

CZĘŚĆ I

1. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopu analogowego dwukanałowego – liczba 9 szt. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Oscyloskop analogowy dwukanałowy		Liczba – 9 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	LAMPA - Typ: prostokątna, 6", 8cm x 10cm - Luminofor: kolor zielony - Napięcie anodowe: około 2kV - Oś Z: czułość: 5Vp-p, napięcie wejściowe: max 30V (DC+ACpeak), impedancja wejściowa: 33kΩ, pasmo: DC~2MHz - modulacja jasności plamki – oś Z	
1.2	ODCHYLANIE PIONOWE - Czułość: 1mV-5V/dz ±3% w dziesięciu kalibrowanych pozycjach z krokiem 1-2-5 - Zakres płynnej regulacji wzmacnienia: >2.5 : 1 - Pasma (-3dB): DC~20MHz - Maksymalne napięcie wejściowe: 300V (DC+ACp-p) - Impedancja wejściowa: 1MΩ ± 2% //25pF ± 5pF, przez sondę 10:1 10MΩ ± 5%/16pF ± 2pF - Tryby pracy: CH1, CH2, ALT, CHOP, ADD - Nastawy wzmacnienia wyświetlane na wyświetlaczach LED	
1.3	ODCHYLANIE POZIOME - Podstawa czasu: 0,1μs/dz ~ 0,5s/dz ±3% w 21 kalibrowanych pozycjach z krokiem 1-2-5, podczas pracy z rozciąganiem x10 maksymalne odchylenie poziome 10ns/dz - Nastawy podstawy czasu wyświetlane na wyświetlaczach LED - Błąd liniowości - W trybie x1: ±5%, w trybie x10: ±10%	
1.4	WYZWALANIE - Tryby wyzwalań: AUTO, NORM, TV(H), TV(V) - Źródło: CH1, CH2, LINE (sieć zasilająca), EXT (sygnał zewnętrzny), VERT - Funkcja automatycznego śledzenia poziomu wyzwalań - Wyzwalanie przemienne ALT i siekane CHOP	
1.5	TRYB X-Y - Czułość: 1mV-5V/dz ±3% - Pasma osi X: DC: 0 ~ 1MHz AC: 10Hz ~ 1MHz - Przesunięcie fazy: < 3° (DC ~ 50kHz) - Jednoczesne śledzenie dwóch przebiegów	
1.6	SYGNAŁY WYJŚCIOWE - Sygnał kalibratora: Przebieg prostokątny, częstotliwość 1kHz ± 2%, amplituda 0,5V ± 2% - Wyjście kanału 1	
1.7	ZASILANIE - AC 110V: zakres napięcia 99 ~ 121V, 230V: zakres napięcia 198 ~ 242V - częstotliwość: 48Hz ~ 62Hz - pobór mocy: 30W	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	
3.	W zakresie wyposażenia dodatkowego	

3.1	Kabel zasilający, instrukcja obsługi, dwie sondy (10:1, 1:1)
-----	--

2. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopu czterokanałowego - liczba 2 szt. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Oscyloskop czterokanałowy		Liczba – 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	KANAŁY: 4 + zewnętrzne wyzwalanie	
1.2	PASMO: 100 MHz	
1.3	CZĘSTOŚĆ PRÓBKOWANIA: 2 GSa/s (2 kanały), 1 GSa/s (wszystkie kanały)	
1.4	PRÓBKOWANIE EKWIWALENTNE: 25 GSa/s	
1.5	CZAS NARASTANIA: 3,5 ns	
1.6	PODSTAWA CZASU: 2 ns/dz - 50 s/dz	
1.7	DOKŁADNOŚĆ PODSTAWY CZASU: ±50 ppm	
1.8	REKORD AKWIZYCJI: 16 k (2 kanały), 8 k (wszystkie kanały)	
1.9	CZUŁOŚĆ: 2 mV/dz – 10 V/dz	
1.10	IMPEDANCJA WEJŚCIOWA: 1 MΩ II 18 pF ± 3 pF	
1.11	ROZDZIELCZOŚĆ PIONOWA: 8 bitów	
1.12	TRYBY WYZWALANIA: zboczem, szerokością impulsu, video, wzorcem, naprzemiennie, sygnałami logicznymi (Logic Triggering)	
1.13	FUNKCJE MATEMATYCZNE I I ANALIZA PRZEBIEGÓW: dodawanie (Add), odejmowanie (Sub), mnożenie (Multi), FFT (1024 punktów), oprogramowanie Ultrascope wersja3	
1.14	POMIARY KURSOROWE: automatyczne, ręczne, cursor śledzący	
1.15	PAMIĘĆ WEWNĘTRZNA: 10 przebiegów, 10 ustawień	
1.16	PAMIĘĆ ZEWNĘTRZNA USB: 8 bitowa BMP, 24 bitowa BMP, PNG, CSV, przebiegi, ustawienia	
1.17	STANDARDOWE INTERFEJSY: USB Host x2 (PictBridge), USB Device, LAN zgodny z LXI-C (certyfikat LXI)	
1.18	MAKS. NAPIĘCIE WEJŚCIOWE: 300 Vrms cat I	
1.19	EKRAŃ: 5,7” QVGA (320x240), 64000 kolorów, TFT LCD, podświetlenie LED	
1.20	ZASILANIE: AC: 100:127 V, 45 Hz-440 Hz; 100:240 V, 45 Hz-65Hz, max 60 VA	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy	

3. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora funkcyjnego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Generator funkcyjny		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	

1.1	<p>Wymagane parametry podstawowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oddzielne wyjście sygnału o parametrach standardu TTL - oddzielne wyjście sygnałów o przebiegach: sinusoidalnym, prostokątnym i trójkątnym, o regulowanej amplitudzie i składowej stałej; - wbudowany sześciocyfrowy częstotliwościomierz o zakresie 150MHz; - zabezpieczenie wyjść przed przeciążeniem; - płynna regulacja składowej stałej; - funkcja pamięci; - regulacja wypełnienia przebiegu prostokątnego; - modulacja AM/FM sygnałem wewnętrznym i zewnętrznym.
1.2	<p>Parametry ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przebiegi wyjściowe: sinusoidalny, trójkątny, prostokątny; - zakres częstotliwości dla przebiegu sinusoidalnego i prostokątnego: 0,1Hz ÷ 4MHz; - zakres częstotliwości dla przebiegu trójkątnego: 0,1Hz ÷ 1MHz; - rozdzielczość 0,1Hz; - stabilność ±20ppm; - dokładność częstotliwości ±20ppm; - zakres amplitudy wyjściowej 10Vp-p (na obciążeniu 50Ω) – poza wyjściem TTL; - impedancja wyjściowa 50W ±10%; - tłumik -20dB ±1dB x2; - składowa stała regulowana w zakresie ±5V (na obciążeniu 50Ω) – poza wyjściem TTL; - współczynnik wypełnienia: 20% do 80% poniżej 1MHz (tylko dla przebiegu prostokątnego); - rozdzielczość 1%; - wyświetlacz 9-cyfrowy LED
1.3	<p>Przebieg sinusoidalny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zniekształcenia harmoniczne przy zmianach amplitudy od 100% do 10% dla dowolnej kombinacji ustawienia, bez tłumika (TTL/CMOS wyłączone): - ≥ -50dBc dla 0,1Hz ÷ 200kHz - ≥ -40dBc dla 0,2MHz ÷ 4MHz - płaskość charakterystyk (względem 1kHz) - < ±0,3dB dla 0,1Hz ÷ 1MHz - < ±0,5dB dla 1MHz ÷ 4MHz
1.4	<p>Przebieg trójkątny</p> <ul style="list-style-type: none"> - liniowość: - ≥ 98% dla 0,1Hz ÷ 100kHz - ≥ 95% dla 100kHz ÷ 1MHz
1.5	<p>Przebieg prostokątny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - asymetria ±1% okresu + 4ns w paśmie 0,1Hz ÷ 100kHz - czas narastania/opadania: ≤ 25ns przy maksymalnej amplitudzie (na obciążeniu 50Ω)
1.6	<p>Wyjście CMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - poziom: 4 ± 1Vp-p do 14,5 ± 0,5V_{p-p} (regulowany); - czas narastania/opadania ≤ 120ns.
1.7	<p>Wyjście TTL</p> <ul style="list-style-type: none"> - poziom ≥ 3V_{p-p} - obciążalność: 20 bramek TTL - czas narastania/opadania ≤ 25ns.
1.8	<p>Przemiatanie częstotliwości (Sweep)</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakterystyka liniowa lub logarytmiczna (przełączana) - zakres regulowany w zakresie maks. 100:1 - okres przemiatania 1s ÷ 30s (regulowany).
1.9	<p>Częstościomierz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakres pomiarowy: 5Hz ÷ 150MHz; - dokładność: dokładność podstawy czasu ±1 ostatniej cyfry; - rozdzielczość maksymalnie: - 100nHz dla 1Hz, - 0,1Hz dla 100MHz; - impedancja wejściowa: 1MΩ//150pF; - czułość:

	$\leq 35mV_{RMS}$ dla zakresu 5Hz ÷ 100MHz, $\leq 45mV_{RMS}$ dla zakresu 100MHz ÷ 150MHz.
1.10	Kabel zasilający z wtyczką sieciową, dł. 1,8 m;
1.11	przewody pomiarowe BNC-krokodylki (np. typu GTL-101) – 2 szt
1.12	Zasilanie AC 230V +10%, -15%, 50/60Hz
1.13	Wymiary i waga: - nie większe niż 110mm (szer.) x 270mm (wys.) x 300mm (głęb.); - $\leq 3,2$ kg.
1.14	Dopuszczalne warunki pracy - praca w pomieszczeniach, - temperatura pracy: 0°C ÷ +40°C, - wilgotność względna: < 80% w temp. 0°C ÷ 40°C.
1.15	Instrukcja obsługi w języku polskim
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

4. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy multimetru cyfrowego – liczba sztuk 2. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Multimetr cyfrowy		Liczba - 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Wymagane parametry podstawowe: - obudowa typu stołowego – nie może to być przyrząd przenośny; - w górnej części obudowy musi znajdować się schowek na przewody pomiarowe i inne elementy wyposażenia; - duży wyświetlacz LCD – 3 $\frac{3}{4}$ cyfry (maksymalne wskazanie: 5999) - z podświetlaniem, o wymiarach min 28mm x 128 mm; - możliwość zasilania z sieci AC 230 V 50 Hz lub z typowych baterii (R14 lub R20); - ochrona przed przeciążeniami; - obrotowy przełącznik funkcji pomiarowych; - gniazda wejściowe muszą być umieszczone na przednim panelu, pod wyświetlaczem; - automatyczna zmiana zakresu pomiarowego; - możliwość przesyłania pomiarów do komputera poprzez USB i RS232C; - wskaźnik niskiego stanu baterii	
1.2	Wymagane funkcje i zakresy pomiarowe, dokładność: - woltomierz : pomiar napięcia AC/DC w 5 zakresach: 600 mV do 1000V $\pm(0.3\%+2)$; - amperomierz : pomiar prądu AC/DC w 5 zakresach: 60 μ A do 1000V $\pm(0.6\%+5)$; - omomierz : pomiar rezystancji w 6 zakresach: 600 Ω do 60M Ω $\pm(0.5\%+3)$; - częstościomierz : pomiar częstotliwości w 5 zakresach: 6 kHz do 60MHz $\pm(0.1\%+3)$; - pomiar pojemności w 7 zakresach: 6nF do 6mF $\pm(2\%+5)$; - pomiar temperatury w zakresie -40°C ÷ +1000°C $\pm(1\%+3)$.	
1.3	Funkcje specjalne: - pomiar wartości skutecznej True RMS; - bezpiecznik zakresu 10A; - tester ciągłości obwodów z sygnalizacją akustyczną; - testowanie diod półprzewodnikowych; - pomiar - testowanie tranzystorów bipolarnych PNP i NPN;	

	- pomiar wartości min / max.
1.4	Impedancja wejściowa: - dla zakresu 600mV: 3GΩ; - dla pozostałych zakresów: 10MΩ.
1.5	Zasilanie: - sieciowe: AC 230V 50Hz; - bateryjne: baterie R14 lub R20 – max 6szt.
1.6	Wymiary i waga: - nie większe niż 110mm x 240mm x 310mm; - ≤ 2 kg.
1.7	Dopuszczalne warunki pracy - praca w pomieszczeniach, - temperatura pracy: 0°C ÷ 40°C, - wilgotność względna: - ≤ 75% w temp. 0°C ÷ 30°C; - ≤ 50% w temp. 30°C ÷ 40°C.
1.8	Wymagane wyposażenie - kabel zasilający z wtyczką sieciową , dł. 1,8 m; - instrukcja obsługi w języku polskim; - przewody pomiarowe – komplet; - sonda pomiarowa temperatury typu K (do temp. 230°C) - 1 szt.; - przewód z krokodylkami - komplet; - krokodylki - 2 szt.; - kabel interfejsu USB - 1 szt.; - kabel interfejsu RS232C - 1 szt.; - CD-ROM (Przewodnik instalacji i program interfejsowy) -1 szt.; - adapter do pomiaru tranzystorów
1.9	Instrukcja obsługi w języku polskim
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 24 miesiące

5. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy przyrządu pomiarowego liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Przyrządu pomiarowego / przenośnego miernika LCR/		Liczba - 1sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Wymagane parametry podstawowe - urządzenie przenośne - miernik musi być w obudowie o maksymalnych wymiarach: szerokość ≤ 85 mm, długość. ≤ 185 mm, grubość. ≤ 55 mm; - musi posiadać podświetlany wyświetlacz; - miernik musi mieć ochronę przeciążeniową wszystkich wejść; - musi umożliwiać pomiar indukcyjności, pojemności i rezystancji	
1.2	Parametry ogólne: - Dokładność podstawowa 1,2 %; - Zakres pomiarowy indukcyjności 11mH ÷ 20 H; - Zakres pomiarowy pojemności 11 pF ÷ 110 mF;	

	<ul style="list-style-type: none"> - Maksymalne wskazanie LCD 11 000 zliczeń; - Częstotliwość pomiarów 100 Hz i 1000 Hz; - Zakres pomiarowy rezystancji 110 Ω ÷ 110 MΩ; - Obudowa przyrządu musi posiadać zabezpieczenia (obramowanie) z miękkiej gumy
1.3	<p>Funkcje specjalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Automatyczny lub ręczny wybór zakresu; - Test diodowy; - Tester ciągłości; - Pamięć danych; - Funkcja Min/Max; - Obudowa przyrządu musi posiadać zabezpieczenia (obramowanie) z miękkiej gumy
1.4	Zasilanie: bateria (akumulator) 9V Waga: \leq 400 g.
1.5	Wymagane wyposażenie <ul style="list-style-type: none"> - akumulator; - zestaw przewodów pomiarowych z zaciskami szczękowymi; - torba do przechowywania przyrządu.
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

6. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy sondy do oscyloskopu – sztuk 4. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Sonda do oscyloskopu		Liczba - 4 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>Wymagane parametry podstawowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>kompatybilna z oscyloskopem analogowym, który opisano w pkt. 1;</u> - giętki przewód o długości 120cm z wtykiem BNC; - dzielnik 1:1/10:1; - zakres częstotliwości: 0 Hz ÷ 150 MHz; 	
1.2	<p>Szczegółowe wymagania techniczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasma: \leq 15MHz (1:1) , \leq 150MHz (10:1); - Impedancja wejściowa: 10MΩ/15,5pF (10:1); 1MΩ/47pF (1:1) - Czas narastania: 2,3ns (10:1), 24ns (1:1); - Napięcie wejściowe maks.: 600 V; - Zakres kompensacji: 10 – 60 pF. 	
1.3	<p>W zestawie z sondą należy dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wkrętak strojeniowy; - przewód uziemiający zakończony izolowanym krokodylkiem; - nasadki ochronne; - chwytak z haczykową końcówką; - końcówka sprężynująca. 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

7. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy przewodu pomiarowego BNC liczba sztuk 5. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Przewód pomiarowy BNC		Liczba – 5 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Wymagane parametry podstawowe - kompatybilny z generatorem, który opisano w pkt. 3 - kabel koloru czarnego - przewód zakończony wysokiej jakości złączami do kabli koncentrycznych – dwa wtyki BNC	
1.2	Kabel - typ kabla: RG58 C/U; - impedancja: 50Ω; - max częstotliwość: 1GHz; - napięcie pracy: max. 500V.	
1.3	Wtyczka BNC - impedancja: 50Ω; - zakres częstotliwości: 0 ÷ 1,5GHz; - napięcie pracy: max. 500V.	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

8. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu edukacyjnego - liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zestaw edukacyjny (typ 1)		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Wymagane parametry podstawowe: - <u>musi umożliwiać testowanie układów elektronicznych zbudowanych z cyfrowych układów scalonych TTL lub CMOS.</u> - <u>załączone dodatkowe moduły doświadczalne - co najmniej 13 – umożliwiające wykonanie ćwiczeń z podstaw techniki cyfrowej.</u> Wymagane zagadnienia i tematy ćwiczeń wyspecyfikowano poniżej - przystosowany do zasilania z sieci AC 230V 50Hz. - dołączona płyta montażowa umożliwiającą wykonanie montażu cyfrowych układów elektronicznych bez konieczności lutowania	
1.2	W module podstawowym zestawu muszą znajdować się następujące bloki: a) Zasilacz prądu stałego, posiadający pięć niezależnych wyjść, które są źródłami napięć DC o następujących parametrach: - napięcia o stałej wartości +5V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 1,5A ; - napięcia o stałej wartości -5V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 0,3A ; - napięcia o stałej wartości +12V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 0,3A ; - napięcia o stałej wartości -12V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 0,3A ; - napięcia o wartości regulowanej od +1,5V do +15V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 0,5A .	

	<p>Drugi biegun w/w napięć musi być podłączony do gniazda opisanego jako GND – oddzielnego dla każdego napięcia. Wszystkie wyjścia zasilacza muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem!</p> <p>b) Generator sygnałowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - musi zawierać dwa moduły: generator impulsów wzorcowych z trzema sygnałami o stałych częstotliwościach i generator impulsów zegarowych o regulowanej częstotliwości sygnału wyjściowego; - dla każdego z czterech sygnałów wyjściowych muszą być po dwa gniazda: dla sygnałów o poziomach TTL oraz CMOS; - na wyjściach TTL przebiegi muszą mieć amplitudę zgodną ze standardem TTL; - poziom na wyjściu CMOS powinien być zmieniany w zakresie od +1,5V do +15V pokrętelem potencjometru ustawiającego wartość napięcia regulowanego w zasilaczu DC; - wymagane częstotliwości sygnałów generatora impulsów wzorcowych: 1Hz, 1MHz oraz 50/60Hz; - częstotliwość sygnału wyjściowego generatora impulsów wzorcowych musi być płynnie regulowana w sześciu podzakresach: 1Hz÷10Hz, 10Hz÷100Hz, 100Hz÷1kHz, 1kHz÷10kHz, 10kHz÷100kHz, 100kHz÷1MHz; - obciążalność wszystkich wyjść - nie mniejsza niż 10 bramek TTL. <p>c) Szesnastobitowy zadajnik stanów logicznych TTL, który musi składać się z 16 niezależnych przełączników bistabilnych do zadawania stanów logicznych LO i HI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sygnał wyjściowy z każdego przełącznika musi być dostępny w oddzielnym gnieździe. - Wymagana obciążalność każdego z wyjść - nie mniejsza niż 10 bramek TTL. <p>d) Zespół czterech przełączników bistabilnych z układami eliminującymi efekty odbić zestyków podczas przełączania.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dla każdego przełącznika muszą być po dwa gniazda: dla sygnałów o poziomach TTL oraz CMOS. - Obciążalność wszystkich wyjść - nie mniejsza niż 10 bramek TTL. <p>e) Zespół impulsatorów, który musi zawierać co najmniej dwa niezależne przełączniki astabilne.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Każdy z nich musi posiadać układ eliminujący efekty odbić zestyków podczas przełączania i może w tym momencie ogenerować tylko jeden impuls o szerokości impulsu > 5 ms. - Dla każdego przycisku muszą być po dwa wyjścia: z sygnałem prostym A (w momencie wciśnięcia pojawia się na nim stan HI), oraz zanegowanym \bar{A} (w momencie wciśnięcia pojawia się stan LO). - Dla każdego wyjścia muszą być po dwa gniazda: dla sygnałów o poziomach TTL oraz CMOS. - Obciążalność wszystkich wyjść - nie mniejsza niż 10 bramek TTL. <p>f) Nastawnik tarczowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Powinien zawierać min 2 tarcze ze skrzydełkami, pozwalające na generowanie kodu BCD min dwóch cyfr wybranych na tarczach. - Dla każdego bitu każdej cyfry muszą być oddzielne gniazda. <p>g) Wskaźnik stanów logicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Powinien zawierać 16 niezależnych diod LED. - Sygnalizacja stanów logicznych LO (niski) i HI (wysoki). <p>h) Wyświetlacz cyfrowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Musi posiadać cztery zestawy niezależnych 7-segmentowych wyświetlaczy LED ze sterownikami i dekodernami. - Każdy z wyświetlaczy musi być podłączony do wyjść oddzielnego dekodera z wejściami w kodzie BCD. - Każdy z wyświetlaczy musi mieć 4 niezależne gniazda wejściowe dla 4 bitów cyfry (w kodzie BCD) i gniazdo dla wejścia DP (kropka). <p>i) Sonda logiczna musi umożliwiać:</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - określanie poziomów logicznych w testowanych układach TTL i CMOS – wybór rodzaju układów przełącznikiem; - wykrywanie, czy w obserwowanym punkcie nastąpiła zmiana stanu, tj. czy nastąpiło przejście między poziomami LO i HI (LO → HI lub HI → LO); - wyświetlanie wyników pomiarów na trzech LED-ach (Ø5mm): LO (stan niski), HI (stan wysoki) i PULSE (wykrycie zbocza lub impulsu); - zapamiętywanie wykrytych zdarzeń – na żądanie, po przełączeniu dodatkowego przełącznika. <p>j) Głośnik wewnętrzny: o impedancji 8Ω i mocy 0,25W, ze wzmacniaczem.</p> <p>k) Płyta montażowa, która musi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - być łatwo zdejmowana z modułu głównego zestawu; - umożliwiać wykonywanie montażu układów elektronicznych bez konieczności lutowania, z wykorzystaniem wyłącznie elementów elektronicznych przeznaczonych do montażu przewlekane; - zawierać 1680 miniaturowych gniazd stykowych ze ścieżkami łączącymi. <p>l) Wymiary i waga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymiary modułu podstawowego nie większe niż: 400mm x 300mm x 130mm; - waga ≤ 5 kg. <p>m) Dopuszczalne warunki pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temperatura pracy: 0°C ÷ 50°C; - wilgotność otoczenia: < 90%
1.3	<p>Wymagania dla modułów doświadczalnych</p> <p>W zestawie laboratoryjnym powinno znajdować się 13 modułów doświadczalnych, które muszą spełniać następujące wymagania:</p> <p>Zakres zagadnień z zakresu techniki cyfrowej, które powinny objąć poszczególne moduły:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Podstawowe bramki logiczne i pomiary charakterystyk bramek logicznych; 2/ Kombinacyjne układy logiczne: bramki NAND, NOR, XOR, AOI, Schmitta i OC oraz komparatory; 3/ Kombinacyjne układy logiczne: bramki trójstanowe i obwody transmisji dwukierunkowej; ALU, 4/ Kombinacyjne układy logiczne: układy sumatorów, układy odejmujące, kodery, dekodery; 5/ Kombinacyjne układy logiczne: układy dekoderek; 6/ Kombinacyjne układy logiczne: multiplexery i demultiplexery; 7/ Generatory impulsów zegarowych; 8/ Sekwencyjne układy logiczne: budowa przerzutników i ich wykorzystanie; 9/ Sekwencyjne układy logiczne: asynchroniczne i synchroniczne liczniki binarne; liczniki pierścieniowe i Johnsona; 10/ Układy pamięciowe: budowa diodowej pamięci RAM, budowa pamięci RAM z przerzutników D, układ pamięci EPROM; 11/ Układy pamięciowe: układ 64-bitowej pamięci RAM, elektroniczna pamięć EEPROM; 12/ Układy konwerterów analogowo-cyfrowych (A/C), budowa dynamicznego licznika skanującego z mikroprocesorem jednoukładowym; 13/ Układy konwerterów analogowo-cyfrowych (A/C) i cyfrowo-analogowych (C/A). <p>Parametry techniczne modułów doświadczalnych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Gniazda wszystkich modułów muszą być przystosowane do wtyków Ø2mm; 2/ Każdy z 13 modułów musi być wyposażony w 8-bitowy przełącznik do symulowania usterek w układzie; 3/ Sposoby wykorzystywania symulacji usterek muszą być opisane w instrukcji; 4/ Wymiary modułów doświadczalnych nie mogą być większe niż: 260mm x 170mm x 30mm; 5/ Do każdego modułu doświadczalnego musi być dostarczona kasetka do przechowywania i transportowania.

1.4	<p>Wymagane wyposażenie</p> <p>Do modułu podstawowego zestawu edukacyjnego</p> <p>1/ Przewody połączeniowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z wtykami Ø2mm – Ø0,65mm, długości 300mm – min. 6 szt. - z wtykami Ø2mm – Ø2mm, długości 450mm – min. 10 szt. <p>2/ Przewody pomiarowe z wtykami Ø2mm – Ø0,65mm, długości 300mm – min. 6 szt.</p> <p>3/ Instrukcja obsługi zestawu w języku polskim.</p> <p>4/ Kabel zasilający z wtyczką sieciową , dł. 1,8 m.</p> <p>5/ Pokrowiec.</p> <p>6/ Instrukcja obsługi zestawu w języku polskim</p> <p>Do modułów doświadczalnych</p> <p>1/ Przewody połączeniowe z wtykami Ø2mm – Ø2mm, długości 300mm – min. 25 szt.</p> <p>2/ Wtyki połączeniowe Ø2mm x 10mm – min. 15 szt.</p> <p>3/ Instrukcja obsługi i podręcznik instruktora w języku polskim.</p> <p>4/ Klucz.</p> <p>5/ Oddzielna kasetka do przechowywania i transportowania do każdego modułu doświadczalnego.</p> <p>6/ Instrukcja obsługi i podręcznik instruktora w języku polskim</p>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

9. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu edukacyjnego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zestaw edukacyjny (typ 2)		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>Wymagane parametry podstawowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - musi umożliwiać prowadzenie ćwiczeń i projektowanie układów logicznych: kombinacyjnych, sekwencyjnych oraz interfejsów mikroprocesorowych. - załączone dodatkowe zewnętrzne moduły ćwiczeniowe - co najmniej 11 – umożliwiające wykonanie ćwiczeń z podstaw techniki cyfrowej. Wymagane tematy ćwiczeń wyspecyfikowano w pkt. 2.3. - przystosowany do zasilania z sieci AC 230V 50Hz. 	
1.2	<p>Szczegółowe wymagania techniczne:</p> <p>W module głównym zestawu muszą znajdować się następujące bloki:</p> <p>a) Zasilacz prądu stałego, posiadający trzy niezależne, nieregulowane napięcia wyjściowe o następujących parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie o stałej wartości +5V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 5,5A; - napięcie o stałej wartości -5V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 0,5A; - napięcie o stałej wartości +12V i dopuszczalnym poborze prądu obciążenia 2,5A. <p>Wyjścia wszystkich napięć zasilacza muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem!</p> <p>b) Moduł główny musi mieć gniazdo zasilające z 10 wyprowadzeniami służące do doprowadzania zasilania do modułów zewnętrznych.</p> <p>c) Generator sygnałowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - musi zawierać dwa moduły: generator sygnału standardowego z czterema sygnałami o stałych częstotliwościach i generator sygnałów zegarowych o regulowanej częstotliwości sygnału wyjściowego; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - na wyjściach generatorów muszą być sygnały o standardzie TTL/CMOS; - wymagane częstotliwości sygnałów generatora sygnału standardowego: 1Hz, 100Hz, 10kHz, 1MHz; - częstotliwość sygnału wyjściowego generatora sygnałów zegarowych musi być płynnie regulowana w sześciu podzakresach: 1Hz÷10Hz, 10Hz÷100Hz, 100Hz÷1kHz, 1kHz÷10kHz, 10kHz÷100kHz, 100kHz÷1MHz; - częstotliwość sygnału wyjściowego generatora sygnałów zegarowych ma być wyświetlana na 4-cyfrowym wyświetlaczu ze wskaźnikami siedmiosegmentowymi typu LED. <p>d) Szesnastobitowy zadajnik stanów logicznych TTL, który musi składać się z 16 niezależnych przełączników dwupołożeniowych do zadawania stanów logicznych LO i HI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sygnał wyjściowy z każdego zadajnika musi być dostępny w oddzielnym gnieździe. - Poziom wyjściowy CMOS/TTL. <p>e) Zespół ośmiu przełączników bistabilnych poziomu logicznego. Poziom wyjściowy CMOS/TTL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sygnał wyjściowy z każdego przełącznika musi być dostępny w oddzielnym gnieździe. - Poziom wyjściowy CMOS/TTL. <p>f) Zespół impulsatorów, który musi zawierać co najmniej dwa niezależne przełączniki astabilne.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Każdy z nich musi posiadać układ eliminujący efekty odbić zestyków podczas przełączania i może w tym momencie generować tylko jeden impuls o szerokości impulsu > 5 ms. - Dla każdego przycisku muszą być po dwa wyjścia: z sygnałem prostym A (w momencie wciśnięcia pojawia się na nim stan HI), oraz zanegowanym \bar{A} (w momencie wciśnięcia pojawia się stan LO). - Poziom wyjściowy CMOS/TTL. <p>g) Enkoder obrotowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Powinien mieć wyjścia kodera obrotowego z sygnałami: PA, PB i GND (masa), poziom TTL <p>h) Wskaźnik stanów logicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Powinien zawierać 16 niezależnych diod LED z układami sterującymi i zabezpieczającymi, każdy o impedancji wejściowej > 100 kΩ. - Sygnalizacja stanów logicznych LO (niski) i HI (wysoki). <p>i) Wyświetlacz cyfrowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Musi posiadać cztery zestawy niezależnych 7-segmentowych wyświetlaczy LED ze sterownikami i dekodernami, oraz musi zapewniać wyświetlanie częstotliwości sygnałów generatora – w zależności nastawy na dwóch przełącznikach wyboru funkcji. - Wymagane rodzaje pracy wyświetlacza: <ol style="list-style-type: none"> (1) 00: <ol style="list-style-type: none"> a) Wejście anod A-F wskaźników siedmiosegmentowych (4 cyfry) z układem sterującym, wejście przemiatania katod S0-S3, wyświetlanie kropki dziesiętnej. (2) 01: <ol style="list-style-type: none"> a) Wejście A, B, C, D; 4 wejścia danych D0-D3 ustawiane osobno z dekodernem i układem sterującym wyświetlaczem zbudowanym ze wskaźników 7-segmentowych; wejście kodu BCD/HEX. (3) 10: <ol style="list-style-type: none"> a) Wyświetlanie częstotliwości generatora impulsów zegarowych modułu głównego, rozdzielczość 4 cyfry, zakres częstotliwości: 0,001 - 999,9 kHz. (4) 11: <ol style="list-style-type: none"> a) Wyświetlanie częstotliwości przy pomiarze częstotliwości zewnętrznego sygnału wejściowego; rozdzielczość: 4 cyfry, zakres: 0,001 - 999,9 kHz. Przełącznik 6 podzakresów z generatorem
--	--

	<p>sygnału zegarowego.</p> <p>j) 8-kanalowy multiplekserowy logiczny traser sygnału o parametrach</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8-kanalowe wejście sygnału: impedancja wejściowa: $\geq 100 \text{ k}\Omega$, poziom TTL; - Poziom każdego kanału ustawiony na stałe: kan. 1: 4 V, kan. 2: 3,5 V, kan. 3: 3 V, kan. 4: 2,5 V, kan. 5: 2 V, kan. 6: 1,5 V, kan. 7: 1 V, kan. 8: 0,5; - Stosunek tłumienia sygnału wejściowego: 1/8; - Typ złącza wyjściowego: BNC, lub na wtyk $\varnothing 2 \text{ mm}$; - Wybór synchronizacji oscyloskopem: praca przemienna / siekana i regulacja częstotliwości przemiatacia. <p>k) Na płycie czołowej modułu głównego muszą być umieszczone cztery uchwyty przeznaczone do mocowania modułu zewnętrznego przed przeprowadzeniem ćwiczenia. Moduł główny musi umożliwiać prowadzenie ćwiczeń również bez potrzeby użycia modułu zewnętrznego.</p> <p>l) Wszystkie elementy składowe zestawu edukacyjnego, w tym moduły, muszą być zastosowane takie same gniazda i wtyki standardu 2 mm.</p> <p>m) Wymiary i waga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymiary modułu głównego nie większe niż: 440mm x 330mm x 150mm; - waga $\leq 2 \text{ kg}$. <p>n) Dopuszczalne warunki pracy: temperatura pracy: $0^\circ\text{C} \div 50^\circ\text{C}$; wilgotność otoczenia: $< 90\%$</p>
1.3	<p>Wymagania dla modułów ćwiczeniowe</p> <p>W zestawie laboratoryjnym powinno znajdować się 11 modułów ćwiczeniowych, które muszą spełniać następujące wymagania:</p> <p>Tematy ćwiczeń, które powinny być możliwe do wykonania przy wykorzystaniu tych modułów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Logiczne układy kombinacyjne: bramki NAND, NOR, XOR, Schmitta i OC oraz układy komparatorów i sumatorów. 2/ Jednostka arytmetyczno-logiczna, bramki trójstanowe i konwertery kodów. 3/ Układy logiczne: kodery, dekodery i multipleksery. 4/ Układy sekwencyjne: przerzutniki i liczniki. 5/ Układy oscylatorów, liczniki impulsów, liczniki jednokierunkowe i dwukierunkowe. 6/ Układy: pamięci, sterowania matrycą LED, przetworników c/a i a/c oraz modułu interfejsu z mikrokontrolerem. 7/ Układy czasowe cyfrowe i analogowe oraz generatory impulsów. 8/ Układy: porównywania ciągłego, przetwornika kolejnych przybliżeń (SAC) i przetworników a/c z podwójnym całkowaniem. 9/ Klawiatura i wyświetlacz do układu sterowania położeniem silnika krokowego. 10/ Projekt układu generatora sygnału zegarowego z precyzyjnym ustawianiem. 11/ Uniwersalny moduł ćwiczeniowy z płytą prototypową i układem CPLD. <p>Parametry techniczne modułów doświadczalnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Gniazda wszystkich modułów ćwiczeniowych i modułu głównego muszą być przystosowane do wtyków $\varnothing 2\text{mm}$. Jedynie w uniwersalnym module ćwiczeniowym dopuszcza się używanie przewodów z dwoma różnymi wtyczkami: o średnicy $\varnothing 0,6\text{mm}$ i $\varnothing 2 \text{ mm}$. 2/ Każdy z 11 modułów musi być wyposażony w układ CPLD służący do programowania danych układowych modułu. W celu wykonania ćwiczenia moduł może pracować samodzielnie lub w kombinacji z innymi modułami. 3/ W module uniwersalnym musi być układ CPLD: ALTERA seria MAX-PlusII (240 Macro Cell). 4/ Wymiary modułów ćwiczeniowych nie mogą być większe niż: 440mm x 330mm x 35mm.
1.4	<p>Wymagane wyposażenie</p> <p>Z zestawem edukacyjnym muszą być dostarczone następujące elementy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Kompletny zestaw wtyków i przewodów połączeniowych.. 2/ Oprogramowanie do programowania: Quartus II wersja 7.1. 3/ CD z wersją demonstracyjną programu: Quartus II wer. 7.1.

	4/ Kod źródłowy wsparcia do prowadzenia ćwiczeń. 5/ Kabel zasilający z wtyczką sieciową , dł. 1,8 m. 6/ Urządzenie do przechowywania modułów (regał). 7/ Do każdego modułu ćwiczeniowego musi być załączona pokrywa ochronna. 8/ Instrukcja obsługi zestawu wraz ze szczegółową instrukcją ćwiczeniową w języku polskim
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

10. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu przewodów łączeniowych – liczba sztuk 8. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zestaw przewodów łączeniowych		Liczba - 8 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	1/ Przewody łączeniowe kompatybilne z zestawem edukacyjnym opisanym w pozycji nr 8 (typ 1) 2/ Opakowanie – pudełko z tworzywa sztucznego 3/ W zestawie przewodów musi być co najmniej 25 przewodów łączeniowych i 15 wtyków-zwor. 4/ Wymagane parametry przewodów łączeniowych: <ul style="list-style-type: none"> a) kabel elastyczny (typu AWG20); b) długość wszystkich przewodów: 30cm; c) kolory przewodów: muszą być w pięciu kolorach, po 5 szt. z każdego koloru; d) przewody muszą być zakończone wtykami Ø2mm (miniaturowe wtyki „bananowe”) o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - złocona powierzchnia styku we wtykach; - dopuszczalne napięcie 50V; - max prąd 10A. 5/ Wymagane parametry wtyków-zwor: <ul style="list-style-type: none"> e) mają umożliwiać szybkie połączenie dwóch gniazd Ø2mm umieszczonych w odległości 10mm od siebie (odl. środków gniazd); f) umieszczone w zworze wtyki muszą mieć średnicę Ø2mm i złoconą powierzchnię styku; g) górna część zwory, w której umieszczono połączeni obu wtyków musi być wykonana z nieprzewodzącego tworzywa sztucznego; h) dopuszczalne napięcie 50V; i) max prąd 10A. 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

11. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu przewodów łączeniowych – liczba sztuk 7. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zestaw przewodów łączeniowych		Liczba - 7 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>Szczegółowe wymagania techniczne</p> <p>1/ Przewody łączeniowe kompatybilne z zestawem edukacyjnym opisanym w pozycji nr 9 (typ 1)</p> <p>2/ W zestawie przewodów musi być co najmniej 10 przewodów łączeniowych z dwoma wtykami Ø2mm i 6 przewodów łączeniowych z parą wtyków o różnych średnicach Ø0,5mm i Ø2mm, oraz zapasowe wtyki Ø2mm.</p> <p>Wymagane parametry przewodów łączeniowych:</p> <p>1/ przewody z dwoma wtykami Ø2mm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kabel elastyczny (typu AWG20); - długość przewodów: 45cm; - w zestawie musi być min po 5 szt. takich przewodów w kolorach czarnym i czerwonym. <p>2/ przewody z parą wtyków o różnych średnicach Ø0,5mm i Ø2mm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kabel elastyczny (typu AWG20); - długość przewodów: 30cm; - w zestawie musi być min po 3 szt. takich przewodów w kolorach białym i czerwonym. <p>3/ Wymagane parametry wtyków</p> <p>a) wtyki Ø2mm (miniaturowe wtyki „bananowe”):</p> <ul style="list-style-type: none"> - złocona powierzchnia styku we wtykach; - dopuszczalne napięcie 50V; - max prąd 10A. <p>b) wtyki Ø0,5mm (typu TEST –PIN):</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykonany ze złoconego fosforbrązu, w izolacji PVC. 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

12. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy płyty montażowej – liczba sztuk 10. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Płyta montażowa		Liczba - 10 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Płyta montażowa musi być kompatybilna z zaawansowanym zestawem edukacyjnym z techniki cyfrowej ETS_5000 , który Zamawiający posiada na stanie w laboratorium.	
1.2	<p>Wymagane parametry podstawowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - łatwo zdejmowalna z zestawu. - konstrukcja płyty musi zapewnić możliwość szybkiego podłączania jej do modułów zestawu laboratoryjnego. - na płycie musi być możliwe wykonywanie montażu układów elektronicznych bez konieczności lutowania, z wykorzystaniem wyłącznie elementów elektronicznych przeznaczonych do montażu przewlekane, których wyprowadzenia mają średnice od 0,3 mm do 0,8 mm, a rozmieszczenie jej pól stykowych musi umożliwiać wykorzystywanie cyfrowych układów scalonych w obudowach DIP8 – DIP28. 	

1.3	<p>Szczegółowe wymagania techniczne:</p> <p>1/ Płyta musi zawierać 2712 niklowanych miniaturowych gniazd stykowych ze ścieżkami łączącymi, które powinny być rozmieszczone w dwóch częściach, o powtarzającej się konfiguracji pól.</p> <p>2/ W każdej części muszą być wyróżnione następujące rodzaje pól gniazd stykowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pola z dwoma liniami gniazd przeznaczonymi do podłączania napięć zasilających – powinny być co najmniej cztery takie pola opisane symbolami V1, V2, V3, V4 oraz dwa takie pola bez opisu. - Dwa pola, w których gniazda rozmieszczone są w dwóch identycznych matrycach o 28 rzędach poziomych, po 6 połączonych ze sobą gniazd w każdym rzędzie, a poszczególne matryce są umieszczone w odległości 7,62 mm jedna od drugiej. Wiersze gniazd mają być opisane kolejnymi cyframi, a kolumny – kolejnymi, dużymi literami. - Trzy matryce zawierające po 180 gniazd każda, umieszczonych w 6 rzędach poziomych, a połączonych po 6 w kolumnach pionowych. Kolumny gniazd mają być opisane kolejnymi cyframi, a wiersze – małymi literami. <p>3/ W obrębie każdego pola gniazda muszą być rozmieszczone co 2,54 mm, tzn. w takich samych odstępach, jak rozmieszczone są wyprowadzenia w większości obudów typu DIP (DIL), które są stosowane w wielu rodzajach układów scalonych przeznaczonych do montażu przewlekane.</p> <p>4/ Gniazda stykowe muszą być umieszczone w tworzywie zapewniającym izolację, a całość musi być przykręcona do metalowej płytki o grubości $\leq 1,5$ mm, tworząc sztywną konstrukcję.</p>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

13. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu przewodów łączeniowych – liczba sztuk 10. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zestaw przewodów łączeniowych		Liczba - 10 sztuk
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Zestaw przewodów łączeniowych musi być kompatybilny z zaawansowanym zestawem edukacyjnym z techniki cyfrowej ETS_5000 , który Zamawiający posiada na stanie laboratorium i z zastosowaną w nim płytą łączeniową AD-222	
1.2	<p>Szczegółowe wymagania techniczne:</p> <p>1/ opakowanie - zamykane pudełko z tworzywa sztucznego, z przegródkami na przewody, dostosowanymi do ich długości, i z przezroczystą pokrywą</p> <p>2/ wykonane z ocynowanego drutu miedzianego o średnicy $\varnothing 0,6$ mm, w izolacji PCW, z dwiema końcówkami zagiętymi pod kątem prostym i odizolowanymi na długości min. 6,5 mm każda.</p> <p>3/ w zestawie muszą być przewody o następujących długościach - po 25 szt. z każdej długości :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2,54 mm, - 5,1 mm, - 7,6 mm, - 10,2 mm, - 12,7 mm, - 15,2 mm, 	

	<ul style="list-style-type: none"> - 17,8 mm, - 20,3 mm, - 22,9 mm, - 25,4 mm, - 50,8 mm, - 76,2 mm, - 101,6 mm, - 127 mm. <p>Długości przewodów są wielokrotnościami 2,54 mm – odległości między dwoma sąsiednimi wyprowadzeniami układu scalonego w obudowie DIP – i są podane bez uwzględnienia długości zagiętych końcówek.</p> <p>4/ Najkrótsze przewody – o długości 2,54 mm – mogą być dostarczone bez izolacji. Pozostałe muszą być w izolacji, przy czym taki sam kolor może się powtórzyć najwyżej dla dwóch długości łączówek.</p>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

14. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy przewodów łączeniowych elastycznych - liczba – 1komplet. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Przewody łączeniowe elastyczne		Liczba – 1 komplet
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>1/ elastyczne przewody łączeniowe muszą być kompatybilne z zaawansowanym zestawem edukacyjnym z techniki cyfrowej ETS_5000, który Zamawiający posiada na stanie laboratorium, i z zastosowaną w nim płytą łączeniową typu AD-222.</p> <p>2/ przewody muszą zapewniać podłączenie sondy oscyloskopu - do zestawu edukacyjnego z techniki cyfrowej</p>	
1.2	<p>Wymagane parametry podstawowe:</p> <p>1/ Zamawiane są dwa rodzaje przewodów elastycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przewody rodzaju A, które są zakończone z obu stron wtykami TEST – PIN o średnicy $\varnothing 0,6$ mm i długości 7mm; - przewody rodzaju B, które są zakończone z jednej strony wtykiem TEST – PIN o średnicy $\varnothing 0,6$ mm i długości 7mm, a z drugiej Y-TERMINAL-em 4,5mm. <p>2/ Kabel w przewodach musi być elastyczny. Musi zawierać 11 skręconych drutów o przekroju $0,16\text{mm}^2$ w izolacji. Połączenia kabli z wtykami muszą być zaizolowane PCV.</p>	
1.3	<p>Szczegółowe wymagania techniczne</p> <p>1/ Przewody rodzaju A (zakończone: PIN $\varnothing 0,6$ mm - PIN $\varnothing 0,6$ mm) należy dostarczyć o następujących długościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50mm, - 100mm, - 150mm. <p>2/ Przewody rodzaju A o każdej z trzech długości muszą być dostarczone w pięciu kolorach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - białym – po 5 opakowań (po 10 szt. przewodów każde), 	

	<ul style="list-style-type: none"> - czarnym - po 5 opakowań (po 10 szt. przewodów każde), - czerwonym – po 5 opak. (po 10 szt. przewodów każde), - białym – po 5 opakowań (po 10 szt. przewodów każde), - niebieskim - po 5 opakowań (po 10 szt. przewodów każde), - żółtym – po 5 opak. (po 10 szt. przewodów każde). <p>3/ Przewody rodzaju B (zakończone: PIN Ø0,6 mm - Y-TERMINAL 4,5mm) należy dostarczyć o długości 100mm w dwóch kolorach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - czarnym – 5 opak. (po 4 szt. przewodów każde), - żółtym – 5 opak. (po 4 szt. przewodów każde).
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

15. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy przewodów łączeniowych elastycznych – liczba 1 komplet. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Przewody łączeniowe elastyczne		Liczba - 1 komplet
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>1/ Elastyczne przewody łączeniowe muszą być kompatybilne z zaawansowanym zestawem edukacyjnym z techniki cyfrowej ETS_5000, który Zamawiający posiada na stanie laboratorium, i z zastosowaną w nim płytą łączeniową płytą łączeniową typu AD-222.</p> <p>2/ przewody muszą zapewniać podłączenie sondy oscyloskopu - do zestawu edukacyjnego z techniki cyfrowej</p>	
1.2	<p>Wymagane parametry podstawowe:</p> <p>1/ Zamawiane przewody elastyczne muszą być zakończone z obu stron wtykami TEST – PIN o średnicy Ø0,5mm oraz muszą zapewniać możliwość podłączenia sondy oscyloskopu – do specjalnych kółek o średnicy Ø2,5mm umieszczonych przy wtykach.</p>	
1.3	<p>Szczegółowe wymagania techniczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - W przewodach musi być zastosowany kabel elastyczny (typu AWG20). - Wymagania na wtyki: średnica Ø0,5mm, wykonane ze złoconego fosforbrązu, max prąd 3A, dopuszczalne napięcie 50V. - Przewody należy dostarczyć w następujących ilościach <ul style="list-style-type: none"> 1) przewody o dł. 150 mm w kolorach: <ul style="list-style-type: none"> - białym – 10 szt. - czarnym – 10 szt. - czerwonym – 10 szt. 2) przewody o dł. 300 mm w kolorach: <ul style="list-style-type: none"> - niebieskim – 10 szt. - zielonym – 10 szt. - żółtym – 10 szt. 3) przewody o dł. 600 mm w kolorach: <ul style="list-style-type: none"> - białym – 5 szt. - czarnym – 5 szt. - czerwonym – 5 szt. - niebieskim – 5 szt. - zielonym – 5 szt. - żółtym – 5 szt. 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	

2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy
-----	-------------------------------

16. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy adaptera – liczba – 1 komplet. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Adapter		Liczba - 1 komplet
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Szczegółowe wymagania techniczne: 1/ Adapter powinien umożliwiać podłączenie przewodu z wtykiem Ø2mm do gniazda o średnicy Ø4mm. 2/ Całkowita wysokość adaptera nie powinna być większa niż 51mm, a jego średnica w najszerszym miejscu - nie większa niż Ø10mm. 3/ Powierzchnie styków w adapterze powinny być niklowane. 4/ Dopuszczalne napięcie 50V, maksymalny prąd 10A. 5/ Wymagane jest dostarczenie po 10 szt. adapterów w kolorach: czarnym i czerwonym (razem 20 szt.).	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

17. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy przewodów łączeniowych liczba 1 komplet. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli

Przewody łączeniowe		Liczba - 1 komplet
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	1/ Każdy przewód-adapter powinien posiadać wtyczkę Ø2mm i wtyczkę Ø4mm. 2/ Przewód musi umożliwiać połączenia zestawu edukacyjnego z gniazdami Ø2mm, z gniazdami przyrządu pomiarowego lub z innym zestawem laboratoryjnym, w którym są gniazda Ø4mm.	
1.2	Szczegółowe wymagania techniczne 1/ W przewodach musi być zastosowany kabel elastyczny (typu AWG20). 2/ Wymagania na wtyki: <ul style="list-style-type: none"> - wykonane ze złoconego fosforbrązu; - max prąd 10A – dla wtyków Ø2mm; - max prąd 19A – dla wtyków Ø4mm. 3/ Dopuszczalne napięcie pracy 50V. 4/ Przewody należy dostarczyć w następujących ilościach (240 przewody o dł. 250 mm w kolorach: <ul style="list-style-type: none"> - czarnym – 10 szt. - czerwonym – 10 szt. - niebieskim – 10 szt. - zielonym – 10 szt. - żółtym – 10 szt. 	

	2) przewody o dł. 500 mm w kolorach: <ul style="list-style-type: none"> - białym – 10 szt. - czarnym – 10 szt. - czerwonym – 10 szt. - niebieskim – 10 szt. - zielonym – 10 szt. - żółtym – 10 szt.
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

18. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy multimetru cyfrowego laboratoryjnego - liczba sztuk 2. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Multimetr cyfrowy laboratoryjny		Liczba – 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Pomiar napięcia stałego Rozdzielczość pomiaru napięcia stałego na najniższym zakresie pomiarowym: nie gorsza niż 10 μ V Maksymalna wartość mierzonego napięcia stałego: nie mniej niż 100 V Dokładność pomiaru napięcia stałego: 0,01% wartości mierzonej + 0,008% wartości zakresowej	
1.2	Pomiar napięcia zmiennego Rozdzielczość pomiaru napięcia zmiennego na najniższym zakresie: nie gorsza niż 100 μ V Maksymalna wartość mierzonego napięcia zmiennego: nie mniej niż 100 V Dokładność pomiaru napięcia zmiennego w paśmie 40 Hz – 1 kHz: 1% wartości mierzonej + 0,01% wartości zakresowej	
1.3	Pomiar prądu stałego Rozdzielczość pomiaru prądu stałego na najniższym zakresie pomiarowym: nie gorsza niż 10 μ A Maksymalna wartość mierzonego prądu stałego: nie mniej niż 1 A Dokładność pomiaru prądu stałego: 0,2% wartości mierzonej + 0,02% wartości zakresowej	
1.4	Pomiar prądu zmiennego Rozdzielczość pomiaru prądu zmiennego na najniższym zakresie: nie gorsza niż 10 μ A Maksymalna wartość mierzonego prądu zmiennego: nie mniej niż 1 A Dokładność pomiaru prądu zmiennego w paśmie 40 Hz – 1 kHz: 2% wartości mierzonej + 0,02% wartości zakresowej	
1.5	Pomiar rezystancji Rozdzielczość pomiaru rezystancji na najniższym zakresie pomiarowym: nie gorsza niż 10 m Ω Maksymalna wartość mierzonej rezystancji: nie mniej niż 4 M Ω Dokładność pomiaru rezystancji: 0,6% wartości mierzonej + 0,02% wartości zakresowej	
1.6	Pomiar częstotliwości Zakres pomiaru częstotliwości: przynajmniej 20 Hz – 200 kHz Dokładność pomiaru częstotliwości: 0,02% wartości mierzonej + 0,02% wartości zakresowej	
1.7	Rozdzielczość przy pomiarze napięć, prądów, rezystancji i częstotliwości: co najmniej 4 cyfry	

1.8	Pomiar pojemności Rozdzielczość pomiaru pojemności na najniższym zakresie pomiarowym: nie gorsza niż 10 pF Maksymalna wartość mierzonej pojemności: nie mniej niż 4 μ F Dokładność pomiaru pojemności: 1% wartości mierzonej + 0,02% wartości zakresowej
1.9	Rozdzielczość skali analogowej (bargraf): co najmniej 40 punktów
1.10	Połączenie z komputerem: interfejs USB lub IEEE488.2
1.11	Zasilanie: 230 V, 50 Hz
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

19. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora funkcyjnego m.cz. – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Generator funkcyjny m.cz.		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Generowane przebiegi: sinus, trójkąt, piła	
1.2	Zakres częstotliwości pracy: przynajmniej 0,1Hz—100KHz	
1.3	Maksymalne szczytowe napięcie wyjściowe: przynajmniej 40 V,	
1.4	Maksymalny szczytowy prąd wyjściowy: przynajmniej 0,8 A,	
1.5	Współczynnik zniekształceń dla przebiegu sinusoidalnego: nie więcej niż 1%	
1.6	Wyświetlanie częstotliwości generowanego przebiegu	
1.7	Wskaźnik przeciążenia wyjścia	
1.8	Zasilanie: 230 V, 50 Hz	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

20. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora sygnałowego w.cz. – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Generator sygnałowy w.cz.		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Generowany przebieg: sinus	
1.2	Zakres częstotliwości pracy: przynajmniej 1 – 140 MHz	
1.3	Maksymalna amplituda napięcia wyjściowego: przynajmniej 50 mV,	
1.4	Minimalna amplituda napięcia wyjściowego: nie więcej niż 1 mV,	

1.5	Dokładność ustawienia poziomu sygnału: przynajmniej ± 1 dB
1.6	Zawartość harmonicznych: nie więcej niż -30 dB względem nośnej
1.7	Modulacja generowanego przebiegu: AM i FM
1.8	Zewnętrzne wejście sygnału modulującego: dla AM i FM
1.9	Impedancja zewnętrznego wejścia sygnału modulującego: powyżej 1 k Ω
1.10	Pasmo częstotliwości modulujących dla FM: przynajmniej 0 – 100 kHz
1.11	Wyświetlanie częstotliwości generowanego przebiegu
1.12	Wyświetlanie poziomu generowanego przebiegu
1.13	Zasilanie: 230 V, 50 Hz
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

21. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zasilacza laboratoryjnego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zasilacz laboratoryjny		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Ilość wyjść : 1	
1.2	Zakres napięć wyjściowych: przynajmniej 0 – 30 V	
1.3	Prąd wyjściowy: przynajmniej 0 – 3 A	
1.4	Tryby pracy: stabilizacja napięcia, stabilizacja prądu	
1.5	Ograniczenie prądowe: Regulowane płynnie	
1.6	Tętnienia i szumy w trybie stabilizacji napięcia: poniżej 1 mVrms	
1.7	Pomiar napięć wyjściowych	
1.8	Rozdzielczość pomiaru: nie gorsza niż 0,1 V	
1.9	Dokładność pomiaru: 1% wartości mierzonej + 5 cyfr	
1.10	Pomiar prądów wyjściowych	
1.11	Rozdzielczość pomiaru: nie gorsza niż 10 mA	
1.12	Dokładność pomiaru: 2% wartości mierzonej + 5 cyfr	
1.13	Zabezpieczenie przeciwzwarcione i przeciw odwrotnej polaryzacji	
1.14	Zasilanie: 230 V, 50 Hz	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

22. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zasilacza laboratoryjnego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Zasilacz laboratoryjny		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Ilość wyjść : przynajmniej 2	
1.2	Zakres napięć wyjściowych: przynajmniej 0 – 20 V	
1.3	Prąd wyjściowy: przynajmniej 0 – 2 A	
1.4	Dopuszczalne połączenia wyjść: szeregowo, równoległe	
1.5	Tryby pracy: stabilizacja napięcia, stabilizacja prądu	
1.6	Ograniczenie prądowe: Regulowane płynnie przy odłączonym wyjściu	
1.7	Tętnienia i szumy w trybie stabilizacji napięcia: poniżej 1 mVrms (w paśmie 5Hz-1MHz)	
1.8	Pomiar napięć wyjściowych	
1.9	Rozdzielczość pomiaru: nie gorsza niż 0,1 V	
1.10	Dokładność pomiaru: 1% wartości mierzonej + 5 cyfr	
1.11	Pomiar prądów wyjściowych	
1.12	Rozdzielczość pomiaru: nie gorsza niż 10 mA	
1.13	Dokładność pomiaru: 2% wartości mierzonej + 5 cyfr	
1.14	Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciw odwrotnej polaryzacji	
1.15	Zasilanie: 230 V, 50 Hz	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy	

23. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora sygnałowego FM/AM –liczba sztuk 2. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Generator sygnałowy FM/AM		Liczba - 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>CZĘSTOTLIWOŚĆ Zakres.....200kHz ~ 1000MHz Wyświetlacz.....LCD Rozdzielczość..... 10 Hz (stały zakres) Dokładność.....$\pm 0,5 \times 10^{-6}$</p> <p>WYJŚCIE Zakres -14 dBμ~126dBμ na otwartym wyjściu (-127 dBμ~13 dBμ) Rozdzielczość 0,1 dB Dokładność $\pm 1,0$ dB > -70 dBm $\pm (1,5$ dB + 0,1 dB/10 dB) ≤ 70 dBm n. Impedancja wyjściowa 50 Ω .VSWR: mniejszy niż 1.5 Płaskość± 1 .2dB at 9dBm Harmoniczne≤ -30 dBc Sub- harmoniczne ≤ -25 dBc powyżej 550MHz Spurious < -50 dBc (< 137.5MHz), <-60 dBc (137,5 ~ 1000MHz) Modulacja resztkowa FM : < 30Hz (CF < 137.5MHz) < 5Hz (CF: 137.5 ~ 275MHz) < 10Hz(CF: 275 ~550MHz) < 20Hz (CF: 550 ~ 1000MHz)</p>	

	<p>AM : < -65dBc</p> <p>Reverse Power Protection ... max 25W</p> <p>MODULACJA</p> <p>Częstotliwość 400Hz lub 1kHz\pm1%</p> <p>Częstotliwość wewnętrzna... 10Hz~ 20kHz \pm1%</p> <p>Zewnętrzna modulacja..... Impedancja : 600 Ω unbalanced Input Voltage : 1V_{pp}</p> <p>FM Zakres dewiacji..... 0 ~ 100kHz</p> <p>Rozdzielczość 100 Hz</p> <p>Dokładność \pm6% dla zakresu wewnętrznego</p> <p>Zniekształcenie mniej niż 2% przy 1kHz AF Signal</p> <p>AM Zakres 0 ~ 99.9(\leq 7dBm)</p> <p>Rozdzielczość 0,1 %</p> <p>Dokładność \pm6% dla zakresu wewnętrznego</p> <p>Zniekształcenia < 5%(70 ~ 90% AM), < 3% (30 ~ 70% AM), < 1.5% (0 ~ 30% AM)</p> <p>Incidental FM mniej niż 75Hz dla AM 30% przy 1 kHz AF Signal</p> <p>MEMORY CONTROL Memories .. 300 punktów</p> <p>INNE</p> <p>Wymiary..... 115(H) x 430(W) x 410(D) m</p> <p>Waga \leq 14 kg</p> <p>Zasilanie AC 220/240V 50/60Hz</p> <p>Wyposażenie standardowe : przewód wyjściowy, przewód zasilający, bezpiecznik, instrukcja</p>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy

24. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopu cyfrowego dwukanałowego – liczba sztuk 2. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Oscyloskop cyfrowy dwukanałowy		Liczba – 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Oscyloskop cyfrowy 2-kanalowy - Kolorowy wyświetlacz TFT 5.7" min., rozdzielczość min. 320x230pkt. - Interfejsy (co najmniej): USBdevice, USBhost, RS-232, - Pasma (co najmniej): 50MHz - Próbkowanie max. (co najmniej): 1GSa/s - Długość rekordu pamięci (co najmniej): 1MSa - Funkcje matematyczne: ADD, INV, MULT, FFT - Kursory i pomiary automatyczne - Zapis przebiegów i ustawień na USB - Sondy i przewody w zestawie - Wyzwalanie: AUTO, MANUAL, SINGLE, ROLL - Zasilanie sieciowe 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy	

25. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopu cyfrowego czterokanałowego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.

Oscyloskop cyfrowy czterokanałowy		Liczba – 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Oscyloskop cyfrowy 4-kanałowy - Kolorowy wyświetlacz TFT 5.7" min., rozdzielczość min. 320x240pkt. - Interfejsy (co najmniej): USBdevice, USBhost, LAN (LXI), - Pasma (co najmniej): 60MHz - Próbkowanie max. (co najmniej): 2GSa/s (2ch), 1GSa/s (4ch) - Długość rekordu pamięci (co najmniej): 16k (2ch) 8k (4ch) - Funkcje matematyczne: ADD, INV, MULT, FFT - Kursory i pomiary automatyczne - Zapis przebiegów i ustawień na USB - Sondy i przewody w zestawie - Wyzwalanie: AUTO, MANUAL, SINGLE, ROLL - Zasilanie sieciowe 	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy	