

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Załącznik nr 4do SIWZ Opis przedmiotu zamówienia

Dostawa maszyn i urządzeń do Zespołu Szkół Mechanicznych i Ogólnokształcących Nr 5
im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łomży w ramach projektu:

„Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” – etap III

– znak sprawy ZSMIO.26.1.1.2019

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia.

Oferowany sprzęt musi spełniać wymagania techniczne wyszczególnione w opisie każdego urządzenia i posiadać nie gorsze parametry.

Spis treści

Część nr 1 - Frezarka CNC 3 osiowa z odciągiem trocin	2
Część nr 2 – Urządzenia kontrolno pomiarowe układów elektrycznych	4
Oscyloskop z sondami pomiarowymi, cyfrowy – 3 szt.	4
Zasilacz stabilizowany napięcia stałego 30V / 10A – 6 szt.....	4
Falownik, 400V wektorowy -3 szt.	5
Zasilacz stabilizowany 2 kanałowy napięcia stałego 30V / 10A – 1 szt.	6
Oscyloskop 2 kanałowy cyfrowy – 1 szt.....	6
Część nr 3 - Diagnoskop silnikowy wraz z osprzętem i oprogramowaniem -1 szt.	8
Część nr 4 - Zestawy demonstracyjne energii odnawialnych	17
Zestaw demonstracyjnego „Energia wiatru”- 1 szt.	17
Zestaw demonstracyjny „Słoneczna energia cieplna - Kolektory słoneczne” - 1 szt.....	18
Zestaw demonstracyjny "Energia słoneczna - ogniwa fotowoltaiczne" - 1 szt.....	19
Część nr 5 - Urządzenia sieciowe - 1 komplet	21
Router Switch - 1 sztuka	21
Zarządzalny przełącznik wielowarstwowy - 1 sztuka.....	21

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Część nr 1 - Frezarka CNC 3 osiowa z odciąganiem trocin		
<p>Zastosowanie: Zestaw urządzeń w postaci Mini Frezarki CNC z odciąganiem wiórów wykorzystywany będzie jako pomoc dydaktyczna w czasie prowadzonych zajęć edukacyjnych z zakresu nauki obsługi maszyn sterowanych numerycznie. W szczególności do zapoznania z podstawowymi zasadami pracy i postępowania z urządzeniami tego typu, oraz wykonywania elementów na tym zestawie. Uczniowie zapoznają się z zasadami BHP obsługi takich urządzeń.</p>		
L.p.	Nazwa	Parametry techniczne
1.	Mini Frezarka CNC do drewna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urządzenie przeznaczone do obróbki elementów drewnianych, tworzyw sztucznych, metali nieżelaznych, a także przy delikatnych obróbkach materiałów ze stopów aluminium 2. Mocna konstrukcja mechaniczna urządzenia wykonana w formie bramy ruchomej ze stołem przelotowym (wzdłuż osi podłużnej można umieścić dowolnie długi element) 3. Minimalna przestrzeń robocza: 150 x 250 x 75 [mm] (X Y Z) 4. Minimalna dokładność pozycjonowania: 0,05mm 5. Silniki napędów realizowane na silnikach krokowych na śrubach kulowych, śruby kulowe (wykonane w klasie dokładności minimalnie C7, szlifowane bieżnie) oraz hartowane prowadnice liniowe i kulowe łożyska liniowe 6. Maksymalna masa urządzenia do 50 kg 7. Frezarka wyposażona w łączniki drogowe, które kontrolują, aby maszyna nie próbowała wyjść poza obszar roboczy 8. Minimalna moc wrzeciona 500 [W] i prędkości obrotowej 14 000 obr/min - wrzeciono przeznaczone do pracy ciągłej 9. Urządzenie wyposażone w sterownik wraz z kompletem przewodów posiadający port USB oraz oprogramowanie sterujące 10. Urządzenie wyposażone w tulejkę do mocowania frezu oraz zestaw frezów HSS 11. Zestaw posiada skrzynkę narzędziową 12. Mocowanie elementu obrabianego do stołu teowy (mocowania elementów do stołu w zestawie) 13. Możliwość sterowania urządzeniem poprzez port USB z wykorzystaniem komputer klasy PC z systemem Windows w wersji minimalnej Win7 (oprogramowanie sterujące urządzeniem to MACH 2, MACH 3 lub równoważne) - oprogramowanie dołączone do zestawu 14. Zasilanie urządzenia 230V, 50Hz
2.	Urządzenie odciągowe wiórów z frezarki	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urządzenie musi współpracować z Mini frezarką CNC do drewna opisaną powyżej 2. Minimalna pojemność worka na wióry: min.150 litrów 3. Minimalna wydajność odsysania powietrza 2500 m³/h 4. Wyposażony w silnik o mocy w przedziale od 1kW do 2,5kW

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

		<ol style="list-style-type: none">5. Przyłącze do węża o średnicy \varnothing 100 mm6. Elastyczny wąż odciągowy o długości minimalnej 3,00 m z adapterem umożliwiającym podłączenie do mini frezarki opisanej powyżej7. Urządzenie wyposażone w mechanizm jezdny dla prostego transportu8. Waga do 55kg9. Zasilanie urządzenia 230 lub 400 V / 50Hz
3.	Obsługa zestawu	Szkolenie z obsługi urządzenia w ilości minimalnie 4 godzin w siedzibie zamawiającego dla minimalnie 4 osób



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Część nr 2 – Urządzenia kontrolno pomiarowe układów elektrycznych

1. Oscyloskop z sondami pomiarowymi, cyfrowy – 3 szt.
2. Zasilacz stabilizowany napięcia stałego 30V / 10A – 6 szt.
3. Falownik, 400V wektorowy -3 szt.
4. Zasilacz stabilizowany 2 kanałowy napięcia stałego 30V / 10A – 1 szt.
5. Oscyloskop 2 kanałowy cyfrowy – 1 szt.

Oscyloskop z sondami pomiarowymi, cyfrowy – 3 szt.

Szczegółowy opis parametrów technicznych oscyloskopu cyfrowego

1.	Wymagania techniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pasmo analogowe $\geq 100\text{MHz}$; 2. Ilość kanałów analogowych min. 4 kanały; 3. Impedancja wejściowa nie mniejsza niż $1\text{M}\Omega$; 4. Zakres nastawy czułości w zakresie nie węższym niż 1mV/dz– 10V/dz; 5. Próbkowanie rzeczywiste Min. $4 \times 1\text{GSa/s}$ i min. $2 \times 2\text{GSa/s}$; 6. Zakres podstawy czasu w zakresie nie węższym niż od 5ns/dz do 50s/dz; 7. Pamięć min. $4 \times 1\text{MPts}$, min. $2 \times 2\text{MPts}$; 8. Sprzężenie wejść: DC, AC, GND; 9. Ekran o rozdzielczości min. 800×480 i przekątnej min. $7''$; 10. Zakres minimalnego napięcia wejściowego do 300V; 11. Zasilanie AC: 230V, 50Hz; 12. Wyposażenie 4 sondy napięciowe pasywne; 13. Złącze USB-Host, USB – możliwość współpracy w komputerem klasy PC i systemem operacyjnym Windows 7/10 14. Zakres temperatury pracy min. 5°C ÷ 40°C
----	----------------------	---

Zasilacz stabilizowany napięcia stałego 30V / 10A – 6 szt.

1.	Wymagania techniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasilacz napięcia stałego 2. Napięcie wyjściowe regulowane płynnie w zakresie nie mniejszym niż: $0\text{-}30\text{V}$; 3. Płynna regulacja prądu wyjściowego w całym zakresie napięcia wyjściowego w zakresie nie mniejszym niż: $0\text{-}10\text{A}$; 4. Urządzenie wyposażone w amperomierz i woltomierz elektroniczny z wyświetlaczami LED (minimalnie po $3 \frac{1}{2}$ cyfry wyświetlane); 5. Dokładność wskazań napięcia $\pm (1\%+1\text{c})$; 6. Dokładność wskazań prądu $\pm (1\%+1\text{c})$; 7. Współczynnik stabilizacji napięcia CV: $\leq 0.01\% + 2\text{mV}$; 8. Współczynnik stabilizacji obciążenia CC: $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$; 9. Tętnienia i szумы CV: $\leq 0,5 \text{ mVrms}$; 10. Tętnienia i szумы CC: $\leq 2 \text{ mArms}$; 11. Zasilacz wyposażony w możliwość regulacji dokładnej (dwa potencjometry dla napięcia i dwa dla prądu). Wyposażony w
----	----------------------	--

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

		zabezpieczenie zwarciove oraz ograniczenia prądowe. 12. Zasilanie urządzenia: 230V 50Hz 13. Wraz z urządzeniem przewód sieciowy zasilający
--	--	--

Falownik, 400V wektorowy -3 szt.		
Zastosowanie: Falowniki będą wykorzystywane w pracowni maszyn i urządzeń elektrycznych przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych modułu M3-Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn elektrycznych.		
L.p.	Główne parametry	Wymagane cechy fizyczne
1.	Wejście zasilania	1. Napięcie wejściowe: trójfazowe 380V(-15%)~440V(+10%); 2. Częstotliwość: 50Hz lub 60Hz dopuszczalny zakres: 47~63Hz;
2.	Wyjście mocy	1. Napięcie wyjściowe trójfazowe 380-440[V]; 2. Prąd wyjściowy: minimum 3A; 3. Moc wyjściowa: minimum 1,1kW; 4. Minimalny zakres częstotliwości wyjściowej: 0~400Hz;
3.	Sterowanie	1. Sposób sterowania: skalarne U/f , wektorowe SVC; 2. Stosunek regulacji prędkości: Silnik asynchroniczny 1:100 (SVC) 3. Przeciężalność: 150% prądu znamionowego przez 60s., 180% prądu znamionowego przez 10s., 200% prądu znamionowego przez 1s. 4. Metoda zadawania częstotliwości: zadawanie cyfrowe, analogowe, impulsowe, prędkościami predefiniowanymi, prostym PLC, regulatorem PID, komunikacją szeregową MODBUS. Przełączanie między kombinacją nastaw i wybranym sposobem zadawania. 5. Automatyczna stabilizacja napięcia: utrzymywanie stabilnego napięcia wyjściowego przy zmianach napięcia sieciowego 6. Ochrona przeciwuszkodzeniowa: dostępnych ponad 30 zabezpieczeń: nadprądowe, nadnapięciowe, niskonapięciowe, przed przegrzaniem, utratą fazy, przeciążeniowe, itd. 7. Restart obracającego się silnika: płynny rozruch obracającego się silnika (lotny start)
4.	Wejścia/wyjścia sterujące	1. Rozdzielczość wejścia analogowego $\leq 20\text{mV}$ 2. Rozdzielczość wejść przełączających: $\leq 2\text{ms}$ 3. Minimalna liczba wejść/wyjść: 4. Wejście analogowe: 1 wejście (AI2) 0~10V/0~20mA i 1 wejście (AI3) -10~10V 5. Wyjście analogowe: 2 wyjścia (AO1, AO2) 0~10V/0~20mA 6. Wejście cyfrowe: 4 wejścia ogólnego przeznaczenia o maksymalnej częstotliwości przełączania 1kHz i impedancji wejściowej 3.3k Ω i 1 wejście wysokiej prędkości o maksymalnej częstotliwości przełączania 50kHz 7. Wyjście przekaźnikowe: 2 programowalne przekaźniki wyjściowe RO1A NO, RO1B NC, RO1C styk wspólny RO2A NO, RO2B NC, RO2C styk wspólny. Obciążalność styków: 3A/250V AC

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

5.	Pozostałe parametry	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sposób montażu: naścienny 2. Panel klawiatury odłączalny, możliwość sterownia z odległości nie mniejsza niż 3m 3. Stopień ochrony: IP20 4. Chłodzenie: aktywne 5. Zespół hamujący: wbudowany 6. Filtr EMC: Wbudowany filtr C3 zgodny z wymaganiami IEC61800-3 C3
----	---------------------	--

Zasilacz stabilizowany 2 kanałowy napięcia stałego 30V / 10A – 1 szt.		
Zastosowanie: Zasilanie paneli i stanowisk dydaktycznych.		
	Parametry techniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaj wyświetlacza minimum 2x LED 3 cyfry, 2x LED 4 cyfry 2. Liczba kanałów minimum 2 3. Napięcie wyjściowe w zakresie minimalnym 0...30V DC 4. Prąd wyjściowy w zakresie minimalnym 0...10A 5. Napięcie wyjściowe 2 w zakresie 0...30V DC 6. Prąd wyjściowy 2 w zakresie 0...10A 7. Rozdzielczość napięcia wyjściowego 0.1V 8. Rozdzielczość prądu wyjściowego 0.01A 9. Współczynnik stabilizacji napięcia przy zmianie obciążenia $\leq 0,01\% + 3mV$ 10. Współczynnik stabilizacji prądu przy zmianie obciążenia $\leq 0,2\% + 3mA$ 11. Tętnienia i szумы dla napięcia (regulowanego) $\leq 2mV_{rms}$ 12. Wymiary maksymalne 260x160x460mm 13. Maksymalna masa do 20kg 14. Źródło zasilania 110/220V, $\pm 10\%$, 50/60Hz 15. Zasilacz powinien posiadać zabezpieczenie przeciw przeciążeniowe 16. Właściwości przyrządów pomiarowych: <ul style="list-style-type: none"> - minimum 2 regulowane sekcje pracujące w trybie stabilizacji prądowej lub napięciowej oraz jako zasilacze szeregowy, równoległe lub niezależne - jednoczesny odczyt napięcia i prądu - płynna regulacja napięcia i prądu 17. Instrukcja obsługi w języku polskim

Oscyloskop 2 kanałowy cyfrowy – 1 szt.		
Zastosowanie: Pomiar parametrów sygnałów elementów sterujących i wykonawczych stosowanych w mechatronicznych układach pojazdów samochodowych.		
1.	Parametry techniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba kanałów pomiarowych nie mniejsza niż 2 2. Pasma częstotliwości nie mniejsze niż 50MHz 3. Czas narastania nie większy niż 7 ns 4. Częstotliwość próbkowania: 1GS/s 5. Długość pamięci: 25k na każdy kanał

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

		<ol style="list-style-type: none">6. Wyświetlacz LCD minimum 6” i rozdzielczości nie mniejszej niż (800x480) –matryca TFT7. Czułość nie mniejsza niż 1mV/dz - 20V/dz8. Podstawa czasu: 5ns/dz - 50s/dz9. Rodzaje wyzwalania: z boczem impulsem naprzemienne10. Zakres temperatury pracy 0°C - 40°C11. Maksymalne wymiary 350 x 150 x 150mm12. Waga maksymalna 3kg <p>W skład zestawu wchodzić mają ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none">-kabel zasilający ;- sondy z mnożnikiem 1:1, 1:10 o długości min. 1,5m;- kabel USB;- oprogramowanie.- Instrukcję obsługi w języku polskim
--	--	---



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Część nr 3 - Diagnostyk silnikowy wraz z osprzętem i oprogramowaniem -1 szt.

Zastosowanie: Urządzenie powinno umożliwić kompleksowe pomiary i diagnostykę oraz wszechstronne, skuteczne i niezawodnego diagnozowanie usterek silników spalinowych wszystkich typów.

Parametry techniczne

Parametry techniczne urządzenia powinny być nie gorsze niż zapisane poniżej a zastosowane oprogramowanie powinno pozwolić na:

1. identyfikację pojazdu
2. ustawienia (konfiguracje)
3. diagnozowanie pojazdu
 - procedury badania silników benzynowych i diesli
 - URI (multimetr)
 - generator sygnałów (np. do sprawdzania czujników)
 - badanie podzespołów (test podzespołów zamontowanych w pojeździe)
 - edytor charakterystyk
 - uniwersalny oscyloskop
 - oscyloskop zapłonu obwodu pierwotnego
 - oscyloskop zapłonu obwodu wtórnego

Wymagany zakres wyposażenia :

- Wózek
- Moduł pomiarowy z uchwytem do mocowania sond
- PC z systemem Windows 7 lub nowszym
- Monitor TFT
- Zdalne sterowanie (z bateriami)
- Mysz z podkładką
- Zasilacz z przewodem podłączeniowym
- Sonda temperatury
- Sonda indukcyjna
- Przewód przyłączeniowy UNI IV obwodu pierwotnego
- Przewód przyłączeniowy Multi CH1
- Przewód przyłączeniowy Multi CH2
- Cęgi prądowe 1000 A
- Sonda pojemnościowa 3 x kV+/ czerwona
- Sonda pojemnościowa 3 x kV-/ czarna
- Stroboskop
- Przewód przyłączeniowy B+/B-
- Wąż
- Oprogramowania
- Igłowe końcówki pomiarowe 3 czarne i 4 czerwone
- Kończówki zaciskowe 3 czarne
- Przewód przyłączeniowy czujnika piezoelektrycznego
- Zestaw do pomiaru podciśnienia



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

- Drukarka PDR 218 z przewodem sieciowym
- Instrukcja obsługi
- Cęgi prądowe 30 A
- Czujnik piezoelektryczny 4,5 mm
- Czujnik piezoelektryczny 6,0 mm
- Przewód do czujnika piezo, 3 m
- Czujnik temperatury na podczerwień
- Czujnik temperatury powietrza
- Przedłużacz do czujnika temperatury
- Zestaw rozszerzający Otto
- Zestaw rozszerzający Dese
- Pakiet obwodu pierwotnego
- Pakiet obwodu wtórnego
- Zestaw z czujnikiem ciśnienia benzyny
- Oprogramowanie UNI

Urządzenie powinno posiadać następujące funkcje pomiarowe:

Test silnika

Pomiary	Zakresy	Rozdzielczość	Sondy, przewody
Prędkości obrotowe	450–6000 obr/min	10 obr/min	Przewód przyłączeniowy B+/B–
	100–12000 obr/min	10 obr/min	Sonda indukcyjna, sonda pojemnościowa,
	250 – 7200 obr/min	10 obr/min	Przewód przyłączeniowy zacisk 1, cęgi prądowe 30A
	100 – 500 obr/min	10 obr/min	Czujnik piezoelektryczny Diesel, cęgi prądowe 1000 A (prąd rozrusznika)
Temperatura oleju	-20 – 150 °C	0,1 °C	Sonda temperatury oleju
Napięcie akumulatora	0 – 72,0 V	0,1 V	Przewód przyłączeniowy B+/B–
Napięcie na zacisku 15	0 – 72,0 V	0,1 V	Przewód przyłączeniowy zacisk 15
Napięcie na zacisku 1	0 – 20 V	50 mV	Przewód przyłączeniowy zacisk 1
Napięcie zapłonu	±500 V	1 V	Przewód przyłączeniowy zacisk 1
Napięcie iskry	±50 kV	100 V	Sonda pojemnościowa
Czas iskry	0 – 6 ms	0,01 ms	Przewód przyłączeniowy zacisk 1, sonda pojemnościowa
Kompresja względna poprzez prąd rozrusznika	0 – 200 Ass	0,1 A	Przewód przyłączeniowy zacisk 1, sonda pojemnościowa
Napięcie alternatora tętnienie	0 – 200 %	0,1 %	Przewód pomiarowy Multi CH1
Prąd rozrusznika	0 – 1000 A	0,1 A	Cęgi prądowe 1000 A

Wnioskodawca:
Miasto Łomża
pl. Stary Rynek 14
18-400 Łomża
e-mail: ratusz@um.lomza.pl
tel.: (86) 215 67 00
http://www.lomza.pl



Realizator Projektu:
Zespół Szkół Mechanicznych i Ogólnokształcących
Nr 5 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łomży
ul. Przykoszarowa 22; 18-400 Łomża
e-mail: sekretariat@zsmio.pl
tel.: +48 (86) 219-87-93
fax: +48 (0-86) 218-62-39
http://www.zsmio.pl



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Prąd alternatora			
Prąd świec żarowych			
Prąd obwodu pierwotnego	0 – 30 A	0,1 A	Cęgi prądowe 30 A
Kąt zwarcia	0 – 100 %	0,1 %	Przewód przyłączeniowy zacisk 1,
	0 – 360 ° wału rozrz.	0,1 ° wału rozrz.	
Czas zwarcia	0 – 50 ms	0,01 ms	Sonda pojemnościowa
		0,1 ms	Cęgi prądowe 30 A
Punkt zapłonu, wyprzedzenie zapłonu lampą stroboskopową	0 – 60 ° wału korb	0,1 ° wału korb	Sonda indukcyjna
Początek tłoczenia, początek wtrysku, wyprzedzenie wtrysku lampą stroboskopową	0 – 60 ° wału korb	0,1 ° wału korb	Czujnik piezoelektryczny
Ciśnienie (powietrza)	(-800) – 1500 hPa	1 mbar	Czujnik ciśnienia
Wsp. wypełnienia imp. t-/T	0 – 100 %	0,1 %	Przewód Multi CH1/CH2
Czas wtrysku	0 – 25 ms	0,01 ms	Przewód Multi CH1/CH2
Czas podgrzewania	0 – 20 ms	0,01 ms	Przewód Multi CH1/CH2

Multimetr powinien umożliwić minimum wykonanie przedstawionych poniżej pomiarów:

Pomiary	Zakresy	Rozdzielczość	Sondy, przewody
Prędkości obrotowe jak przy teście silnika			
Napięcie akumulatora	0 - 72 V	0,01 V	Przewód przyłączeniowy B+/B-
Napięcie na zacisku 15	0 - 72 V	0,1 A	Przewód przyłączeniowy zacisk 15
Napięcie DC/AC	±200 mV – ±20 V	0,001 V	Przewód Multi CH1/CH2
min./max.	±20 V – ±200 V	0,01 V	
Prąd 1000 A	±1000 A	0,1 A	Cęgi prądowe 1000 A
Prąd 30 A	±30 A	0,01 A	Cęgi prądowe 30 A
Rezystancja (R-Multi 1)	0 – 1000Ω	0,001 Ω	Przewód pomiarowy Multi CH1
	1 – 10 kΩ	0,1 Ω	
	10 – 999 kΩ	100 Ω	
Ciśnienie powietrza	0,2 – 2500 hPa	0,1 hPa	Czujnik ciśnienia
Temperatura oleju	-20 – 150 °C	0,1 °C	Sonda temperatury oleju
Temperatura powietrza	-20 – 100 °C	0,1 °C	Sonda temperatury powietrza

Oscyloskop

Wnioskodawca:
Miasto Łomża
pl. Stary Rynek 14
18-400 Łomża
e-mail: ratusz@um.lomza.pl
tel.: (86) 215 67 00
http://www.lomza.pl



Realizator Projektu:
Zespół Szkół Mechanicznych i Ogólnokształcących
Nr 5 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łomży
ul. Przykoszarowa 22; 18-400 Łomża
e-mail: sekretariat@zsmio.pl
tel.: +48 (86) 219-87-93
fax: +48 (0-86) 218-62-39
http://www.zsmio.pl



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

1. Układ wyzwalania (trigger):

- Free Run (przebieg bez wyzwalania przy ≥ 1 s).
- Auto (generowanie krzywej bez wyzwalania)
- Auto-level (jak Auto, próg wyzwalania na środku sygnału)
- Normalny (manualny próg wyzwalania, generowanie krzywej tylko z wyzwalaniem)
- Sekwencja sygnałów

2. Zbocze wyzwalania:

- Zbocze (poz. / neg. na sygnale)

3. Źródło wyzwalania:

- Silnik (wyzwalanie na cylindrach 1...12 za pomocą sondy indukcyjnej, zacisku 1, sondy kV)
- Zewnętrzne wyzwalanie poprzez zacisk 1_1 przewód lub sondę indukcyjną
- Przewód pomiarowy Multi CH1 / CH2

4. Proporcje pretrigger:

- Od 0 do 100% przesuwane myszą

5. Tryb rejestracji:

- MaxMin (Peak/Glitchdetect)
- Rejestracja impulsu zakłócenia
- Sample (skanowanie równoodległe)

6. Rodzaje pamięci i tryby podawania krzywych

- Tryb roll (pojedyncze punkty) z ciągłym zapisem sygnału przy odchyleniu $X \geq 1$ s
- Tryb legend (krzywa) z ciągłym zapisem sygnału przy odchyleniu $X \geq 1$ s
- Tryb normalny z zapisem ostatnich 50 pokazanych krzywych przy odchyleniu $X < 1$ s

7. Układ pomiarowy:

- 8 automatycznych funkcji pomiarowych
- wartość średnia
- wartość efektywna
- min
- max
- pik-pik
- impuls
- współczynnik wypełnienia impulsy
- częstotliwość
- Wybierany zakres sygnału: cała krzywa lub między kursorami

8. Zoom:

- Wybierany fragment krzywej do powiększania w pionie i poziomie.

9. Kursor:

- Kursor przesuwany z wyświetlaniem dla
- x1, x2
- delta x
- y1 i y2 (kanał 1)
- y1 i y2 (kanał 2)

10. Krzywe porównawcze:

- Zapis w pamięci, ładowanie, komentarze, zadawanie setupu oscyloskopu dla krzywych

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

rzeczywistych

11. Funkcje pamięci:

- Przewijanie w przód i w tył
- Funkcje poszukiwania, np. Min, Max, wsp. wypełnienia impulsu

Funkcje pomiarowe oscyloskopu

Pomiary	Zakresy	Sondy, przewody
Napięcie obwodu wtórnego	5 kV – 50 kV	Sonda pojemnościowa
Napięcie obwodu pierwotnego 1	20 V – 500 V	Przewód przyłączeniowy zacisk
Napięcie	200 mV – 200 V	Przewód Multi CH1 / CH2
Sprzężenie AC	200 mV – 5V	Przewód przyłączeniowy B+/B-
Prąd	2 A 5 A 10 A 20 A 30 A	Cęgi prądowe 30 A
Prąd	50 A 100 A 200 A 1000 A	Cęgi prądowe 1000 A

Funkcje i specyfikacje oscyloskopu

Sprzężenie wejścia CH1/CH2	AC/DC
Impedancja wejścia CH1/CH2 (odniesiona do masy)	1 MOhm
Impedancja wejścia CH1/CH2 (galwanicznie izolow.)	1 MOhm (5 — 200 V) 10 MOhm (200 mV — 2 V)
Impedancja wejścia CH2 (różnicowa)	4 MOhm
Szerokość pasma CH1 (galwanicznie izolow.)	> 5 kHz = 200 mV – 2 V > 25 kHz = 5 V – 200 V > 1 MHz = 200 mV – 2 V > 5 MHz = 5 V – 200 V
Szerokość pasma CH1 (odniesiona do masy)	> 1 MHz = 200 mV – 2 V > 5 MHz = 5 V – 200 V
Szerokość pasma CH2 (odniesiona do masy)	> 30 kHz
Szerokość pasma CH2 (pomiar różnicowy)	> 1 kHz
Szerokość pasma cęgi 1000 A	> 50 kHz
Szerokość pasma cęgi 30 A	> 1 kHz
Szerokość pasma sonda pojemnościowa	> 100 kHz (20 V) > 1 MHz (50 V – 500 V)
Szerokość pasma przewód zacisku 1	10 μs – 100 s
Zakresy czasu (odniesione do 500 punktów skanowania)	20 ns – 200 ms
Zakresy czasu (odniesione do 1 punktu skanowania)	0,01 %
Zakresy czasu dokładność	±2 % wartości mierzonej ±0,3 % zakresu pomiarowego

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Rozdzielczość w pionie	(błąd offsetu dla zakresu > 1 V) lub ± 5 mV
Wielkość pamięci krzywych	(błąd offsetu dla zakresu 200 mV – 1 V)
Szybkość skanowania na kanał	10 bit
Generator sygnałów	1 Mega wartości skanowanej lub 50
Amplituda	50 Ms/s
	-10 V – 12 V
Formy sygnałów	(obciążenie < 10 mA) do masy
Częstotliwości	DC, sinus, trójkąt., prostokąt.
Prąd wyjściowy	1 Hz – 1 kHz
Impedancja	< 50 mA
Symetria	ca. 60 Ohm
Generowanie krzywych	10 % – 90 % (trójkąt., prostok.)
	szybkość wyjścia do 100000
	wartości/s, rozdzielczość 8 bit,
	regulowany zakres Y (bit), tryb
	unipolar / bipolar.
Odporność na zwarcie	< 50 V statyczne do obcego napięcia
Odporność na zwarcie	< 500 V / 1 ms dynamiczne
	do obcego napięcia
Automatycznie dołączane filtry i tłumienie w celu poprawy jakości sygnału	
Automatyczne wyłączanie w przypadku zwarcia, rozpoznania obcego napięcia przy uruchamianiu generatora sygnałów.	
Zasilacz	
Funkcja	Specyfikacja
Napięcie wejścia	90 – 264 V AC
Częstotliwość wejścia	47 – 63 Hz
Napięcie wyjścia	15 V
Temperatura pracy	0 °C – 40 °C
Kompatybilność elektromagnetyczna	
Klasa A według normy EN 55 022	
Emisja hałasu	
<70 dB(A)	
Wymiary i masy	
Wymiary zewnętrzne nie większe niż HxBxT:	180 x 550 x 200 mm
Masa nie większa niż 10 kg	
Przystawka diagnostyczna	
<ul style="list-style-type: none">• Obsługa następujących funkcji• diagnostyka sterowników	
<ol style="list-style-type: none">1. odczyt pamięci błędów2. wyświetlanie wartości rzeczywistych3. wysterowywanie elementów nastawczych4. korzystanie z innych specyficznych funkcji sterowników	
<ul style="list-style-type: none">• pomiar przy użyciu miernika uniwersalnego z funkcjami:	
<ol style="list-style-type: none">1. pomiar napięcia	

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

2. pomiar rezystancji

3. pomiar prądu

Dane techniczne

- Napięcie robocze - 8 V DC – 28 V DC
- Pobór mocy z akumulatora lub poprzez zasilacz - 10 W
- Wymiary max. - 130 x 45 x 185 mm
- Masa max. - 0,5 kg
- Rodzaj ochrony (przy zamkniętym kapturku ochronnym i podłączonym przewodzie przyłączeniowym OBD) - IP 53
- Temperatura robocza - 5 °C - 40 °C
- Obsługiwane są co najmniej następujących interfejsów wraz z odpowiednimi protokołami:

1. ISO 22900

2. SAE J2534-1 i -2 (PassThru)

3. ISO 13400 (diagnostyka przez IP)

4. ISO 9141-2 (przewody komunikacyjne K i L)

5. SAE J1850VPW oraz SAE J1850PWM

6. (przewody komunikacyjne BUS+ i BUS-)

7. CAN ISO 11898 ISO 15765-4 (OBD) (przewody komunikacyjne CAN-H i CAN-L)

8. CAN Single Wire

9. CAN Low Speed

10. i dalsze protokoły specjalne specyficzne dla pojazdu

11. stosowane dla pojazdów zgodnych z normą Euro 5 i standardem PassThru.

- Specyfikacja multimetru

1. Kanał pomiarowy 1 (CH1) - bez masy

2. Kanał pomiarowy 2 (CH2) - bez masy

Pomiar DC

3. Rezystancja wejściowa > 900 kΩ

4. Zakres pomiaru - 200 mV – 60 V

5. Dokładność kanału pomiarowego CH1 i i kanału CH2 - ±0,75% wartości pomiarowej, dodatkowo ±0,25% wartości pomiarowej

6. Rozdzielczość - 100 μV – 100 mV (zależnie od zakresu pomiaru)

Pomiar AC i wartości skutecznej

1. Zakres częstotliwości AC - 10 Hz – 100 kHz (-3 dB)

2. Zakres pomiaru - 200 mV – 30 V

3. Dokładność AC przy 100 Hz , Dokładność EFF przy ≤ 10 kHz - ±2% wartości pomiarowej, dodatkowo , ±0,5% zakresu pomiarowego

4. Rozdzielczość - 100 μV – 100 mV (zależnie od zakresu pomiaru)

Pomiar rezystancji

1. Zakres pomiaru - 100 Ω – 1 MΩ

2. Dokładność do 200 KΩ - ±1,25% wartości pomiarowej dodatkowo ±0,25% wartości pomiarowej

3. Dokładność do 1 MΩ - ±2% wartości pomiarowej dodatkowo ±0,25% wartości pomiarowej

4. Rozdzielczość - 0,1 Ω – 1000 Ω (zależnie od zakresu pomiaru)

5. Rezystancja wejściowa - > 9 MΩ

Wnioskodawca:

Miasto Łomża
pl. Stary Rynek 14
18-400 Łomża
e-mail: ratusz@um.lomza.pl
tel.: (86) 215 67 00
<http://www.lomza.pl>



Realizator Projektu:

Zespół Szkół Mechanicznych i Ogólnokształcących
Nr 5 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łomży
ul. Przykoszarowa 22; 18-400 Łomża
e-mail: sekretariat@zsmio.pl
tel.: +48 (86) 219-87-93
fax: +48 (0-86) 218-62-39
<http://www.zsmio.pl>



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Pomiar prądu z prądomierzem kleszczowym 100 A / 600 A

1. Do 100 A - 20 A, 50 A, 100 A
2. Do 600 A - 200 A, 500 A, 600 A

Miernik przepływu

1. Prąd pomiarowy - 2 mA
2. Napięcie biegu jałowego - ≤ 5 V
3. Przepływ - $< 10 \Omega$ (z komunikatem akustycznym)

Pomiar diod

1. Prąd pomiarowy - 2 mA
2. Napięcie biegu jałowego - ≤ 5 V
3. Maksymalne napięcie diody - 4 V
- Specyfikacja oscyloskopu
 1. Kanał pomiarowy 1 (CH1) bezpotencjałowy
 2. Kanał pomiarowy 2 (CH2) bezpotencjałowy
 3. Rezystancja wejściowa > 900 k Ω
 4. Zakres pomiaru - 200 mV — 60 VDC, 30 VAC, 42 VACpeak
 5. Sprzężenie - DC, AC, DC(+) (przedstawiana jest tylko wartość dodatnia), DC(-) (przedstawiana jest tylko wartość ujemna)
 6. Źródło sygnału - CH1/CH2: U, 100 A, 600 A, Pin diagnostyczny 1 do 15
 7. Odchylenie X - 25 μ s – 1 s
 8. Tryb wyzwalania - manualny, automatyczny czas, automatyczny wartość
 9. Źródło sygnału wyzwalającego - CH1, CH2
 10. Czas wyzwalania wstępnego - 0% – 100%
 11. Zakres częstotliwości - > 1 MHz (typowy 5 MHz)
 12. Szerokość pasma - 4 MHz (z przewodem pomiarowym)
 13. Rozdzielczość - 12 bitów przy 1 MS/s / 8 bitów przy 20 MS/s
 14. Częstotliwość odczytu - 20 MS/s
 15. Głębokość rejestracji na kanał - 50 wykresów sygnałów po 512–2560 punktów krzywej
- Zasilacz
 1. Napięcie wejściowe - 100 VAC – 240 VAC
 2. Częstotliwość wejściowa - 47 Hz – 63 Hz
 3. Napięcie wyjściowe - 15 V
 4. Prąd wyjściowy - 1,66 A
 5. Temperatura robocza - 0°C – 40°C
- Bluetooth klasy 1
 1. Połączenie radiowe otoczenie warsztatowe w polu swobodnym - zasięg 30 metrów
 2. Połączenie radiowe przy otwartych drzwiach pojazdu lub otwartym oknie pojazdu i pracującym silniku we wnętrzu pojazdu - zasięg 10 metrów

Funkcje urządzenia

Diagnostyka sterowników

Multimetr 1-kanałowy

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Połączenie bezprzewodowe Bluetooth
Połączenie USB

Zakres dostawy minimum:

Tester systemu OBD II
Adapter Bluetooth USB
Przewód przyłączeniowy OBD 1,5 m
Przewód USB 3 m
Zasilacz
Przewód pomiarowy niebieski/żółty
Zacisk szczękowy czarny
Końcówki pomiarowa (różne rodzaje)
Kapturek ochronny
Walizka
Oprogramowanie
Uchwyt mocujący z 3 śrubami z łbem soczewkowym

Wyposażenie do testera

Cęgi prądowe 30 A
Czujnik piezoelektryczny 4,5 mm
Czujnik piezoelektryczny 6,0 mm
Przewód do czujnika piezo, 3 m
Czujnik temperatury na podczerwień
Czujnik temperatury powietrza
Przedłużacz do czujnika temperatury
Zestaw rozszerzający Otto do FSA 7xx
Zestaw rozszerzający Diesel do
Pakiet obwodu pierwotnego
Pakiet obwodu wtórnego
Zestaw z czujnikiem ciśnienia benzyny
Oprogramowanie UNI

- Bezpłatna bezterminowa aktualizacja (przynajmniej 3 razy w roku)
- Transport w cenie zestawu
- Możliwość instalacji oprogramowania na 20 stanowiskach roboczych
- Możliwość pracy w systemie DEMO
- Instrukcje obsługi w języku polskim.

W ramach dostawy przedmiotu zamówienia wykonawca przeprowadzi szkolenie z obsługi urządzenia w ilości minimalnie 8 godzin w siedzibie zamawiającego dla minimalnie 4 osób.

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Część nr 4 - Zestawy demonstracyjne energii odnawialnych

1. Zestaw demonstracyjny „Energia wiatru”- 1 szt.
2. Zestaw demonstracyjny „Słoneczna energia cieplna - Kolektory słoneczne” - 1 szt.
3. Zestaw demonstracyjny "Energia słoneczna - ogniwa fotowoltaiczne" - 1 szt.

Zestaw demonstracyjnego „Energia wiatru”- 1 szt.

Zastosowanie: Zestaw dydaktyczny zawierający elementy pozwalające na przeprowadzenie szeregu doświadczeń związanych z wykorzystaniem energii wiatru. Z wykorzystaniem tego zestawu uczniowie wykonując doświadczenia będą zapoznać się z różnymi generatorami wiatrowymi, dokonują analizy wpływu liczby łopatek wirnika oraz kierunku i siły wiatru na ilość generowanej energii

L.p.	Parametry	Wymagane cechy fizyczne
1.	Skład zestawu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Równia (szyna), o długości minimalne 400 mm wraz parą stopek 2. Uchwyt przesuwny 3. Silniczek na pręcie 4. Prądnicą na pręcie 5. Wirnik z 2 łopatkami 6. Wirnik z 3 łopatkami 7. Wirnik z 4 łopatkami 8. Zestaw przewodów 9. Akumulatory do gromadzenia energii w zestawie 10. Dioda LED – element wtykowy 11. Dioda krzemowa – element wtykowy 12. Gniazdo żarówki wraz z żarówką– element wtykowy 13. Rezystor nastawny – element wtykowy 14. Zasilacz prądu stałego do zestawu 15. Pojemnik na wodę, przezroczysty 16. Pompka z silnikiem i wężym 17. Walizka do umieszczenia wszystkich elementów zestawu
2.	Wyposażenie dodatkowe	<p>Do zestawu dołączony miernik uniwersalny do pomiarów :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DCV (prąd stały): 200/2000mV/20/200/250 V $\pm 0,8\%$, ➤ ACV (prąd zmienny): 200/250 V $\pm 1,2\%$, DCA: 200/2000 $\mu A/20/200$ mA/10 A $\pm 1,0\%$, ➤ oporność: 200/2000 $\Omega/20/200/2000$ kΩ $\pm 0,8\%$, ➤ temperatura: 0..1000°C $\pm 2\%$.
3.	Możliwe do wykonania badania z zastosowaniem zestawu	<p>Do zestawu dołączono instrukcję z opisami następujących doświadczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energia z przepływu wiatru 2. Konwersja energii 3. Polaryzacja napięcia generatora 4. Wpływ prędkości wiatru i kierunku wiatru 5. Wpływ ładunku na turbinie 6. Wpływ liczby łopatek śmigła

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

		7. Moc turbiny 8. Przechowywanie energii 9. Wykorzystanie energii wiatru
4.	Gwarancja	Wszystkie elementy i urządzenia zestawu muszą być fabrycznie nowe objęte gwarancją producenta zgodnie z przepisami obowiązującymi w UE.

Zestaw demonstracyjny „Słoneczna energia cieplna - Kolektory słoneczne” - 1 szt.		
Zastosowanie: Zestaw dydaktyczny pozwalający zaprezentować podstawowe zasady działania kolektorów słonecznych oraz wykorzystania słonecznej energii cieplnej.		
L.p.	Parametry	Wymagane cechy fizyczne
1.	Skład zestawu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tor podstawy o długości nie mniejszej niż 500 mm wraz ze stopkami 2. Kolektor słoneczny z prętem 3. Łącznik krzyżowy 4. Konik z rurką mocującą 5. Tuleja wtykowa z tarczą redukcyjną 6. Naczynie zbiorcze z pompą i dwoma wężami 7. Palnik spirytusowy 8. Płytkę metalową 9. Rurka konwekcyjna 10. Termometr cyfrowy 11. Uchwyt 12. Metalowa płytkę z klipsem, czarna 13. Metalowa płytkę z klipsem, biała 14. Rura z tworzywa sztucznego 15. Dwa pręty statywowe o różnej długości 16. Stolik z prętem 17. Pokrywa do zbiornika i wymiennika ciepła 18. Zbiornik wymiennika ciepła z wężem i korkiem 19. Zbiornik z dwoma wężami 20. Podstawa do statywu z gniazdem 21. Barwnik (spożywczy) 22. Lampa reflektorowa 23. Oprawa lampy ES na pręcie z kablem sieciowym i przełącznikiem 24. Zasilacz, 25. Walizka do umieszczenia wszystkich elementów zestawu
2.	Wyposażenie dodatkowe	<p>Do zestawu dołączony miernik uniwersalny do pomiarów :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DCV (prąd stały): 200/2000mV/20/200/250 V ±0,8%, ➤ ACV (prąd zmienny): 200/250 V ±1,2%, DCA: 200/2000 μA/20/200 mA/10 A ±1,0%, ➤ oporność: 200/2000 Ω/20/200/2000 kΩ ± 0,8%, ➤ temperatura: 0..1000°C ±2%.
3.	Możliwe do wykonania badania z zastosowaniem	<p>Do zestawu dołączono instrukcję z opisami następujących doświadczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promieniowanie cieplne

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

	zestawu	2. Absorpcja promieniowania cieplnego 3. Konwekcja ciepła 4. Zasada działania konwektora cieplnego 5. Kolektor słoneczny z cyrkulacją termosyfonową 6. Kolektor słoneczny z pompą i wymiennikiem ciepła
4.	Gwarancja techniczna	Wszystkie elementy i urządzenia zestawu muszą być fabrycznie nowe i objęte gwarancją producenta zgodnie z przepisami obowiązującymi w UE.

Zestaw demonstracyjny "Energia słoneczna - ogniwa fotowoltaiczne" - 1 szt.

Zastosowanie: Zestaw części i elementów pozwalających na przeprowadzenie szeregu doświadczeń związanych z wykorzystaniem energii słonecznej. Wykonując doświadczenia z wykorzystaniem zestawu uczniowie poznają ogniwa fotowoltaiczne, dokonują analizy wpływu połączeń ogniwi oraz kierunku ustawienia paneli słonecznych oraz na ilość generowanej energii.

L.p.	Parametry	Wymagane cechy fizyczne
1.	Skład zestawu	1. Ogniwo fotowoltaiczne na statywie 2. Panel słoneczny 3. Reflektor halogenowy, max. 150W, z prętem 4. Akumulator dopasowany do ogniwa 5. Szyna oraz para stopek do szyny 6. Uchwyt przesuwny 7. Aparat do elektrolizy z próbkami 8. Silnik elektryczny DC ze śmigłem 9. Zestaw przewodów wtyczkowy 10. Uchwyt wtyczkowy na żarówkę, wraz z żarówką 11. Dioda LED jako element wtyczkowy 12. Opornik 100Ohm nastawny - element wtyczkowy 13. Oprawka do wtyczek z miejscem na akumulator 14. Wtyczki łącznikowe 15. Plan rozmieszczenia elementów w walizce 16. Pojemnik plastikowy na wszystkie elementy zestawu
2.	Wyposażenie dodatkowe	Do zestawu dołączony miernik uniwersalny do pomiarów : ➤ DCV (prąd stały): 200/2000mV/20/200/250 V ±0,8%, ➤ ACV (prąd zmienny): 200/250 V ±1,2%, DCA: 200/2000 μA/20/200 mA/10 A ±1,0%, ➤ oporność: 200/2000 Ω/20/200/2000 kΩ ± 0,8%, ➤ temperatura: 0..1000°C ±2%.
3.	Możliwe do wykonania badania z zastosowaniem zestawu	Do zestawu dołączono instrukcję z opisami następujących doświadczeń: 1. Ogniwo słoneczne jako źródło napięcia 2. Ogniwo słoneczne jako źródło natężenia 3. Opór wewnętrzny ogniwa słonecznego 4. Ogniwo słoneczne jako dioda 5. Wpływ zmiany intensywności światła

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

		<ol style="list-style-type: none">6. Wpływ kierunku padania promieni7. Moduł solarny8. Równoległe połączenie ogniw słonecznych9. Szeregowe połączenie ogniw solarnych10. Ładunek na ogniwie słonecznym11. Konwersja energii solarnej w energię światła12. Konwersja energii słonecznej w energię mechaniczną13. Słoneczna produkcja wodoru14. Ładowanie akumulatora za pomocą energii słonecznej
4.	Gwarancja techniczna	Wszystkie elementy i urządzenia zestawu muszą być fabrycznie nowe i objęte gwarancją producenta zgodnie z przepisami obowiązującymi w UE.



Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Część nr 5 - Urządzenia sieciowe - 1 komplet

1 sztuka - Router Switch 1xGigabit LAN, 16xSFP+ cages, system operacyjny ma umożliwiać prace urządzenia jako switch lub jako router (dual boot), redundantne zasilanie
1 sztuka - Zarządzalny przełącznik wielowarstwowy wyposażony w 48 portów Ethernet RJ-45z 2 portami SFP+ i 2 portami SFP. Wspierający standardy IEEE 802.3af oraz IEEE 802.3at.

Router Switch - 1 sztuka

L.p.	Nazwa parametru	Wartość parametru
1.	Pamięć RAM	Nie mniej niż 1 GB
2.	Pamięć wbudowana	Nie mniejsza niż 16 GB
3.	Rodzaj pamięci wbudowanej	Flash
4.	Porty	16 x SFP+ (wspierają wkładki SFP oraz SFP+; wsparcie DDMI) 1 x Gigabit Ethernet Port konsoli 1 x RJ-45
5.	System operacyjny	Umożliwia pracę urządzenia jako router albo switch
6.	Sieć komputerowa	Standardy komunikacyjne IEEE 802.1Q, Dublowanie portów Agregator połączenia Kontrola wzrostu natężenia ruchu Protokół drzewa rozpinającego Obsługa 10G Obsługa sieci VLAN
7.	Sieci VLAN	Minimalna liczba obsługiwanych sieci VLAN - 2048
8.	Do montażu w szafie rackowej	Tak, wysokość urządzenia 1U
9.	Zasilanie	240VAC/50 Hz - podwójne
10.	Maksymalny pobór mocy	Nie większy niż 50W
11.	Aktywne chłodzenie	Tak, monitorowanie temperatury CPU

Zarządzalny przełącznik wielowarstwowy- 1 sztuka

L.p.	Nazwa parametru	Wartość parametru
1.	Masa	Do 6.5 kg
2.	Przepustowość (non-blocking)	Nie mniejsza niż 60Gbps
3.	Maksymalna przepustowość	Nie mniejsza niż 120 Gbps
4.	Przepustowość portów	Powyżej 100Mpps
5.	Zasilanie	240VAC/50 Hz
6.	Zasilacz	wbudowany i mocy nie mniejszej niż 500W DC

Projekt: „Nowoczesne pomoce dydaktyczne w kształceniu zawodowym” nr WND-RPPD.08.02.01-20-0015/18
współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu
Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

7.	LEDs/Port RJ45 Data Ports SFP/SFP+ Data Ports	PoE, Speed/Link/Activity Speed/Link/Activity
8.	Interfejsy	48x 10/100/1000Mbps portów Ethernet RJ45 2x 10Gbps porty SFP+ 2x 1Gbps porty SFP
9.	Interfejs zarządzania	(1) RJ45 Serial Port (zarezerwowany do użycia w przyszłości), Ethernet In/Out Band
10.	Do montażu w szafie rackowej	Tak, 1U
11.	Interfejsy PoE	POE+ IEEE 802.3af/at (Piny 1, 2+; 3, 6-) 24VDC PassivePoE (Piny 4, 5+; 7, 8-)
12.	Max. pobór mocy PoE+ na Port przy PSE	Nie mniej niż 30W
13.	Zakres napięcia w trybie 802.3at	50–57V
14.	Max. pobór mocy przy pasywnym zasilaniu PoE na Port	Nie mniejszy niż 15W
15.	Zakres napięcia przy zasilaniu pasywnym PoE 24V	20-27V