2^\circ$

Zasięg pomiaru 0,05-200m

Wyposażenie: Gwint do statywu
Czujnik pochylenia (kąta pionowego)
Lunetka lub kamera do celowania na odległość
Rozsuwana tylna stopka odniesienia

Pozycja nr 5: Dostawa opornic dekadowych o następujących parametrach minimalnych

Opornice dekadowe; opornice jednodekadowe oraz opornice siedmiodekadowe

2 szt. opornice jednodekadowe, 1 Ω - 10 Ω , dR=5%, $I_{max} = 5$ A

6 szt. opornice 7- dekadowe, 0.01 Ω -1M Ω , dR=5%, $I_{max} = 100$ mA

Opornica dekadowa o parametrach nie gorszych niż MDR-93/2 przeznaczona jest do pracy w obwodach prądu stałego. Może być również stosowana w obwodach prądu przemiennego w zakresie częstotliwości akustycznych - przy czym należy się liczyć z wpływem parametrów resztkowych, tj. pojemności i indukcyjności na wartość nastawionej rezystancji. Oporniki dekadowe zbudowane są z dekad oporowych klasy nie gorszej niż MD-102. Każda dekada oporowa składa się z przełącznika obrotowego PUM-100 lub podobnego typu i z 10-ciu rezystorów. Dekady umieszczone są w metalowej obudowie pełniącej rolę ekranu elektrostatycznego.

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- klasa dokładności : $< 0,05$ %
- współczynnik temperaturowy ($< 0,002$ % / $^\circ\text{C}$)
- rozdzielczość : (nastaw rezystancji od 10 x 0,01 Ω do 10 x 1 M Ω)
- Każdy opornik posiada świadectwo uwierzytelnienia

Pozycja nr 6: Dostawa mierników uniwersalnych o następujących parametrach minimalnych

1. **Miernik uniwersalny dwukanałowy – 2 szt.**

- dwukanałowy oscyloskop cyfrowy o paśmie 60MHz

- wbudowany multimetr
- duży kolorowy wyświetlacz z energooszczędnym podświetleniem LED (czas pracy ponad 6 godzin)
- próbkowanie ekwiwalentne do 50GSa/s
- pamięć próbek 32k
- izolacja galwaniczna pomiędzy oscyloskopem i multimetrem
- możliwość zapisywania przebiegów na pen-drive poprzez USB
- rozbudowane funkcje automatycznych pomiarów kursorami
- możliwość wykonywania operacji matematycznych pomiędzy kanałami
- analiza FFT
- komunikacja USB 2.0

Parametry oscyloskopu:

Tryb:		
Pionowy:	Kanały:	2
	Szerokość pasma:	60MHz
	Czas narostu:	5.8ns
	Impedancja wejściowa:	1M Ω ; 15 pF
	Czułość:	10mV/div do 5V/div
	Sprężenie:	AC, DC and GND
	Rozdzielczość pionowa:	8 bits
	Max. napięcie wejściowe:	400V (DC+AC Peak)
Poziomy:	Próbkowanie w czasie rzeczywistym:	150MSa/s
	Próbkowanie ekwiwalentne:	50GSa/S
	Zakresy podstawy czasu:	5ns/div~1000s/div
	Pamięć próbek:	32k przy jednym kanale 16k przy dwóch kanałach
	Dokładność podstawy czasu:	\pm 50ppm
Wyzwalanie:	Źródło wyzwalania:	CH1, CH2
	Tryby:	Edge, Pulse Width, Alternative
Tryb X-Y	X-Axis Input	Channel 1
	Y-Axis Input	Channel 2
	Phrase Shift	Max.3 degree
KURSORY I FUNKCJE POMIAROWE:	Pomiary napięcia:	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vmid, Vbase, Vavg, Vrms, Vcrms, Preshoot, Overshoot
	Pomiary czasowe:	Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, Positive Width, Negative Width, Duty Cycle
	Pomiary opóźnień:	Delay time from ch1 rising edge to ch2 rising edge
		Delay time from ch1 falling edge to ch2 falling edge
Pomiary kursorami:	Manual, Track, Auto Measure Modes	
		CH1+/- CH2, CH1xCH2, CH1/CH2, FFT, Invert
Zapisywanie:	Zapis	15 przebiegów and Setups

MULTIMETR:	Maksymalna rozdzielczość:	6,000 Counts
	DMM Testing Modes	Voltage, Current, Resistance, Capacitance, Diode Continuity
	Maksymalne napięcie wejściowe:	AC: 600V, DC: 800V
	Maksymalny prąd:	AC: 10A, DC: 10A
	Impedancja wejściowa:	10 MΩ
WYŚWIETLACZ	Wyświetlacz TFT LCD	5.7 cali z LEDowym podświetleniem
	Rozdzielczość wyświetlacza:	240 x 320
INTERFEJSY	USB	USB Host / Device 2.0 Full Speed Supported
	Opcjonalnie:	RS232, LAN
ZASILANIE	Zasilanie:	AC 100V ~ 240V, 50Hz ~ 60Hz; DC Input: 8.5VDC, 1500mA
	Czas pracy z akumulatorem:	6 Hours (Li-ion Battery)
MECHANICZNE	Wymiary:	245 x 163 x 52 (mm)
	Waga:	1.2Kgs

Parametry multimetru:

Zakres:		Dokładność:	Rozdzielczość:
napięcie stałe DC	60.00mV	±1%±1cyfra	10μV
	600.0mV		100μV
	6.000V		1mV
	60.00V		10mV
	600.0V		100mV
	800V		1V
napięcie zmienne AC	60.00mV	±1%±3cyfra	10μV
	600.0mV		100μV
	6.000V		1mV
	60.00V		10mV
	600.0V		100mV
Prąd stały DC	60.00mA	±1.5%±1cyfra	10μA
	600.0mA	±1.5%±1cyfra	100μA
	6.000A	±2%±3cyfra	1mA
	10.00A		10mA
Prąd zmienny AC	60.00mA	±1.5%±3cyfra	10μA
	600.0mA	±2%±1cyfra	100μA
	6.000A	±3%±3cyfra	1mA
	10.00A		10mA
Rezystancja:	600.0	±1%±3cyfra	0.1Ω
	6.000K	±1%±1cyfra	1Ω
	60.00K		10Ω
	600.0K		1kΩ
	6.000M		10kΩ
	60.00M	±1.5%±3cyfra	1MΩ
Pojemność:	40.00nF	±3%±1cyfra	10pF
	400.0nF	±1%±1cyfra	100pF

	4.000 μ F		1nF
	40.00 μ F		10nF
	400.0 μ F		100nF
	Uwaga: Najmniejsza wartość pojemności do zmierzenia wynosi 5nF		
Test diody:	0V~2.0V		
Test ciągłości:	<30 Ω		

Wyświetlacz typu:

TFT LCD Typ:	Przekątna 5,7 cala z podświetleniem LED
Rozdzielczość:	240 x 320

Interfejsy typu:

USB:	Port USB 2.0
Opcja:	RS232, LAN

Zasilanie:

Sieciowe:	AC 100V ~ 240V, 50Hz ~ 60Hz; DC Input:8.5VDC,1500mA
Bateria:	Czas pracy ok 6 godzin (Li-ion Battery)

2. Miernik uniwersalny dwukanałowy o następujących parametrach minimalnych – 2 szt.

Długość wyświetlacza: 6 ½ cyfry (maksymalne wskazanie 2400000)

Maksymalna szybkość próbkowania 50 kSa/s, głębokość pamięci 2 megapunkty

Wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny o rozdzielczości 256 na 64 piksele z obsługą za pomocą menu ekranowego

Moduł 16-kanałowy i oprogramowanie Ultralogger

26 funkcji pomiarowych i testowych: Napięcie i prąd stały, napięcie i prąd przemienny, rezystancja (pomiar 2- i 4-przewodowy), pojemność, test ciągłości obwodu, test diody, częstotliwość, okres, wartość względna, temperatura, test dowolnego czujnika.

Komparator: programowanie górnej, dolnej i górnej/dolnej wartości granicznej.

Funkcje matematyczne: wartość maksymalna, minimalna, średnia, tolerancja (Zero), poziom w dBm i dB.

Akwizycja danych: rejestracja danych, inspekcja, programowany pomiar automatyczny.

Rezystancja wewnętrzna > 10 G Ω

zakres napięcia stałego do 48 V (\pm 24 V).

Wskazywanie rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) przy pomiarze napięcia i prądu przemiennego.

Wbudowane pamięci: 10 zestawów nastaw konfiguracyjnych, 10 zestawów danych pomiarowych, parametrów 10 czujników.

Interfejsy: GPIB, LAN, RS-232, USB

Zintegrowana funkcja hosta USB do obsługi dysków i drukarek USB.