1. **Oscyloskop cyfrowy – 2 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. 4 kanały wejściowe analogowe;
2. 16 kanałów logicznych cyfrowych (analizator logiczny);
3. 2 kanałowy arbitralny generator funkcji 25 MHz;
4. szerokość pasma przenoszenia: 100 MHz;
5. 2 kanałowy generator Arb;
6. zakres podstawy czasu 5 ns do 50 s/div;
7. odchylenie pionowe: 1mV – 10 V/dz;
8. częstotliwość próbkowania na kanał: 500 MSa/s;
9. głębokość pamięci na kanał – 3Mpts;
10. rozdzielczość (technika pomiarowa): 8 Bit;
11. kolorowy wyświetlacz LCD o przekątnej co najmniej 6 cali o rozdzielczości min. 800x480 pikseli;
12. Wyposażony w interfejs USB i Ethernet;
13. Wyposażony w co najmniej 4 sondy pasywne, kabel usb, kabel zasilający, instrukcję obsługi w języku polskim oraz świadectwo kalibracji fabrycznej.;
14. Zasilanie: AC 230 V;
15. Waga: nie większa niż 4 kg.
16. **Multimetr stołowy – 2 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Pomiar prądu w zakresie 100 µA – 10 A (rozdzielczość do 100 pA)
2. Pomiar oporu w zakresie 10 Ohm – 1 GOhm (rozdzielczość do 10 µOhm)
3. Dokładność przy napięciu stałym nie gorsza niż 0,0025%
4. Funkcja pomiaru rezystancji 2 i 4 przewodowa
5. Funkcja pomiaru częstotliwości oraz okresu
6. Funkcja pomiaru temperatury oraz pojemności
7. Wyposażony w port pamięci USB
8. Umożliwiający rejestrację, statystykę oraz histogram pomiarów
9. Wyposażony w podwójny wyśiwetlacz (możliwość pomiaru dwóch parametrów tego samego sygnału)
10. Umożliwiający pomiarów sieci 4 przewodowych przy użyciu 2 przewodów pomiarowych.
11. **Multimetr cyfrowy ręczny (przenośny) – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Możliwość pomiaru: częstotliwości, napięcia AC, napięcia DC, pojemności prądu DC, rezystancji, współczynnika wypełnienia;
2. Wyposażony w wyświetlacz LCD z podświetleniem;
3. Waga max 600 gram, zasilanie na baterię, w zestawie pokrowiec oraz przewody pomiarowe;
4. Minimalny zakres pomiaru napięcia DC: 600m/6/60/600/1000V;
5. Minimalna dokładność pomiaru napięcia DC: ±(0,5% + 3 cyfry);
6. Minimalny zakres pomiaru napięcia AC: 600m/6/60/600/750V;
7. Minimalna dokładność pomiaru napięcia AC: ±(0,7% + 3 cyfry);
8. Minimalny zakres pomiaru prądu DC: 600µ/6000µ/60m/600m/6/20A;
9. Minimalna dokładność pomiaru prądu DC: ±(0,8% + 3 cyfry);
10. Minimalny zakres pomiaru prądu AC: 600µ/6000µ/60m/600m/6/20A;
11. Minimalna dokładność pomiaru prądu AC: ±(1% + 3 cyfry);
12. Minimalny zakres pomiaru rezystencji: 600/6k/60k/600k/6M/60MΩ;
13. Minimalna dokładność pomiaru rezystencji: ±(0,8% + 2 cyfry);
14. Test diody – TAK;
15. Test ciągłości obwodu – TAK, z sygnałem dźwiękowym;
16. Klasa szczelności co najmniej IP65;
17. Odporność na upadek z 1,5 metra lub większej;
18. Funkcja „HOLD” – zatrzymanie wskazań wyświetlacza;
19. Wskaźnik niskiego poziomu baterii.
20. **Cyfrowa stacja lutownicza – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Zestaw wyposażony w stację lutowniczą, rączkę lutowniczą z grotem zintegrowanym oraz podstawę pod rączkę;
2. Sterowanie mikroprocesorowe z możliwością regulacji temperatury w zakresie 120 – 480 oC;
3. Wyposażona w wyświetlacz wskazujący temperaturę w stopniach Celsiusza lub Fahrenheita;
4. Funkcja auto-wyłączania oraz obniżania temperatury grota w przypadku bezczynności;
5. Funkcja ochrony hasłem wprowadzonych ustawień;
6. Podstawka na rączkę z redukcją temperatury;
7. Możliwość wymiany rączek i grotów (współpraca z rączkami tradycyjnymi oraz rączkami obsługującymi groty ze zintegrowanym grzejnikiem);
8. Zasilanie: AC 230 V;
9. Możliwość montażu pod blatem stołu.
10. **Multiszlifierka (wiertarka / narzędzie wielofunkcyjne) – 1 sztuka**

Specyfikacja urządzenia:

1. Narzędzie wielofunkcyjne z wrzecionem obrotowym do wiercenia, cięcia, grawerowania, szlifowania i wiercenia, wyposażone w końcówkę pozwalającą na wymianę akcesoriów.
2. Płynna regulacja prędkości obrotowej w zakresie od 5.000 do 35.000 obrotów na minutę
3. Wyposażona w demontowalny wałek napędowy giętki z przełącznikiem (włączony/wyłączony)
4. Wałek napędowy oraz multiszlifierka wyposażone w uchwyt montażowy do akcesoriów, pozwalający na wymianę akcesoriów bez użycia kluczy lub innych narzędzi.
5. W komplecie:

- walizka do przechowywania,

- uchwyt ułatwiający przechowywanie,

- uchwyt wiertarski szybkozaciskowy z zakresem 0,4 – 3,4 mm średnicy,

- statyw teleskopowy do pracy w pionie, z możliwością odchylenia od pionu o minimum 15o,

- przystawka – uchwyt do pracy precyzyjnej,

- przystawka do nadawania kształtu,

- przystawka do cięcia po linii i kole;

- zestaw co najmniej 40 różnych akcesoriów (końcówek) do szlifowania, cięcia, grawerowania.

1. Moc urządzenia – co najmniej 150 Wat
2. Napięcie zasilania – prąd zmienny 230 V
3. **Zasilacz laboratoryjny – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Wyposażony w 2 kanały o parametrach 0-32 V i 0-5 A oraz 1 kanał o parametrach 5 V i 5
2. Konstrukcja oparta na transformatorze
3. Urządzenie może pracować w trybach stałego napięcia wyjściowego i stałego prądu obciążenia
4. Układ wyposażony w zabezpieczenie przeciwzwarciowe jak i przeciwprzeciążeniowe
5. Zasilacz posiada co najmniej 5 profile pamięci dla zapisania prądu, napięcia oraz  trybów pracy
6. Wyposażony w połączenie szeregowe (60 V / 5 A) i połączenie równoległe (30 V / 10 A)
7. Posiada rozdzielczość wskazań na poziomie 100 mV / 10 mA
8. Dokładność pomiaru: <= 1% odczytu + 2 cyfry
9. Rozdzielczość wskazań: napięcia 100 mV; natężenia: 10 mA
10. Masa: nie więcej niż 12 kg

Zasilacz laboratoryjny wyposażony jest w przewód zasilania oraz dwa komplety krokodylków o obciążalności do 5 A oraz instrukcję obsługi.

1. **Pojemnościowy ekran dotykowy do współpracy z platformą komputerową – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Ekran dotykowy IPS LCD;
2. Przekątna 7 cali lub większy, jednak nie większy niż 10 cali;
3. Rozdzielczość co najmniej 1024 x 600 pikseli
4. Współpracujący z mikrokomputerem typu Raspberry Pi w wersjach 3B+; 3B+2B oraz Zero i Zero W.
5. Możliwość podłączenia poprzez złącze HDMI lub przewód USB lub microUSB;
6. W zestawie przewody HDMI oraz USB lub microUSB;
7. W zestawie obudowa pozwalająca na montaż ekranu i mikrokomputera Raspberry Pi.
8. Wyposażony w USB Rev 2.1 dla Raspberry Pi
9. **Konwerter USB-UART – 8 sztuk**

Specyfikacja urządzenia:

1. Konwerter umożliwiający komunikację pomiędzy interfejsami USB i UART;
2. Kompatybilny z insterfejsem Arduino
3. Konweter wyposażony w wyjścia w postaci kątowych złącz goldpin z sygnałami RxD, TxD, RTS, CTS oraz linie zasilania: PWR i GND
4. Konwerter wyposażony w pola lutownicze (3 piny BUS oraz sygnały transmisyjne RI, DTR, DSR, DCD);
5. **Płytka stykowa z wyprowadzeniami na zasilanie – 30 sztuk**

Specyfikacja urządzenia:

1. Wymiary płytki 260 x 245 mm (+/- 10 mm);
2. Liczba otworów lutowniczych na płytce: 3220 otworów;
3. Posiada wyprowadzone gniazda zasilania (Va, Vb, Vc i uziemiające);
4. Przeznaczeniem płytki stykowej jest możliwość testowania układów przed zaprojektowaniem płytki PCB za pomocą kabli – przewodów połączeniowych zakończonych pinami.
5. **Moduł zasilający do płytek stykowych – 30 sztuk**

Specyfikacja urządzenia:

1. Moduł pozwalający na podłączenie zasilania 5V lub 3,3 V przy pomocy zasilacza sieciowego;
2. Moduł z przełącznikiem on/off (załączony/wyłączony);
3. Moduł z wyjściem USB-A umożliwiającym wyprowadzenie zasilania 5V ;
4. Wejście zasilacza sieciowego DC 2,1 x 5,5 mm pozwalające na wpięcie zasilacza 6,5-12 V;
5. Wybór zasilania pomiędzy 5V a 3,3V za pomocą zworek na szynach bocznych płytki stykowej.
6. **Zasilacz do płytek stykowych – 30 sztuk**

Specyfikacja urządzenie:

1. Stabilizowany zasilacz impulsowy;
2. Napięcie zasilania w zakresie 120 – 240 V;
3. Napięcie wyjściowe 12V DC, prąd wyjściowy 2 A;
4. Wtyk o średnicy 5,5/2.1 mm;
5. Długość przewodu od 120 do 160 cm;
6. Polaryzacja – plus w środku, minus na zewnątrz.
7. **Przewody do płytek stykowych – 30 kompletów**

Specyfikacja urządzenia:

1. W skład kompletu wchodzą przewody łączące otwory, przewody męsko – żeńskie oraz przewody męsko-męskie;
2. Przewody łączące otwory płytek – od 300 do 350 sztuk przewodów o długościach 2, 5, 7, 10 ,12 ,15, 17, 20, 22, 25, 50, 75, 100 i 125 mm. Przewody z zagiętymi, odizolowanymi końcówkami męskimi. Różne kolory, zapakowane w pudełko z tworzywa sztucznego z przegródkami.
3. Przewody męsko – żeńskie – 40 sztuk przewodów o długości od 20 do 25 cm w różnych kolorach;
4. Przewody męsko – męskie – 40 sztuk przewodów o długości od 20 do 25 cm w różnych kolorach;
5. **Lupa z pierścieniem podświetlającym – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Lampa na wysięgniku pantografowym, mocowanym do krawędzi blatu;
2. Wysięgnik obrotowy o długości całkowitej od 80 do 100 cm;
3. Oświetlenie diodami LED o barwie światła dziennego w kształcie koła lub elipsy;
4. Lupa zamontowana wewnątrz pierścienia diód LED z pokrywą na zawiasie;
5. Zasilanie 230 V, moc diod LED – 8 Wat;
6. Moc optyczna lupy – 5 dioprtii (powiększenie 2,25x).
7. **Odsysacz oparów lutowniczych – 4 sztuki**

Specyfikacja urządzenia:

1. Odsysacz dedykowany do odsysania oparów lutowniczych.
2. Odsysacz zamontowany na wysięgniku pantografowym mocowanym do krawędzi blatu;
3. Wysięgnik obrotowy o długości całkowitej od 40 do 80 cm;
4. Odsysacz posiada wbudowany wymienny filtr aktywnego węgla;
5. Przepływ powietrza odsysacza – minimum 50 m3/h;
6. W zestawie przewód zasilający, 2 filtry aktywnego węgla oraz instrukcja montażu i wymiany filtrów.
7. **Zestaw pęset antymagnetycznych – 2 zestawy**

Specyfikacja narzędzia:

1. Zestaw co najmniej 6 pęset wykonanych ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej;
2. Pęsety przeznaczone do montażu elektroniki i lutowania.
3. Zestaw powinien składać się z: pęsety standardowej o długości ok 120 mm, pęsety wydłużonej o wydłużonej końcówce, pęsety o zwiększonej wytrzymałości pozwalającej na silniejszy uchwyt, pęsety z końcówką zaokrągloną do wafli krzemowych; pęsety o bardzo cienkich, ostrych końcówkach do montażu płytek drukowanych o wysokiej gęstości oraz pęsety precyzyjnej, zakrzywionej pod kątem 40-45 stopni do operowania w wąskich przestrzeniach.
4. Pęsety muszą być antymagnetyczne.
5. **Zestaw noży precyzyjnych (skalpeli) – 2 zestawy**

Specyfikacja narzędzia:

1. W zestawie co najmniej trzy uchwyty (rękojeści) z antypoślizgową powłoką z końcówkami umożliwiającymi wymianę ostrzy bez dodatkowych narzędzi;
2. W zestawie co najmniej 20 ostrzy o różnych kształtach, wykonanych ze stali;
3. Pudełko z uchwytami na każde z ostrzy i rękojeści;
4. Ostrza fabrycznie naostrzone, pozwalające na cięcie papieru, drewna i tworzyw sztucznych.
5. **Waga laboratoryjna – 1 sztuka**

Specyfikacja urządzenia:

1. Minimalny zakres ważenia – 0,1 g do 500 g;
2. Dokładność ważenia – 0,01 g;
3. Zmienne jednostki ważeni: gramy, kilogramy, funty, uncje, karaty, teralitery (TI);
4. Wyświetlacz LCD z podświetleniem.
5. Szala ze stali nierdzewnej;
6. Zasilanie bateryjne oraz sieciowe;
7. Wyposażona w funkcję tarowania oraz zatrzymania wyniku ważenia.

Zamawiający wymaga okresu gwarancji co najmniej 12 miesięcy od daty dostawy urządzeń i narzędzi określonych w pozycjach: 3; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 16.

Zamawiający wymaga okresu gwarancji co najmniej 24 miesięcy od daty dostawy urządzeń określonych w pozycjach: 1; 2; 4; 5; 6; 7; 13; 14; 17