**Załącznik nr 1b do SIWZ**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**DLA 2, 3, 4, 5, 6 i 7 CZĘŚCI ZAMÓWIENIA**

dot. zakupu sprzętu do zajęć w zawodzie technik mechatronik i technik elektronik w Zespole Szkół Elektronicznych im. Bohaterów Westerplatte w ramach projektu: „Wypracowanie modeli współpracy szkoły zawodowej z uczelnią wyższą dla zawodów technik elektronik i technik mechatronik”   
o parametrach podanych poniżej, nie gorszych niż wskazuje opis

**CZĘŚĆ 2 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Zasilacz stabilizowany symetryczny** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| dwa kanały wyjściowe | każdy o płynnie regulowanym napięciu od 0 do 30V i płynnie regulowanym prądzie od 0 do 5A | 5 |
| regulacja prądu i napięcia | za pomocą potencjometrów wieloobrotowych |
| dodatkowy trzeci kanał wyjściowy | wyjście napięcia stałego +5V o wydajności prądowej 3A |
| wyświetlacze | jednoczesny odczyt napięcia i prądu na wyjściu |
| woltomierz | wyświetlacz LED 4 cyfry o rozdzielczości 0,01V |
| amperomierz | wyświetlacz LED 4 cyfry o rozdzielczości 0,001A |
| zabezpieczenie przeciwzwarciowe | zasilacz przy zwarciu automatycznie wyłącza się |
| praca w trybie CV | - stabilizacja napięcia wyjściowego |
| praca w trybie CC | - stabilizacja prądu wyjściowego |
| chłodzenie | aktywne za pomocą wbudowanego wentylatora (wymuszony obieg powietrza) |
| wentylator | połączony z czujnikiem temperatury (uruchomienie wentylatora następuje dopiero gdy pobierany jest większy prąd – po nagrzaniu się radiatora) |
| trzy niezależne tryby pracy zasilacza symetrycznego | do wyboru: praca niezależna, praca szeregowa, praca równoległa |
| zasilacz napięcia stałego +5V | w każdym trybie pracy mamy do dyspozycji dodatkowe wyjście napięcia stałego +5V o wydajności prądowej 3A |
| wyjścia | zaciski laboratoryjne umożliwiające podłączenie wtyków typu widełki oraz bananki |
|  |  |  |
| **2. Generator arbitralny** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| maksymalna częstotliwość wyjściowa | 25MHz | **5** |
| wyjścia | 2 kanały |
| próbkowanie | 125MSa/s |
| rozdzielczość pionowa | 14bit |
| 5 standardowych typów przebiegów wyjściowych | sinusoida, prostokąt, impuls, trójkąt, biały szum Gaussa |
| przebiegi arbitralne | wbudowane przebiegi arbitralne 16kpts |
| możliwość modulacji różnymi sygnałami | AM, FM, PM, FSK, ASK, PWM, przemiatanie liniowe / logarytmiczne (sweep) |
| częstościomierz | wbudowany szerokopasmowy licznik / częstościomierz o zakresie do 200MHz – pomiar częstotliwości, okresu, wypełnienia, szerokości impulsu |
| interfejs | USB |
| wyświetlacz | 3,5’’ TFT-LCD |
|  |  |  |
| **3. Rezystancja dekadowa** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| zakres ustawianych rezystancji | 0,01Ω ÷ 100kΩ | **10** |
| liczba dekad | 7 |
| dokładność | ±0,1% |
| gniazda wyjściowe | zaciski laboratoryjne (umożliwiające dołączenie wtyków typu widełki oraz bananki) |
| obudowa | metalowa |
|  |  |  |
| **4. Indukcyjność dekadowa** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| zakres ustawianych indukcyjności | 0,01mH ÷ 10H | **5** |
| liczba dekad | 6 |
| dokładność | ±2% |
| gniazda wyjściowe | zaciski laboratoryjne (umożliwiające dołączenie wtyków typu widełki oraz bananki) |
| obudowa | metalowa |
|  |  |  |
| **5. Pojemność dekadowa** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| zakres ustawianych pojemności | 0,1nF ÷ 10μF | **5** |
| liczba dekad | 5 |
| dokładność | ±2% |
| gniazda wyjściowe | zaciski laboratoryjne (umożliwiające dołączenie wtyków typu widełki oraz bananki) |
| obudowa | metalowa |
|  |  |  |
| **6. Oscyloskop cyfrowy** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| szerokość pasma | 100MHz | **5** |
| liczba kanałów wejściowych | 2 |
| częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym | do 1GSa/s |
| długość rekordu przebiegu (ilość zapamiętywanych punktów) | 2Mpts |
| wyświetlacz | 7’’ kolorowy TFT-LCD |
| rozdzielczość wyświetlacza | 800 x 480 pikseli |
| tryby wyzwalania | - Edge – poziomem |
| - Pulse Width - szerokością impulsu |
| - Video - (PAL, SECAM, NTSC) |
| - Slope - typem zbocza: |
| - narastającym, |
| - opadającym, |
| - narastającym i opadającym |
| - Alternative - naprzemiennie (kanałami CH1 i CH2) |
| automatyczne pomiary |  |
| pomiary z użyciem kursorów | - tryb manualny |
| - tryb automatyczny |
| - śledzenie |
| obsługiwane języki menu | POLSKIE MENU |
| interfejsy | USB, LAN |
| dołączone akcesoria | 2 sondy pomiarowe 100MHz 1X/10X |
|  |  |  |
| **7. Przewód pomiarowy banan** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| kolor izolacji przewodu i wtyków | **ŻÓŁTY - 25 szt.; NIEBIESKI - 25 szt.; ZIELONY - 25 szt.;CZARNY- 25 szt.** | **100** |
| prąd roboczy | do 19A |
| średnica wtyku | 4mm |
| długość | 100cm |
| obustronne zakończenia przewodu | wtyk lamelkowy o średnicy 4mm ze współosiowym gniazdem o średnicy 4mm |
|  |  |  |
| **8. Przewód pomiarowy banan – silikonowy.** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| materiał izolatora | SILIKON | **100** |
| kolor izolacji przewodu i wtyków | **CZARNY - 50 szt.; CZERWONY- 50 szt.** |
| prąd roboczy | do 15A |
| przekrój przewodu | 0,75mm2 |
| średnica wtyku | 4mm |
| długość | 100cm |
| obustronne zakończenia przewodu | wtyk lamelkowy o średnicy 4mm ze współosiowym gniazdem o średnicy 4mm |
|  |  |  |
| **9. Przewód BNC - 2 x wtyk banan** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| funkcja | przejściówka ze złącza wtyk BNC na 2 x wtyk banan 4mm z możliwością dodatkowego podłączenia wtyku banan |  |
| długość | 1,2m |  |
| przewód koncentryczny | RG58 50Ω |  |
| zakończenie z jednej strony | wtyk BNC-50 | **50** |
| zakończenie z drugiej strony | 2 x wtyk banan (lamelkowy) 4mm z gniazdem o średnicy 4mm |  |

**CZĘŚĆ 3 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Multimetr cyfrowy** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Funkcje pomiarowe | Napięcie przemienne (AC, AC+DC) do 1000V | **25** |
| Napięcie DC do 1000V |
| Prąd w zakresach 40,000mA - 10,000A |
| Częstotliwość w zakresach 40,000Hz - 200,00kHz |
| Wypełnienie (%) |
| Pojemność w zakresach 40,00nF - 40,00mF |
| Rezystancja w zakresach 400,00Ω - 40,00MΩ |
| Ciągłość (test ciągłości z dźwiękiem i alarmem świetlnym) |
| Temperatura -200°C - 1200°C |
| Test diody |
| Pomiar poziomu sygnału (dB, dBm) |
| Dokładność podstawowa | 0,03% |
| Wyświetlacz | LCD, 5 cyfr, 7-segmentowy |
| Maksymalne wskazanie: 40 000 |
| Dodatkowy wyświetlacz drugiego parametru pomiaru |
| Bargraf 43 segmenty |
| Podświetlenie wyświetlacza |
| Cechy dodatkowe | Próbkowanie 10 razy/s |
| Maksymalna rozdzielczość 1mV / 1mA / 10mΩ / 1μHz / 10pF / 0,1°C |
| Pomiar wartości skutecznej sygnału o dowolnym kształcie (TrueRMS) w zakresie od 40Hz do 100kHz |
| Wykrywanie automatyczne napięcia, filtr dolnoprzepustowy |
| 2 obszary wyświetlania (parametry pierwotne i wtórne) |
| Interfejs optyczny USB, Dołączone oprogramowanie |
| Wskaźnik wyładowania baterii, auto - off |
| Automatyczna kalibracja, autotest bezpiecznika |
| Sygnał dźwiękowy w przypadku błędu przełączania |
| Konstrukcja odporna na wstrząsy (wytrzymałość na upadek z wysokości do 1,3m) |
| Szczelna obudowa, praca w każdych warunkach atmosferycznych |
| Bezpieczeństwo (kat. IV 600 V / kat. III 1000V) |
| BLUETOOTH |
| Dołączone akcesoria | Przewody pomiarowe |
| Zaciski krokodylkowe |
| Sonda temperaturowa |
| Adapter sondy temperaturowej |
| Osłona gumowa |
| Wieszak magnetyczyny |
| Kabel USB |
| Oprogramowanie |
| Instrukcja obsługi |

**CZĘŚĆ 4 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Stacja lutownicza - lutownica grotowa i Hot Air** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Moc | 700 W | 10 |
| Wyświetlacz | LED |
| Kolba lutownicza z grotem lutowniczym i odsysaczem | Moc wyjściowa 60 W |
| Zakres regulacji temperatury do 480 °C |
| Kolba hot air z uchwytem | Moc wyjściowa 550 W; Zakres regulacji temperatury od 100 do 450 °C |
| Prędkość strumienia powietrza 28 l / min |
| Końcówki do lutowania | 5 szt. różnych rozmiarów |
| Podstawka z gąbką pod kolbę lutowniczą i uchwyt na cynę | 1 szt. |
| Dysze hot air | 3 szt. różnych rozmiarów |
| Szkło powiększające ze zintegrowaną lampką | 1 szt. |
| Pęseta do chwytania podgrzanych komponentów | 1 szt. |
| Podnośnik komponentów (tzw. IC popper) | 1 szt. |
| Gwarancja | 24 miesiące, w tym na elementy grzejne |  |
|  |  |  |
| **2. System lutowniczy BGA na podczerwień** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Moc grzania (z góry) | 450W (promiennik IR) | 4 |
| Moc podgrzewacza (z dołu) | 1600W (promiennik IR) |
| Wymiar promiennika (z dołu) | 260x260mm |
| Wymiar promiennika (z góry) | 60x60mm |
| Rozmiar płytki PCB | 425x375mm |
| Rozmiar BGA | 60x60mm |
| Komunikacja/kontrola | PC z oprogramowaniem poprzez USB 2.0 Windows 7 lub kolorowy ekran dotykowy |
| Gwarancja | pisemna: 24 miesiące (również na elementy grzejne) |

**CZĘŚĆ 5 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stół elektrotechniczny z wykończeniem ESD, konsolą zasilającą i oświetleniem.**  **- stół nauczyciela** | | |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Wymiary całkowite [mm] | 1600 x 800 x 700 | 1 |
| Kolor blatu | srebrno-szary |
| Wykończenie | antystatycze |
| Rozdzielnica | 4 gniazda prądu zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz |
| 1 gniazdo prądu zmiennego trójfazowego 440 V/50 Hz |
| Wyprowadzone na zaciski laboratoryjne bezpieczne L1, L2,L3, N, PE , +24VDC, GND |
| Źródło napięcia 24 V DC |
| Zabezpieczenie różnicowo-prądowe |
| Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe |
| Wyłącznik główny |
| Lampki sygnalizacyjne (wskaźniki napięcia) |
| Wyłącznik awaryjny |
| Wymagania dodatkowe | Przód stołu od blatu w dół do ½ wysokości stołu należy zabudować płytą taką z jakiej będzie wykonany blat. |
| Do prawego boku stołu należy przymocować tablicę rozdzielczą. |
| Gwarancja | 24 miesiące |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **- stół uczniowski** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Wymiary części roboczej [mm] | 1600 x 800 x 700 | 8 |
| Wysokość całkowita [mm] | ok. 1700 |
| Kolor blatu | Np. srebrno-szary |
| Wykończenie | antystatycze |
| Oświetlenie | zgodne z normą |
| Rozdzielnica | 4 gniazda prądu zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz |
| 1 gniazdo prądu zmiennego trójfazowego 440 V/50 Hz |
| Wyprowadzenie na zaciski laboratoryjne bezpieczne L1, L2,L3, N, PE , +24VDC, GND |
| Źródło napięcia 24 V DC |
| Zabezpieczenie różnicowo-prądowe |
| Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe |
| Wyłącznik główny |
| Lampki sygnalizacyjne (wskaźniki napięcia) |
| Wyłącznik awaryjny |
| Wymagania dodatkowe | Po prawej stronie tylnego boku stołu należy przymocować tablicę rozdzielczą. |
| Gwarancja | 24 miesiące |

**CZĘŚĆ 6 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Wytrawiarka** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Wytrawiarka PCB | pojemność zbiornika roboczego minimum 1.75l | 2 |
| moc grzałki 100W |
| wbudowany termostat |
| regulowany uchwyt na płytki drukowane |
| rozmiar płytki drukowanej |
| (250x175mm) |
|  |  |  |
| **2. Gilotyna do płytek drukowanych** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Gilotyna do cięcia płytek drukowanych | grubość ciętych laminatów | 2 |
| do 2mm |
| długość cięcia minimum 300mm |
|  |  |  |
| **3. Ploter frezujący CNC** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Ploter frezujący CNC | konstrukcja stalowa lub żeliwna, silniki krokowe, prowadnice liniowe, przeniesienie napędu - śruby kulowe | 2 |
| pole robocze minimum |
| 600x600x150 mm |
| praca w 3 osiach X,Y,Z |
| dokładność pozycjonowania na poziomie 0,05 mm |
| regulowana prędkość obrotowa wrzeciona (3000 - 20000 obrotów na minutę) |
| moc wrzeciona minimum 1kW |
| uchwyt umożliwiający mocowanie frezów o średnicy od 1 mm |
| czujnik pomiaru długości narzędzia |
| sterowanie NC STUDIO lub MACH3 |
|  |  |  |
| **4. Wiertarka stołowa z kompletem wierteł** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Wiertarka stołowa z kompletem wierteł | moc min. 700W | 2 |
| regulowana prędkość obrotowa wrzeciona (od 200 do 2500 obrotów na minutę) |
| średnica wiercenia w stali do 13mm |
| zakres mocowania uchwytu wiertarskiego od 1 do 13 mm |
| skok wiertła min 90 mm |
| stół umożliwiający umocowanie wierconego elementu |
|  |  |  |
| **5. Laminat światłoczuły dwustronny** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Laminat światłoczuły dwustronny | laminat obustronnie pokryty miedzią | 100 |
| grubość 1,5mm |
| grubość warstwy miedzianej 35µm |
| rozmiar płytki 150x200mm |
| powłoka światłoczuła UV |
|  |  |  |
| **6. Laminat światłoczuły jednostronny** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Laminat światłoczuły jednostronny | laminat jednostronnie pokryty miedzią | 100 |
| grubość 1,5mm |
| grubość warstwy miedzianej 35µm |
| rozmiar płytki 150x200mm |
| powłoka światłoczuła UV |
|  |  |  |
| **7. Środek do wywoływania obwodów drukowanych** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Środek do wywoływania obwodów drukowanych | wywoływacz do fotolakierów | 100 |
| opakowanie 22g |
|  |  |  |
| **8. Środek do trawienia obwodów drukowanych** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Środek do trawienia obwodów drukowanych | preparat oparty na nadsiarczanie sodu | 100 |
| opakowanie 100g |
|  |  |  |
| **9. Naświetlarka UV dwustronna** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Naświetlarka UV dwustronna | powierzchnia robocza minimum 240 x 365 mm (naświetlanie płytek jedno i dwustronnych) | 1 |
| moc świetlówek UV 120W (8x15W) |
| wbudowany TIMER umożliwiający nastawienie czasu naświetlania (od 1s do 1000s) |

**CZĘŚĆ 7 ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Kulki bezołowiowe do regeneracji wyprowadzeń BGA** | |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość opakowań** |
| Kulki do regeneracji wyprowadzeń BGA (min ilość sztuk w opakowaniu 250 000) | Średnica 0,30mm | 2 |
| Średnica 0,40mm | 2 |
| Średnica 0,50mm | 2 |
| Średnica 0,60mm | 2 |
| Średnica 0,70mm  Zamawiający dopuszcza kulki o średnicy 0,76 mm | 2 |
|  |  |  |
| **2. Taśma absorbująca spoiwo** |  |  |
| **Nazwa** | **Parametry minimalne** | **Ilość sztuk** |
| Taśma absorbująca spoiwo | - szerokość 1,5mm | 1 |
| - długość 30m |
| - szerokość 2mm | 1 |
| - długość 30m |
| - szerokość 2,5mm | 2 |
| - długość 30m |
| - szerokość 3mm | 2 |
| - długość 30m |
| - szerokość 3,5mm | 4 |
| - długość 30m |

Zamawiający dopuszcza taśmy absorbujące spoiwo o różnicy szerokości z tolerancją +/- 8%.