

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia
po modyfikacji z dnia 11.01.2018 r. i 08.02.2018 r.

CZĘŚĆ 5 - Zakup i dostawa pracowni graficznego środowiska programistycznego

Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek znak towarowy, patent czy pochodzenie, należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza zbózenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych.

Wszystkie opisane parametry wymagane są wymaganiami minimalnymi. Zamawiający akceptuje rozwiązania o parametrach równoważnych lub lepszych, bez utraty funkcjonalności i wydajności.

lp	Nazwa sprzętu / minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego	Opis techniczny oferowanego sprzętu (uwaga kolumnę wypełnia wykonawca, który dokument ten przedkłada Zamawiającemu w trybie art. 26 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, zgodnie SIWZ)
1	<p>ilość: 1</p> <p>Graficzne środowisko programistyczne wykorzystywane do tworzenia systemów pomiarowych, sterujących i wspomagających projektowanie</p> <p>Środowisko posiadające m.in. funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tworzenie plików EXE, DLL oraz samodzielnych instalatorów, zgodnych z systemami - możliwość wywołania obiektów .NET, ActiveX i wczytywania zewnętrznych - dołączone biblioteki do komunikacji z bazami danych ADO, ODBC i SQL, - automatyczne tworzenie raportów zgodnych z MS Office, - biblioteki do zaawansowanej analizy sygnałów, transformaty falikowe, czasowo - synteza filtrów cyfrowych, - biblioteki funkcji do analizy sygnałów wibracyjnych i dźwiękowych, m.in.: analiza okładowa, poziomy natężenia dźwięku, swept sine, THD, FRF pomiary według norm ANSI i IEC, analiza spektralna niestacjonarnych sygnałów (np. maszyn wirujących), analiza rzędów, tworzenie mapy-spektrogramu (czas-częstotliwość, rząd-rpm, itp), ekstrakcja sygnałów rzędów do dziedzinny czasu, - biblioteki funkcji do akwizycji i przetwarzania sygnałów wizyjnych, m.in. analiza blobów, kodów kreskowych, OCR, klasyfikacja obiektów, wyszukiwanie krawędzi, dopasowanie kolorów, - narzędzia do projektowania algorytmów sterowania P, PI, PD, PID i logiki rozmytej, umożliwiające modelowanie obiektów i układów jedno- i wielowymiarowych (SISO, MIMO) oraz ich analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości (dotyczy systemów liniowych i nieliniowych), możliwość konwersji i użycia modeli stworzonych w oprogramowaniu np. Simulink® firmy The MathWorks lub równoważnym, możliwość przeniesienia i uruchomienia modeli na urządzeniach docelowych pracujących pod systemem czasu rzeczywistego RT, - programowanie układów FPGA wraz z komunikacją z dedykowanymi układami I/O, oraz możliwość tworzenia i uruchamiania kodu na platformach docelowych pracujących pod systemem czasu rzeczywistego: Phar Lap Embedded Tool Suite (ETS) RTOS na platformy x86, Linux RT oraz VxWorks na PowerPC. 	

ilość: 1	<p style="text-align: center;">Interaktywne środowisko do nauczania elektroniki analogowej i cyfrowej, dające możliwość projektowania oraz symulacji i analizy układów elektronicznych</p>
2	<p>Środowisko zawierające narzędzia do wizualizacji ich działania oraz sprawdzania ich wydajności. Umożliwiające przeprowadzanie skomplikowanych symulacji bez konieczności znajomości składni programu SPICE jednocześnie zachowując jego możliwości. Zawierające symulowane przyrządy pomiarowe oraz specjalne funkcje, pozwalające na efektywne testowanie własnych koncepcji przed ich fizyczną implementacją.</p> <p>Główne możliwości:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonywanie skomplikowanych symulacji SPICE bez konieczności znajomości jego składni+C121 • Możliwość porównywania sygnałów rzeczywistych z symulowanymi dzięki integracji z wielofunkcyjną stacją dydaktyczną • Możliwość eksportu schematów PLD bezpośrednio do plików VHDL • Możliwość tworzenia własnych przyrządów
ilość: 1	<p style="text-align: center;">Licencja na instalację graficznego środowiska programistycznego na prywatnych komputerach studentów</p>
3	<p>Ilość komputerów 100</p> <p>Środowisko posiadające m.in. funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - musi natywnie współpracować ze programistycznym środowiskiem zaoferowanym w pkt. 5.1 - tworzenie plików EXE, DLL oraz samodzielnych instalatorów, zgodnych minimum z systemami Windows 2000/XP/Vista/7/8 (32-bit) oraz Windows Vista/7/8 (64-bit). - możliwość wywoływania obiektów .NET, ActiveX i wczytywania zewnętrznych bibliotek DLL, - dołączone biblioteki do komunikacji z bazami danych ADO, ODBC i SQL, - automatyczne tworzenie raportów zgodnych z MS Office, - biblioteki do zaawansowanej analizy sygnałów, formaty faikowe, czasowo częstotliwościowe, zoom FFT, - synteza filtrów cyfrowych, - biblioteki funkcji do analizy sygnałów wibracyjnych i dźwiękowych, m.in.: analiza oktawowa, poziomy natężenia dźwięku, swept sine, THD, FRF pomiar według norm ANSI i IEC, analiza spektralna niestacjonarnych sygnałów (np. maszyn wirujących), analiza rzędów, tworzenie mapy-spektrum (czas-częstotliwość, rząd-rpm, itp), ekstrakcja sygnałów rzędów do dziedziny czasu, - biblioteki funkcji do akwizycji i przetwarzania sygnałów wizyjnych, m.in. analiza bloków, kodów kreskowych, OCR, klasyfikacja obiektów, wyszukiwanie krawędzi, dopasowanie kolorów, - narzędzia do projektowania algorytmów sterowania P, PI, PD, PID i logiki rozmytej, umożliwiające modelowanie obiektów i układów jedno- i wielowymiarowych (SISO, MIMO) oraz ich analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości (dotyczy systemów liniowych i nieliniowych), możliwość konwersji i użycia modeli stworzonych w oprogramowaniu np. Simulink® firmy The MathWorks lub równoważnym, możliwość przeniesienia i uruchomienia modeli na urządzeniach docelowych pracujących pod systemem czasu rzeczywistego RT, - programowanie układów FPGA wraz z komunikacją z dedykowanymi układami I/O, oraz możliwość tworzenia i uruchamiania kodu na platformach docelowych pracujących pod systemem czasu rzeczywistego: Phar Lap Embedded Tool Suite (ETS) RTOS na platformy x86, Linux RT oraz VxWorks na PowerPC.

ilość: 2 **Dydaktyczny sterownik programowalny**

4	Dydaktyczny sterownik programowalny o parametrach:	
Procesor:	Taktowanie 667 MHz lub wyższe Liczba rdzeni min. 2	
Pamięć:	Pamięć trwała 256 MB DDR3 256 MB Taktowanie DDR3 533 MHz Szerokość szyny danych DDR3 16 bitów	
Komunikacja bezprzewodowa	Karta WLAN Szyfrowanie WPA, WPA2, WPA2-Enterprise	
Porty USB	USB host port USB 2.0 Hi-Speed USB urządzenie port USB 2.0 Hi-Speed Zagregowana częstotliwość próbkowania 500 kS/s Rozdzielczość 12 bitów Ochrona przeciwprzepięciowa ±16 V Liczba wejść: - 8 wejść niesymetrycznych o zakresie 0 V to +5 V - 2 wejścia różnicowe o zakresie ±10 V - wejście audio stereo dwa niesymetryczne kanały AC-coupled o zakresie ±2.5 V	
Wejścia analogowe	Wyjścia analogowe Zagregowana maksymalna częstotliwość odświeżania 345 kS/s Rozdzielczość 12 bitów Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe ±16 V Liczba wyjść: - 4 wyjścia niesymetrycznych o zakresie 0 V to +5 V - 2 wyjścia różnicowe o zakresie ±10 V - wyjście audio stereo dwa niesymetryczne kanały AC-coupled	
Cyfrowe linie we/wy	Liczba linii: - 2 porty po 16 linii we/wy (jeden port na konektor, jedna linia UART.RX i jedna UART.TX na konektor - 1 port – 8 linii we/wy Konfiguracja we/wy Każda linia we/wy programowo konfigurowalna jako we/wy Poziomy logiczne wejście 5 V kompatybilne z LVTTL; wyjście 3.3 V LVTTL Minimalna szerokość impulsu 20 ns	
Akcelerometr	Liczba osi 3 Zakres ±8 g Rozdzielczość 12 bitów Częstotliwość próbkowania 800 S/s	
Wyjścia zasilające	+5 V Napięcie wyjściowe 4.75 V to 5.25 V Maksymalna obciążalność każdego konektora 100 mA +3.3 V Napięcie wyjściowe 3.0 V to 3.6 V Maksymalna obciążalność każdego konektora 150 mA	15

	<p>Napięcie wyjściowe +15 V to +16 V Maksymalne obciążenie 32 mA (16 mA podczas uruchomiania) -15 V</p> <p>Napięcie wyjściowe -15 V do -16 V Maksymalne obciążenie 32 mA (16 mA podczas uruchomiania)</p> <p>Całkowita maksymalna moc z wyjść +15 V i -15 V 500 mW</p>
Zasilanie	Zakres napięcia zasilania 6-16 VDC

ilość: 1 Zestaw komponentów i sensorów do dydaktycznego sterownika programowalnego	
5	<p>Zestaw składający się z następujących komponentów wraz z instrukcją oraz programem umożliwiającym przeprowadzenia eksperymentów z ich wykorzystaniem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wytyk z przewodami • Zestaw kondensatorów • Diody • 7-segmentowy wyświetlacz • Enkoder obrotowy • Przerwyacz optyczny (czujnik optyczny i LED) • Zestaw wzmacniaczy operacyjnych • Zestaw LED'ów • Mały silnik DC (1 VDC to 3 VDC, prędkość bez obciążenia: 6600 rpm) • Mikrofon z wtyczką jack • MXP płytka prototypowa • Potencjometr (500 kΩ) • Przekładnik • Zestaw rezystorów • Czujnik piezoelektryczny • Fotokomórka • Dwa czujniki Hall'a (latch and switch) • Brzęczyk • Zestaw przełączników (DIP, suwakowy i obrotowy) • Termistor (NTC: 10 kΩ, 25 stopni) • Zestaw tranzystorów • Rezystor do pomiaru napiężeń • Zestaw przewodów

ilość: 1 Dodatkowa płytka do dydaktycznego sterownika programowalnego	
6	<p>Dodatkowa płytka pozwalająca na przyłączenie bezpośrednio do dydaktycznego sterownika programowalnego (poz. 5.4) i dająca możliwość łatwego przylutowania prostego układu elektronicznego wraz z możliwością podłączenia bezpośrednio do sygnałów analogowych i cyfrowych sterownika</p>

ilość: 1		Dodatkowy zestaw mechatroniczny do dydaktycznego sterownika programowalnego	
7	Zestaw mechatroniczny składający się z następujących komponentów umożliwiających przeprowadzenie eksperymentów z ich wykorzystaniem:	<ul style="list-style-type: none"> • Silnik z reduktorem 19:1 (zawierający enkoder, 12V) • Dalmierz ultradźwiękowy (dokładny odczyt w zakresie odległości od 0 do 6.45 m) • Kompas • Silnik serwo: standardowy (obrót 215 stopni) • Silnik serwo: obrót ciągły • Akcelerometr (3 osie, cyfrowy - SPI i I2C) • Sterownik w układzie mostka H(kompatybilny z motoreduktorem) • Zyroskop (3 osie, cyfrowy - SPI i I2C) • Czujnik zbliżeniowy na podczerwień (10 cm to 80 cm) • Czujnik światła otoczenia (SPI) 	
ilość: 1		Dodatkowy zestaw do dydaktycznego sterownika programowalnego	
8	Składający się z następujących komponentów wraz z instrukcją oraz programem umożliwiającym przeprowadzenia eksperymentów z ich wykorzystaniem:	<ul style="list-style-type: none"> • Klawiatura Cyfrowa • Czujnik temperatury (I2C) • Wyświetlacz znakowy LCD (I2C, SPI, i UART) • Cyfrowy potencjometr (SPI) • Interfejs Bluetooth (UART) • EEPROM (SPI) • Macierz LED 	
ilość: 2		Stanowisko dydaktyczne do nauki podstaw teorii sterowania ze złączem pozwalającym na bezpośrednio połączenie z dydaktycznym sterownikiem programowalnym.	
9	Zestaw składający się z silnika zamontowanego pionowo z dołączanym dyskiem oraz odwróconym wahadłem.	<p>Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - masa dysku inercyjnego: 0.054kg z tolerancją na poziomie 0,002kg - długość odwróconego wahadła: 0.095m - liczba enkoderów: 2 (jeden przy silniku, jeden na odwróconym wahadle) - rozdzielczość enkoderów: 0.176 stopnia/obrót - liczba kroków enkodera: 512/obrót - zasilanie nominalne silnika: 18V, 0.54A - nominalna prędkość silnika: 3050 obr/min 	
ilość: 1		Listwa zaciskowa do dydaktycznego sterownika programowalnego	
10	Listwa umożliwia podłączenie do dydaktycznego sterownika programowalnego do ponad 30 wtyczek kontrolnych, 2 wejścia enkodera, 2 wejścia		

analogowe, 2 wyjścia analogowe, standardowy zestaw Quanser I / O

ilość: 1 Dodatkowa płytka do dydaktycznego sterownika programowalnego

11

Płytką pozwalającą na łatwy montaż na płaskiej powierzchni za pomocą śrub

ilość: 8 Wielofunkcyjna stacja dydaktyczna z wymiennymi płytkami.

12 Parametry:

Wejścia analogowe

Liczba kanałów 8 różnicowych lub 16 pojedynczych
Rozdzielczość przetwornika ADC 16 bitów

Częstotliwość próbkowania: 1,25 MS/s pojedynczy kanał, 1,00 MS/s wiele kanałów (łącznie)
Dokładność taktowania 50 ppm częstotliwości próbkowania
Rozdzielczość taktowania 50 ns
Sprzężenie wyjściowe DC
Zakresy wyjściowe $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, $\pm 2\text{ V}$, $\pm 1\text{ V}$, $\pm 0,5\text{ V}$, $\pm 0,2\text{ V}$, $\pm 0,1\text{ V}$
CMRR (DC do 60 Hz) 90 dB

Generator sygnałów arbitralnych/Wyjścia analogowe

Liczba kanałów 2
Rozdzielczość 16 bitów
DNL $\pm 1\text{ LSB}$
Monotoniczność 16 bitów
Maksymalna częstotliwość odświeżania
1 kanał 2,8 MS/s
2 kanały 2,0 MS/s
Dokładność taktowania 50 ppm częstotliwości próbkowania
Rozdzielczość taktowania 50 ns
Zakres napięć wyjściowych $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$
Sprzężenie wyjściowe DC
Impedancja wyjściowa 1 Ω
Maksymalny prąd wyjściowy $\pm 5\text{ mA}$

Cyfrowe wejwy oraz PFI

Liczba kanałów 24 DIO (Port 0), 15 PFI (Porty 1 oraz 2)
Kontrola kierunku Każda linia oddzielnie programowalna jako wejście lub wyjście
Rezystor sprzęgający z masą 50 k Ω typowo, 20 k Ω minimalnie
Ochrona nad napięciowa $\pm 20\text{ V}$ na maksymalnie dwóch pinach

Liczniki/Układy zegarowe ogólnego przeznaczenia

Liczba liników/zegarów 2
Rozdzielczość 32 bity
Pomiary licznikowe zliczanie zboczy, pomiar impulsu, pomiar semi-okresu, pomiar separacji zboczy
Pomiary pozycji X1, X2, X4 kodowanie kwadraturowe z kanałem Z; kodowanie dwu-impulsowe
Generacja impuls, ciąg impulsów z dynamicznymi parametrami, podział częstotliwości

Wewnętrzny zegary 80 MHz, 20 MHz, 0,1 MHz
Zewnętrzny zegar 0 MHz do 20 MHz
Dokładność wewnętrznych zegarów 50 ppm
Maksymalna częstotliwość 1 MHz

Cyfrowy generator częstotliwości
Liczba kanałów 1
Podstawowe zegary 10 MHz, 100 kHz
Dzielniki 1 do 16
Maksymalna częstotliwość 1 MHz
Dokładność podstawowego zegara 50 ppm

Multimetr cyfrowy
izolowane funkcje napięcie DC, napięcie AC, prąd DC, prąd AC, rezystancja, dioda
Poziom izolacji 60 VDC / 20 Vrms,
Izolacja kategorii I
Połączenie Złącza bananowe
Rozdzielczość 5,5 cyfry
Impedancja wejściowa 11 MΩ
Sprężenie wejściowe DC (napięcie DC, prąd DC, rezystancja, dioda) AC (napięcie AC, prąd AC)
Nieizolowane funkcje Indukcyjność, pojemność
Połączenie Terminale płytki prototypowej

Oscyloskop

Liczba kanałów 2
Tryb próbkowania Równoczesne
Sprężenie wejściowe AC, DC, GND
Impedancja wejściowa 1 MΩ || 21 pF
Pasmo przenoszenia (-3 dB) 35 MHz (40 mVp-p) 50 MHz (pozostałe zakresy)
Opcjonalny filtr przeciwzszumowy 20 MHz
Częstotliwość odcięcia AC (-3 dB) 12 Hz
Rozdzielczość 8 bitów
Maksymalna częstotliwość próbkowania 100 MS/s
Minimalna częstotliwość próbkowania 1,526 kS/s
Dokładność podstawy czasu 50 ppm
Głębokość pamięci 16384 próbek na kanał

Analizator dynamiki sygnałów

Rozdzielczość częstotliwości Kontrolowana programowo (200, 400, 800, 1600, 3200 linii)
Zakres częstotliwości Do 50 MHz

Dwuprzewodowy analizator napięcia-natężenia prądu

Zakres natężenia ±40 mA
Zakres przemiatań napięcia ±10 V

Trójprzewodowy analizator napięcia-natężenia prądu

Wspierane urządzenia tranzystory NPN oraz PNP
Minimalny krok prądowy 0,48 μA
Maksymalne natężenie prądu na kolektorze ±40 mA
Maksymalne napięcie prądu na kolektorze ±10 V

Analizator Impedancji

Częstotliwość wzbudzenia 1 Hz do 35 kHz

	<p>Zakres pomiaru rezystancji 5 Ω do 3 MΩ</p> <p>Źródła zasilania</p> <p>+15 V źródło</p> <p>Napięcie wyjściowe (bez obciążenia) +15 V \pm5%</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy 500 mA</p> <p>Szum 1% peak-to-peak max.</p> <p>Regulacja obciążenia 5%</p> <p>Ochrona przeciwzwarciowa resetowalny bezpiecznik</p> <p>-15 V źródło</p> <p>Napięcie wyjściowe (bez obciążenia) -15 V \pm5%</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy 500 mA</p> <p>Szum 1% peak-to-peak max.</p> <p>Regulacja obciążenia 5%</p> <p>Ochrona przeciwzwarciowa resetowalny bezpiecznik</p> <p>+5 V źródło</p> <p>Napięcie wyjściowe (bez obciążenia) +5 V \pm5%</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy 2 A</p> <p>Szum 1% peak-to-peak max.</p> <p>Regulacja obciążenia 5%</p> <p>Ochrona przeciwzwarciowa resetowalny bezpiecznik</p> <p>Zasilacz o zmiennym napięciu dodatkim</p> <p>Napięcie wyjściowe 0 do +12 V</p> <p>Rozdzielczość nastawy napięcia 10 bitów</p> <p>Dokładność nastawy napięcia (bez obciążenia) 100 mV</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy 500 mA</p> <p>Szum 25 mV</p> <p>Ochrona przeciwzwarciowa Automatycznie resetowany ogranicznik prądowy</p> <p>Zasilacz o zmiennym napięciu ujemnym</p> <p>Napięcie wyjściowe 0 do -12 V</p> <p>Rozdzielczość nastawy napięcia 10 bitów</p> <p>Dokładność nastawy napięcia (bez obciążenia) 100 mV</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy 500 mA</p> <p>Szum 25 mV</p> <p>Ochrona przeciwzwarciowa Automatycznie resetowany ogranicznik prądowy</p>	
13	<p>ilość: 1</p> <p>Składa się z następujących komponentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - płytki pomiarowa - lampa oświetlająca/grzejąca - 2 panele słoneczne 	<p>ilość: 1</p> <p>Dotatkowa płytka kompatybilna z wielofunkcyjną stacją dydaktyczną, służąca do nauczania zagadnień z zakresu energii odnawialnej.</p>

- zbiornik do elektrolizy
- ogniwo paliwowe

ilość: 4 **Dodatkowa płytką kompatybilna z wielofunkcyjną stacją dydaktyczną, służąca do nauczania zagadnień z zakresu elektroniki cyfrowej oraz programowania układów FPGA.**

14 Parametry:

FPGA:
Liczba bloków logicznych 10476
Standard logiki CMOS
Pamięć PROM 4 Mbit
Wbudowany interfejs USB FPGA/CPLD do debugowania i zgrzywania konfiguracji

Linie wejwy
Linie GPIO 32 ogólnego przeznaczenia cyfrowe linie I/O, 3.3 V, 8 mA maximum

Wyjścia analogowe
Liczba kanałów 4
Rozdzielczość 12 bitów
Zakres
DAC0, DAC1 0–3.3 V
DAC2, DAC3 0–2.5 V
Generacja Pojedyncze wartości

Wejścia analogowe
Liczba kanałów 2
Rozdzielczość 12 bitów, jednoczesne próbkowanie
Zakres 0–3,3 V
Czas pomiaru Sample-and-hold 39 ns
Rodzaj pomiaru Pojedyncze wartości

Wbudowane akcesoria:
Przełącznik ON/OFF 1
Przycisk reset 1
LEDy (cyfrowe) 8
Przełączniki 8
Przyciski 4
Wyświetlacze 7-segmentowe 2
Enkoder obrotowy z przyciskiem 1
Oscylator 50 MHz
12-pin konektory rozszerzające (Pmod) 6
Przestrzeń prototypowania ogólnego przeznaczenia 1
interfejs przyłączeniowy 1, typu PCI

Interfejs komunikacyjny
USB USB 2.0 Full-Speed
USB konektor Mini-USB Typu B

	<p>Zasilanie DC 15 VDC, 650 mA Źródła zasilania +15 V 1,5 A maksymalnie -15 V 150 mA maksymalnie +5 V 400 mA maksymalnie Całkowita moc 6 W maksymalnie</p>
--	---

ilość: 1	
Dodatkowa płytka kompatybilna z wielofunkcyjną stacją dydaktyczną, służąca do nauczania pomiarów z różnego rodzaju czujników	
15	<p>Płytkę zawierającą następujące elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sonar - czujnik podzerwieni - przełączniki - diody LED - akcelerometr piezoelektryczny - optyczny czujnik zbliżeniowy - magnetyczny czujnik zbliżeniowy - tensometr zamontowany na elastycznej płycie - potencjometr rotacyjny - czujnik ciśnienia - termistor - enkoder

..... dnia

.....
(podpis i pieczęćka uprawnionego przedstawiciela Wykonawcy)


KANCLERZ
mgr inż. Sławomir Zieleniowski