**Załącznik nr 1**

**Specyfikacja techniczna**

na dostawę modułowego systemu czasu rzeczywistego wraz z niezbędnymi komponentami przeznaczony do szybkiego prototypowania algorytmów sterowania oraz prowadzenia testów „Hardware-in-the-Loop”

Przedmiotem zamówienia jest modułowy system czasu rzeczywistego wraz z niezbędnymi komponentami przeznaczony do szybkiego prototypowania algorytmów sterowania oraz prowadzenia testów „Hardware-in-the-Loop” zgodny z poniższą specyfikacją:

System modułowy przeznaczony jest do zastosowań laboratoryjnych.

Wymagania środowiskowe:

Zakres temperatury pracy: 0 °C do minimum 50 °C

Wilgotność: do co najmniej 90%

1. Modułowy komputer czasu rzeczywistego do zastosowań kontrolnych i testowych. Komputer powinien być kompatybilny z posiadanym przez zamawiającego oprogramowaniem ControlDesk oraz ConfigurationDesk

* Procesor co najmniej czterordzeniowy
* Taktowanie procesora przynajmniej 2,8 GHz
* Pamięć RAM DDR4: nie mniej niż 4 GB
* Pamięć flash: nie mniej niż 8 GB

1. System modułowy do komputera czasu rzeczywistego z miejscem na przynajmniej 18 kart rozszerzających I/O. Gabaryty urządzenia nie powinny przekraczać 500×200×500 mm.
2. Kabel do podłączenia komputera czasu rzeczywistego z komputerem stacjonarnym o długości co najmniej 5m.
3. Karta rozszerzeń kompatybilna z systemu modułowym dodająca następujące funkcjonalności:

* 10 kanałowy przetwornik analogowo-cyfrowy ADC o rozdzielczości nie mniejszej niż 16 bitów o zakresie pomiaru napięcia przynajmniej od 0 do 60V lub większym obejmującym ten zakres.
* Co najmniej 12 wejść cyfrowych do 60V lub większym obejmującym ten zakres.
* Nie mniej niż 10 wejść zmiennych (analogowe lub cyfrowe)
* Minimum 8 kanałów wyjściowych DAC (DC)
* Co najmniej 3 kanały wyjściowe DAC (AC)
* Minimum 14 wyjść cyfrowych
* Nie mniej niż 5 kanałów symulacji rezystancji

1. Karta rozszerzeń pasująca do systemu modułowego dodająca następujące funkcje:

* 4 niezależne protokoły komunikacyjne CAN/CAN FD o programowo wybieranej rezystancji terminującej 120 Ω, 560 Ω oraz 5,6 kΩ. Kanały powinny spełniać normy SAE J2284-4 i SAE J2284-5

1. Karta rozszerzeń do precyzyjnych pomiarów z funkcją przerwań o czasie realizacji nie większej niż 300 ns

* Minimum 16 kanałów analogowo/cyfrowych
* Minimum 8 wejść obsługujących przerwania sprzętowe

1. Wielokanałowa karta przetworników cyfrowo-analogowych (DAC)

* Przynajmniej 20 kanałów wyjściowych DAC, z niezależnymi liniami odniesienia do masy, o rozdzielczości nie mniejszej niż 16 bit. Zgodna z normą europejską numer 1907/2006,

1. Karta rozszerzeń do generowania i przechwytywania sygnałów cyfrowych.

* Nie mniej niż 30 kanałów
* Napięcie w zakresie 0-30 V
* Minimalna szerokość impulsu 25 ns.

1. Karta rozszerzeń do podłączenia urządzeń za pomocą interfejsów szeregowych.

* 4 niezależne kanały komunikacji szeregowej wspierające standardy RS232-C, RS422, RS485 i K-Line

1. Karta rozszerzeń z układem FPGA

* Przynajmniej 1 000 000 (słownie: milion) programowalnych bramek logicznych,
* Rozproszona pamięć RAM nie mniejsza niż 9,600 kbit,
* Pamięć blokowa RAM nie mniejsza niż 32 kbit,

1. Moduł rozszerzający możliwości układu FPGA (punkt 10)

* Nie mniej niż 6 kanałów wejść analogowo/cyfrowych
  + Rozdzielczość nie mniejsza niż 16 bit na każdy kanał
  + Zakresy napięć: +/- 1 V, +/- 5 V, +/- 10 V, 60 V. Zakresy napięć mogą być większe, lecz rozdzielczość napięciowa dla danego zakresu nie może być mniejsza
* Nie mniej niż 6 kanałów wyjść cyfrowo/analogowych
  + Rozdzielczość nie mniejsza niż 16 bit na każdy kanał
  + Napięcie wyjścia co najmniej +/- 10V
* Nie mniej niż 16 kanałów cyfrowych I/O
  + Napięcia pracy wybieralne programowo 3,3V i 5V
  + Tryby pracy: High-side switch, Low-side switch (GND), Push/pull

1. Moduł rozszerzający możliwości układu FPGA (punkt 10) oferujący interfejsy do różnych napędów elektrycznych

* Interfejs enkodera położenia
  + Szybkość próbkowania nie mniejsza niż 10 MS/s
  + Wsparcie dla RS485
* Interfejs resolvera
  + Wybieralne napięcie wyjściowe pobudzenia: 3 VRMS, 7 VRMS lub 10 VRMS
  + Maksymalny prąd wyjściowy pobudzenia: 160 mARMS
  + Zakres napięcia wejściowego: 1,5 VRMS, 3,5 VRMS lub 5 VRMS
  + Rozdzielczość co najmniej 10 bitów
  + Ochrona przed przepięciem: ±12 V ciągłe
* Nie mniej niż 6 kanałów wejść analogowo/cyfrowych
  + Rozdzielczość nie mniejsza niż 16 bit
  + Szybkość próbkowania nie mniejsza niż 2 MS/s
* Dodatkowe cyfrowe wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia

**mgr inż. Stanisław Niedźwiecki**

………………………………………

*Opracował (data i podpis)*