Załącznik nr 2

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA dla części II**

Sprzęt mechatroniczny musi spełniać, co najmniej następujące wymagania:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Nazwa** | **Minimalne parametry/wymagania** | **Liczba sztuk/ zest.** |
|  | Zestaw pneumatyczny i elektropneumatyczny | Zamawiany pakiet ma zawierać zestaw TP201 i TP101 zgodnie z wymogami KOWEZiU lub równoważny o parametrach nie gorszych. Wraz z zestawem ma zostać dostarczony zasilacz 24V oraz aluminiowa płyta na stelażu o rozstawie rowków umożliwiającym montaż elementów z w/w zestawów w pionie i poziomie o wymiarach min.1100x700 mm oraz stacja przygotowania powietrza oraz zestaw przewodów elektrycznych bezpiecznych baranków 4mm Zestaw bezpiecznych przewodów laboratoryjnych 4 mm - Kompletny zestaw składający się z bezpiecznych przewodów laboratoryjnych z wtyczkami bezpieczeństwa 4 mm, w kolorach czerwonym i niebieskim:Min 10x czerwony 50 mmMin 10x niebieski 50 mmMin 26x czerwony 300 mmMin 11x niebieski 300 mmMin 21x czerwony 500 mmMin 12x niebieski 500 mmMin 3x czerwony 1000 mmMin 3x niebieski 1000 mmMin 1x czerwony 1500 mmMin 1x niebieski 1500 mmWtyczka ze sztywną tuleją ochronną i gniazdem osiowym, Przekrój przewodu: 1 mm2, 1000 V CAT II. Obciążalność: 16 A | 1 |
|  | multimetr | Zgodny z wymaganiami KOWEZiU niezbędny do prowadzenia egzaminu E3 i E18 | 1 |
|  | Zestaw do podłączenia silnika trójfazowego AC | Zestaw do przeprowadzenia egzaminu zawodowego w kwalifikacji E3 oraz E18 dla zawodu technika mechatronika | 1 |
|  | Zestaw do podłączenia silnika DC | Zestaw do przeprowadzenia egzaminu zawodowego w kwalifikacji E3 oraz E18 dla zawodu technika mechatronika | 1 |
|  | Zestaw sterowników PLC | **Opis zestawu:**  Zestaw na sterownikach PLC S7-1200 . Zamawiający podaję nazwę sterownika będącego w ofercie wielu firm. Konieczne jest natomiast aby były to sterowniki tej rodziny wraz z oprogramowaniem ponieważ jest to niezębne dla ciągłości procesu nauczani w placówce zamawiającego. Zamawiający posiada już stanowiska dydaktyczne na w/w sterownikach wraz z panelem HMI.  **Zestaw ma zawierać 6 stanowisk zadających się z:**  sterownik PLC wraz z programem do programowania. Sterownik ma być zamontowany na skośnej płycie z blachy kwasoodpornej stojącej na gumowych nóżkach. Na płycie o szerokości min 400 mm mają być zamontowane 2 szyny DIN35 oraz korytkami do ułożenia przewodów elektrycznych.  Na szynie ma być założony zasilacz 24V z przewodem .  **Dodatkowo do całego zestawu 6 sterowników** ma być dodany jeden panel HMI 7”.Panel ma również być zamontowany na płycie z blachy kwasoodpornej i gumowych nóżkach oraz swith który zamawiający będzie mocował na wybranej płycie sterownika.  **Każde stanowisko ma zawierać dodatkowo:** | 1 |
| **Interfejs sterownika PLC**  interfejs sterownika wyposażony w gniazda przyłączy bezpośrednio do sterownika lub urządzeń wykonawczych i czujników z możliwością przesyłania sygnałów przez złącze Centroinics oraz D-Sub 25. Umożliwia do podłączania za pomocą złączy śrubowych 8 sygnałów we/wy. Wymienione złącza wyposażone są już w inne zestawy i urządzenia będą ce na wyposażeniu zamawiającego. **1sztuka za stanowisko** |
| **Interfejs urządzeń wykonawczych**  Interfejs urządzeń wykonawczych wyposażone w gniazda przyłączy bezpośrednio do sterownika lub urządzeń wykonawczych i czujników z możliwością przesyłania sygnałów przez złącze D-Sub 25. . Umożliwia do podłączania za pomocą złączy śrubowych 8 sygnałów we/wy. Wymienione złącza wyposażone są już w inne zestawy i urządzenia będą ce na wyposażeniu zamawiającego. **1sztuka za stanowisko** |
| **Przekaźniki na szynę DIN**  Przekaźnik 4-stykowy-**2sztuki za stanowisko**.  przekaźnik czasowy 4-stykowy -**2sztuki za stanowisko** |
| **Kontrolki na szynę DIN**  Czerwona **2szt. za stanowisko**  Żółta **2szt. za stanowisko**  Zielona **2szt. za stanowisko** |
| **Przyciski na szynę DIN**  przycisk bistabilny -**2szt. za stanowisko**  przycisk monostabilny -**2szt. za stanowisko** |
| **końcówki tulejkowe izolowane (100 szt.)**  **1 opakowanie za stanowisko** |
| **Praska do końcówek tulejkowych**  Praska do końcówek izolowanych z punktu powyżej do zaciskania na przewód dostarczony w ramach tego zamówienia  **1sztuka za stanowisko** |
| **Ściągacz do izolacji**  Dla przewodów 0,5mm2 **1sztuka za stanowisko** |
| **Przewód silikonowy niebieski (100 m)**  przewód silikonowy niebieski 0,5mm2  **1 opakowanie za stanowisko** |
| **przewód taśma 25 D-Sub**  Przewód do łączenia interfejsu urządzeń wykonawczych z interfejsem sterownika |
| 6. |  | **Oprogramowanie do nauki robotyki**  Program symulujący stanowisko robota - licencja wielostanowiskowa Licencja na 15 stanowisk programu do kształcenia w zakresie programowania i sterowania robotem wirtualnym. Program ma spełniać rolę dydaktyczną i umożliwiać kształcenia w zakresie budowy, programowania i sterowania robotami dydaktycznymi. Dodatkową wartością edukacyjną programu ma być możliwości pełnej konfiguracji modelu robota i modyfikacji parametrów oraz algorytmów sterowania. W raz z oprogramowaniem ma być dostarczona obszerna multimedialna pomoc np. instrukcja obsługi i poradnik programowania (minimum 50-70 stron A4 w PDF lub więcej w wersji polsko i angielsko języcznej) oraz wideo samouczki pokazujące wybrane aspekty pracy z programem. Edytor programu ma umożliwiać pisanie kodu o składni zgodnej z językiem programowania robotów firmy Mitsubishi Melfa Basic IV oraz CNC G- kodów  Edytor ma być wyposażony w funkcję kolorowania poleceń i kontrolę składni, celem usprawnienia wyszukiwania błędów. W symulatorze powinien być zaimplementowany realistyczny silnik fizyki, pozwalający wykrywać kolizje z obiektami zdefiniowanymi w zasięgu robota. W aplikacji muszą być zadeklarowane z podstawowe człony wykorzystywanych w robotyce umożliwiające samodzielne budowanie wirtualnych robotów.  Program ma umożliwić osobie uczącej się na: • sterowanie w układzie osi obrotu lub układzie kartezjańskim; • wykorzystanie złożonych trajektorii ruchu tj. liniowa, kołowa, krzywe Beziera (spline); • sterowanie na podstawie ruchu od punktu do punktu; • wyznaczenie zadania odwrotnego dla wielu (minimum 6 rodzajów) konstrukcji robota; • tworzenie listy pozycji; • programowanie zadań wykonywanych przez robota przystępnym językiem programowania oparty na języku MelfaBasicIV firmy Mitsubishi. Wystarczy znać kilka podstawowych funkcji (tj. MOV, HCLOSE/HOPEN DLY); • programowanie w G-Code; • modelowanie konstrukcji bryłowych ramienia z wykorzystaniem prostych szkiców bryłowych zaimplementowanych w aplikacji lub z wykorzystaniem plików bryłowych typu stl, obj, 3ds; •wstawianie dodatkowych obiektów w przestrzeni robota tj. obiekty manipulacji (kula, walec, sześcian), stoliki, palety, pojemniki, magazyny. • współpracę z interaktywnymi obiektami tj. czujniki, magazyny, transportery taśmowe, transportery liniowe/obrotowe, pochylnie itp.; • symulację dynamiki obiektów tj. grawitacja, masa, tarcie statyczne i kinetyczne, współczynnik odbić, co umożliwia odwzorowanie rzeczywistego zachowywania się obiektów w środowisku wirtualnym; •kreślenie przestrzeni roboczej dowolnej konstrukcji robota z zachowanie zakresu ruchu poszczególnych członów; •możliwość przedstawienia różnych rozwiązań zadania odwrotnego dla zrozumienia istoty niejednoznaczności wyznaczenia pozycji napędów na podstawie pozycji XYZ i kąta podejścia. | 1 |
| 7. | . | **Program  do projektowania i symulacji układów pneumatycznych i elektropneumatycznych**  - Oprogramowanie symulacyjne umożliwiające m.in. projektowanie i symulację układów elektro-pneumatycznych również regulacji proporcjonalnej napędów elektropneumatycznych. Ma to pozwolić na symulowanie działania układu elektropneumatycznego wyposażonego w układ sterowania  PID i zmiennych stanu. Oprogramowanie powinno umożliwiać projektowanie układów wykonawczych i sterowania, symulację ich działania oraz w przypadku elektropneumatyki dołączanie, poprzez specjalizowany sprzęg (interfejs), do rzeczywistych elementów układów automatyki lub do urządzeń sterujących. Oprogramowanie powinno umożliwiać programowanie pracy układu automatyki zarówno w języku GRAFCET, za pomocą układów przekaźnikowych jak i za pomocą bloków logicznych (analogia do języka programowania stosowanego w układach automatyki przemysłowej przy okazji sterowników LOGO!). Oprogramowanie to ma zawierać również bibliotekę prezentacji i materiałów dydaktycznych pozwalających na wyjaśnienie zasad działania poszczególnych elementów składowych układów. Konieczna jest również możliwość rejestracji danych pochodzących z symulacji, prezentacja ich zmian na wykresach oraz ich archiwizacja. **Program musi być w języku polskim. Min. 6 licencja.** | 1 |