



PROGRAM REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

Wyposażenie w sprzęt dydaktyczny pracowni mechatronicznej

Przedmiotem zamówienia jest dostawa kompletnego 4-stanowiskowego laboratorium mechatroniki do Augustowskiego Centrum Edukacyjnego w ramach Projektu „Rozbudowa Centrum Doskonalenia Zawodowego w Augustowskim Centrum Edukacyjnym”

Zamawiane wyposażenie zestawu zawiera w pełni funkcjonalne 4-stanowiskowe, elastyczne gniazdo produkcyjne obrazujące w sposób dydaktyczny, ale maksymalnie zbliżony do praktyki przemysłowej, typowe etapy zautomatyzowanego procesu produkcyjnego.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- 1/ Dostawę 1 zestawu 4-stanowiskowego systemu sterowania dydaktycznego umożliwiającego indywidualne sterowanie poszczególnych stacji systemu.
- 2/ Dostawę 1 kompletu przemysłowego, powszechnego w krajowym przemyśle, systemu sterowania programowalnego, mogącego sterować wszystkimi stanowiskami połączonymi w kompletny system.
- 3/ Dostawę 4 kompletnych, kompatybilnych stanowisk laboratoryjnych tworzących elastyczne, zautomatyzowane gniazdo produkcyjne.
- 4/ Dostawę niezbędnych materiałów dydaktycznych do każdej stacji, jak:
 - 4.1/ Materiały dydaktyczne dla ucznia:
 - A. Opis techniczny systemu.
 - B. Podręcznik lub skrypt do pneumatyki i elektropneumatyki oraz sterowników programowalnych (w języku polskim).
 - C. Podręcznik do zajęć z przedmiotu urządzenia mechatroniczne (w języku polskim).
 - D. Dokumentacja:
 - elektryczna,
 - elektropneumatyczna,
 - przykładowe programy na sterowniki PLC.
 - E. Instrukcje w języku polskim do wszystkich programów dostarczonych w ramach projektu.
 - 4.2/ Materiały dydaktyczne dla nauczyciela:
 - A. Program lub materiały pozwalające na dokładne omówienie zasad działania dostarczonych stacji roboczych pod względem mechanicznym(dokumentacja 2D), instrukcje montażu i demontażu stacji, schematy elektryczne i elektropneumatyczne.
 - B. Materiały szkoleniowe z zakresu pneumatyki i elektropneumatyki (w języku polskim).
 - C. Materiały szkoleniowe ze sterowników PLC (w języku polskim).
 - 4.3/ Instrukcje obsługi oprogramowania stosowanego w systemie.
Do wszystkich dostarczony programów niezbędnych do prawidłowego działania stanowisk należy dostarczyć instrukcje w języku polskim.
- 5/ Oferent poza cenami oferowanego wyposażenia winien uwzględnić w ofercie wszystkie koszty związane z jej przygotowaniem i wykonaniem postanowień umowy na dostawę, jak:
 - podatek VAT;
 - koszty transportu wyposażenia;
 - wniesienia do pomieszczeń, montaż, uruchomienie wyposażenia;
 - szkolenie personelu w zakresie obsługi i konserwacji wyposażenia.
- 6/ Dopuszcza się oferowanie wyposażenia równoważnego do opisanego w Specyfikacji pod warunkiem spełniania co najmniej podanych niżej parametrów i możliwości funkcjonalnych.

- 7/ Zamawiający dopuszcza odstępstwa +/- 10 % (np. w zakresie długości kabli, wymiarach zewnętrznych poszczególnych podzespołów, itp.) od opisów uwzględnionych w Specyfikacji jeśli wynikają one z indywidualnych cech oferowanego wyposażenia.
- 8/ Zamawiający wymaga wyposażenia o parametrach, funkcjach i ilości stanowisk przynajmniej jak opisane w niniejszym dokumencie.
- 9/ Oferty niekompletne i nie spełniające wymogów ujętych w Specyfikacji zostaną odrzucone.
- 10/ Zamawiający wymaga udzielenia 2-letniej gwarancji na oferowane wyposażenie począwszy od dnia przekazania Zamawiającemu po uruchomieniu.
- 11/ Termin dostawy 1 miesiąc od daty podpisania umowy, ale nie później niż 30.12.2009 r.

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:

Lp. 1.	Zestaw 4 stanowisk	Opis interfejsu (USB)
Stanowiska laboratoryjne składające się z interfejsu z wirtualnymi przyrządami pomiarowymi oraz modułami eksperymentalnymi (16sztuk) przeznaczonymi do podłączenia kart pomiarowych i mierników (multimetrów).		

Lp. 1.1.	ilość 4 szt.	Opis interfejsu (USB)
<p>Wyposażenie interfejsu:</p> <p>A] procesor 32-bitowy z pamięcią danych pomiarowych;</p> <p>B] interfejs USB, szybkość transmisji danych 12 Mbit/s;</p> <p>C] magistrala UniTrain-I-Bus do równoczesnego przyłączenia dowolnie wielu stanowiskdoświadczalnych;</p> <p>D] wyjście analogowe, +/- 10 V, 0,4 A, DC — 1 MHz, poprzez gniazda BNC i gniazda 2 mm;</p> <p>E] 2 analogowe wejścia wzmacniacza różnicowego o szerokości pasma 4 MHz, wytrzymałość napięciowa do 100 V, szybkość próbkowania 40 Msampli, 9 zakresów pomiarowych, pamięć 2x 23k, dostęp poprzez gniazda BNC i gniazda 2 mm;</p> <p>F] 16-bitowe wyjścia sygnałowe, w tym 8-bitowe na gniazdach 2 mm, TTL / CMOS, częstotliwość taktowania 0–100 kHz, wytrzymałość napięciowa +/- 15 V;</p> <p>G] 16-bitowe wejścia sygnałowe, do tego 8-bitowe na gniazdach 2 mm, pamięć 16-bitowa x 2k, TTL / CMOS, częstotliwość próbkowania 0–100 kHz, wytrzymałość napięciowa +/- 15 V;</p> <p>H] 8 przełączników 24 V DC / 1 A, do tego 4 przełączniki na gniazdach 2 mm;</p> <p>I] zewnętrzny zasilacz sieciowy z wejściem szerokozakresowym 100–250 V, 50–60 Hz, wyjścia 2 x +/- 15 V / 0,4 A; 2 x 5 V / 1 A.</p> <p>Instrumenty wirtualne (przyrządy pomiarowe i źródła):</p> <p>A] 2 x woltomierz VI, 2 x amperomierz VI: AC, DC, 9 zakresów od 100 mV do 50 V, TrueRMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej), AV;</p> <p>B] 1 x moduł VI z 8 przełącznikami, 1 x miernik uniwersalny VI: wskaźnik miernika uniwersalnego Metrahit (opcjonalnie) na platformie LabSoft;</p> <p>C] 1 x oscyloskop 2-kanalowy VI: szerokość pasma 4 MHz, 22 zakresy czasu, 9 zakresów od 100 mV do 50 V, przerzutnik i przerzutnik wstępny, tryb XY i Xt;</p> <p>D] 1 x regulowany zasilacz napięcia stałego VI 0-10 V;</p> <p>E] 1 x generator funkcji VI: 0,5 Hz - 1 MHz, 0-10 V, przebieg sinusoidalny, prostokątny i trójkątny;</p> <p>F] 1 x generator arbitralny VI, 1 x generator impulsów VI;</p> <p>G] 1 x moduł VI z 16 wyjściami cyfrowymi, 1 x moduł VI z 16 wejściami cyfrowymi, 1 x moduł z 16 wejściami/wyjściami cyfrowymi: wskaźnik binarny, wyświetlacz liczb szesnastkowych, dziesiętnych, ósemkowych.</p>		

Lp. 1.2.	ilość 8 szt.	Opis: Układ do przyłączania kart pomiarowych
<p>Stanowisko doświadczalne do podłączania do interfejsu UniTrain-I-Interface lub do innych stanowisk doświadczalnych.</p> <p>Wyposażenie:</p> <p>A) moduł sprzęgający do podłączania do interfejsu i innych stanowisk doświadczalnych poprzez magistralę UniTrain-I-Bus;</p> <p>B) przyłącznie od magistrali UniTrain-I-Bus dla kart stanowiska doświadczalnego;</p> <p>C) bezpośrednie przyłącznie standardowego zasilacza sieciowego do stosowania bez interfejsu;</p> <p>D) gniazda 2 mm (9 sztuk) udostępniające stałe i zmienne napięcia systemu;</p> <p>E) uchwyt kart stanowiska doświadczalnego;</p> <p>F) uchwyt płytki prototypowej do doświadczeń z okablowanymi elementami i zintegrowanymi układami połączeń;</p> <p>G) uchwyt miernika uniwersalnego przy zastosowaniu interfejsu podczerwieni (IrDa).</p>		

Lp. 2.	Opis: Systemy Automatyki
--------	---------------------------------

Lp. 2.1.	ilość 1 szt.	Opis: Elementy półprzewodnikowe
<p>Zakres dostawy:</p> <p>A) 1 karta stanowiska doświadczalnego z diodowym układem połączeń (diody krzemowe, germanowe i diody Zenera);</p> <p>B) 1 karta stanowiska doświadczalnego z fotokomórką i układem stabilizatora z diodą Zenera;</p> <p>C) 1 karta stanowiska doświadczalnego z tranzystorowym układem połączeń do budowy różnych układów połączeń (układ o podstawie emiterowej, układ o podstawie kolektorowej, z ujemnym sprzężeniem zwrotnym i bez);</p> <p>D) płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p>Program nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z typowymi konstrukcjami diod; • zapoznanie z najważniejszymi właściwościami diod; • przedstawienie typowych zastosowań diod; • ustalenie kierunku zaporowego i prostowniczego działania diody; • wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych różnych diod; • doświadczalne wyznaczenie różnych parametrów diod germanowych, krzemowych i diod Zenera; • badanie układów ograniczników z diodami Zenera (z obciążeniem i bez); • badanie układów stabilizatorów z diodami Zenera w zależności od napięcia zasilającego i obciążenia; • ustalenie właściwości i wyznaczenie charakterystyki diody elektroluminescencyjnej; • badanie właściwości łączeniowych i wyznaczenie charakterystyki fototranzystora; • badanie fotokomórki widlastej; • zapoznanie z podstawowymi, tranzystorowymi układami połączeń; • doświadczalne ustawienie punktu pracy tranzystorowego układu połączeń; • pomiar wzmocnienia, jak również oporności wejściowej i wyjściowej układu o podstawie emiterowej bez ujemnego sprzężenia zwrotnego; • badanie oddziaływania rezystancyjnego i pojemnościowego ujemnego sprzężenia zwrotnego na układ o podstawie emiterowej; • pomiar wzmocnienia, jak również oporności wejściowej i wyjściowej układu o podstawie kolektorowej; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 12 błędów za pomocą przekaźników). 		

Lp. 2.2.	ilość 1 szt.	Opis: Układy tranzystorowe i wzmacniające
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 2 wielostopniowymi układami wzmacniającymi z możliwością zmiany ujemnego sprzężenia zwrotnego;</p> <p>B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z dyskretnie zamontowanym wzmacniaczem różnicowym;</p> <p>C] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 2 źródłami stałoprądowymi (tranzystor polowy FET i tranzystor bipolarny);</p> <p>D] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • pomiar wzmocnienia napięciowego stopnia wzmacniającego; • analiza pomiarowa (wzmocnienie i charakterystyka częstotliwościowa) wzmacniacza wielostopniowego przy sprzężeniu rezystancyjnym, pojemnościowym i galwanicznym; • zapoznanie z funkcją i zasadą działania wzmacniacza różnicowego; • wykonanie kompensacji przesunięcia wzmacniacza różnicowego; • wysterowanie wzmacniacza różnicowego za pomocą napięcia symetrycznego i niesymetrycznego; • badanie charakterystyki obciążenia źródła stałoprądowego z tranzystorem polowym FET wzgl. tranzystorem bipolarnym; • zapoznanie z zasadą działania źródła stałoprądowego; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 15 błędów za pomocą przełączników). 		

Lp. 2.3.	ilość 1 szt.	Opis: Układy zasilające
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z prostownikami jednopółkowymi i prostownikami mostkowymi oraz układ połączeń z obciążeniami;</p> <p>B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z powielaczem napięcia w układzie kaskadowym Villarda;</p> <p>C] 1 karta stanowiska doświadczalnego z tranzystorowym regulatorem napięcia i układem połączeń z obciążeniami;</p> <p>D] 1 karta stanowiska doświadczalnego z regulatorem stałonapięciowym i układem połączeń z obciążeniami;</p> <p>E] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z budową i zasadą działania prostowników jednopółkowych i prostowników mostkowych; • wyliczenie parametrów układów prostownikowych (wartość średnia, wartość skuteczna, współczynnik kształtu i tętnienie); • zapoznanie z typowymi układami połączeń do wygładzania napięcia wyjściowego układów prostownikowych; • pomiarowe wyznaczenie parametrów prostownika jednopółkowego (mostkowego) przy obciążeniu rezystancyjnym; • pomiarowe wyznaczenie parametrów prostownika jednopółkowego (mostkowego) z wygładzaniem; • pomiarowe badanie obciążonych i nieobciążonych układów powielaczy napięcia; • pomiar zależności tętnienia od obciążenia; • zapoznanie z budową i zasadą działania tranzystorowych regulatorów napięcia (tranzystor Darlingtona); • pomiar zakresu regulacji nieobciążonych tranzystorowych regulatorów napięcia; • badanie charakterystyki obciążenia tranzystorowych regulatorów napięcia; • objaśnienie zasady działania regulatorów stałonapięciowych z regulacyjnym tranzystorem szeregowym; • objaśnienie zasady działania tranzystora poprzecznego jako regulatora napięcia regulowanego; • pomiarowe badanie jakości regulacji tranzystorowych regulatorów napięcia, statycznie i dynamicznie; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 9 błędów za pomocą przełączników). 		

Lp. 2.4.	ilość 1 szt.	Opis: Zasilacze impulsowe.
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z nastawnikiem obniżającym, z regulatorem zasilania IC i opornikami obciążającymi;</p> <p>B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z nastawnikiem podwyższającym, z regulatorem zasilania IC i opornikami obciążającymi;</p> <p>C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z budową i zasadą działania zasilaczy impulsowych; • pomiary zakresu nastaw i zależności regulatora obniżającego od obciążenia; • pomiarowa analiza regulatora obniżającego za pomocą pomiarów przebiegów sygnałów; • pomiary zakresu nastaw i zależności regulatora podwyższającego od obciążenia; • pomiarowa analiza regulatora podwyższającego za pomocą pomiarów przebiegów sygnałów. 		
Lp. 2.5.	ilość 1 szt.	Opis: Bramka i przerzutnik.
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z bramkami logicznymi (NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR, EXNOR) i obiektem regulacji za pomocą bramek;</p> <p>B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z przerzutnikiem JK;</p> <p>C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z podstawowymi układami połączeń logicznych; • zapoznanie z tabelą prawdy, symbolami graficznymi, równaniami przełączeń i wykresami odpowiedzi impulsowej dla wszystkich podstawowych bramek; • zapoznanie z funkcjami i prawami Boole'a; • doświadczalne udowodnienie funkcji i praw Boole'a; • budowa podstawowych układów połączeń logicznych w technologii NAND i NOR; • minimalizacja układów logicznych za pomocą diagramów KV i ich badanie doświadczalne; • zapoznanie z zasadą przerzutnika; • pomiarowe badanie zasady działania przerzutnika JK (statyczny i dynamiczny sygnał wejściowy / tryb pojedynczego impulsu); • badanie układu zliczającego; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 7 błędów za pomocą przełączników). 		
Lp. 2.6.	ilość 1 szt.	Opis: Sekwencyjne układy połączeń.
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z bramkami logicznymi (NAND, NOR) i przerzutnikami, do budowy sekwencyjnych układów połączeń;</p> <p>B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z synchronicznym licznikiem binarnym, z możliwością włączenia jako licznik zliczający do przodu lub do tyłu);</p> <p>C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z budową i zasadą działania różnych przerzutników i rejestrów; • pomiarowe badanie zasady działania różnych przerzutników i rejestrów; • projektowanie i budowa liczników oraz sprawdzenie na rzeczywistych układach połączeń; • projektowanie i budowa rejestrów przesuwających z wyjściem szeregowym lub równoległym , jak również sprawdzenie na rzeczywistych układach połączeń; • zapoznanie z budową i zasadą działania liczników i dzielników; • pomiarowa analiza liczników i dzielników; • pomiary liczników synchronicznych i asynchronicznych; • zapoznanie z różnicami pomiędzy licznikami synchronicznymi i asynchronicznymi; • budowa i badanie binarnych liczników zliczających do przodu i do tyłu; • badanie zasady działania łączników i przycisków bez zakłóceń na stykach; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 2 błędów za pomocą przełączników). 		

Lp. 2.7.	ilość 1 szt.	Opis: Użytkowe układy połączeń.
<p><u>Zakres dostawy:</u> A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z sumatorami 1- i 2-bitowymi, każdego po 2 szt; B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 8-bitowym multiplexerem/demultiplexerem; C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z zasadą działania binarnych półsumatorów i sumatorów pełnych; • budowa i badanie 1-bitowych półsumatorów i sumatorów pełnych; • budowa i badanie 4-bitowego sumatora pełnego z wyjściem równoległym; • budowa i badanie 4-bitowego sumatora pełnego (wyjście szeregowo) z rejestrem przesuwającym; • zapoznanie z budową i zasadą działania multiplexerów i demultiplexerów; • zapoznanie z funkcją przewodów danych i przewodów adresowych; • pomiarowe badanie układów połączeń multiplexera/demultiplexera; • badanie układu połączeń multiplexera/demultiplexera z licznikiem binarnym; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 3 błędów za pomocą przełączników). 		

Lp. 2.8.	ilość 1 szt.	Opis: Układy przetwornikowe.
<p><u>Zakres dostawy:</u> A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 1 przetwornikiem cyfrowo-analogowym (DA) z opornikami równoważącymi i 1 przetwornikiem cyfrowo-analogowym (DA) z siecią R-2R, zamontowanymi dyskretnie; B] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 1 przetwornikiem analogowo-cyfrowym (AD) w trybie Dual-slope i 1 przetwornikiem analogowo-cyfrowym (AD) z trybem kompensacji, zamontowanymi dyskretnie; C] 1 karta stanowiska doświadczalnego z 1 przetwornikiem napięcie-częstotliwość i 1 przetwornikiem częstotliwość-napięcie; D] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z budową i zasadą działania przetwornika cyfrowo-analogowego (DA) z siecią R-2R; • statyczne i dynamicznie wyznaczenie charakterystyki przetwornika cyfrowo-analogowego (DA) z siecią R-2R; - zapoznanie z budową i zasadą działania przetwornika cyfrowo-analogowego (DA) z opornikami równoważącymi; • statyczne i dynamicznie wyznaczenie charakterystyki przetwornika cyfrowo-analogowego (DA) z opornikami równoważącymi; • badanie użytkowego układu połączeń przetwornika cyfrowo-analogowego (DA) ; • zapoznanie z budową i zasadą działania przetwornika analogowo-cyfrowego (AD) z trybem zliczania; • zapoznanie z budową i zasadą działania przetwornika analogowo-cyfrowego (AD) z trybem Dual-Slope; • wyznaczenie charakterystyki przetworników analogowo-cyfrowych (AD); • pomiar sygnałów wewnętrznych przetworników analogowo-cyfrowych (AD); • zapoznanie z budową i zasadą działania przetworników napięcie-częstotliwość i częstotliwość-napięcie; • kompensacja napięcia odniesienia przetworników napięcie-częstotliwość i częstotliwość-napięcie; • wyznaczenie charakterystyki przetworników napięcie-częstotliwość i częstotliwość-napięcie; • pomiar sygnałów wewnętrznych przetworników napięcie-częstotliwość i częstotliwość-napięcie; • badania kombinowanych przetworników napięcie-częstotliwość / częstotliwość-napięcie; • wyszukiwanie błędów (5 błędów aktywowanych za pomocą przełączników). 		

Lp. 2.9.	ilość 1 szt.	Opis: Maszyny prądu stałego.
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego z otwartym, 2-biegunowym stojanem i 2 uzwojeniami wzbudzenia, czujnikami temperatury ze źródłem prądu, jak również opornikami rozruchowymi i obciążającymi;</p> <p>B] wirnik z przestawianymi szczotkami;</p> <p>C] stroboskop z ultrajasną diodą LED;</p> <p>D] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z typowymi rodzajami zastosowań maszyn prądu stałego; • objaśnienie pojęć: indukcja elektromagnetyczna i siła Lorentza; • objaśnienie budowy i zasady działania maszyn komutatorowych (maszyn prądu stałego); • zapoznanie z najważniejszymi elementami maszyn komutatorowych: stojan, komutator i szczotki węglowe; • pomiar prądu i napięcia twornika i wzbudzenia oraz wyznaczenie oporności twornika i wzbudzenia; • interpretacja tabliczki znamionowej; • zapoznanie ze schematami połączeń i charakterystykami dla różnych rodzajów połączenia: szeregowego, bocznikowego i szeregowo-bocznikowego; • podłączenie i eksploatacja maszyny prądu stałego w różnych trybach pracy; • pomiar liczby obrotów za pomocą stroboskopu; • zapoznanie z metodami regulacji liczby obrotów i zmiany kierunku obrotów: osłabienie (bocznikowanie) pola wzbudzenia, zmiana za pomocą oporności twornika i impedancji falowej; • doświadczalne badanie różnych metod zmiany liczby obrotów i zmiany kierunku obrotów; • podłączenie i eksploatacja maszyny komutatorowej z napięciem przemiennym: silnik uniwersalny; • zapoznanie z metodami hamowania maszyn prądu stałego; • pomiar prądu i napięcia w trakcie hamowania maszyny prądu stałego; • objaśnienie znaczenia kontroli temperatury maszyn elektrycznych; • pomiar temperatury uzwojenia wzbudzenia przy pracującej maszynie, za pomocą czujników półprzewodnikowych. 		
Lp. 2.10.	ilość 1 szt.	Opis: Maszyny asynchroniczne.
<p><u>Zakres dostawy:</u></p> <p>A] 1 karta stanowiska doświadczalnego ze stojanem z uzwojeniem trójfazowym, kondensatorami rozruchowymi i roboczymi, jak również czujnikami temperatury ze źródłem prądu;</p> <p>B] 3 wirniki: wirnik klatkowy, wirnik z magnesem trwałym, wirnik z uzwojeniem otwartym;</p> <p>C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z typowymi rodzajami zastosowań maszyn o wirującym polu magnetycznym; • objaśnienie zasady indukcji elektromagnetycznej; • objaśnienie budowy i zasady działania maszyn o wirującym polu magnetycznym; • objaśnienie różnicy pomiędzy pracą silnikową i pracą prądnicową; • zapoznanie z najważniejszymi elementami maszyn o wirującym polu magnetycznym: wirnik i stojan; • doświadczalne udowodnienie powstawania momentu obrotowego i zasady działania prądnicy; • powstawanie wirującego pola magnetycznego w maszynach o wirującym polu magnetycznym, doświadczalne udowodnienie występowania wirującego pola magnetycznego w stojanie; • zapoznanie z zasadą działania transformatora obrotowego; • pomiarowe badanie maszyny o wirującym polu magnetycznym przy połączeniu w gwiazdę i w trójkąt; • pomiar prądu i napięcia międzyprzewodowego i fazowego; • pomiar prądu i napięcia wirnika; • interpretacja tabliczki znamionowej; • zapoznanie z danymi znamionowymi i parametrami maszyny elektrycznej: $\cos \varphi$, liczba par biegunów, moment obrotowy, liczba obrotów, poślizg; • zapoznanie z budową i zasadą działania maszyny asynchronicznej z wirnikiem klatkowym; • pomiarowe badanie silnika klatkowego: charakterystyka częstotliwościowa, charakterystyki sterowania, zmiana kierunku obrotów; • pomiarowe badanie charakterystyki roboczej maszyny synchronicznej o wirniku z magnesem trwałym; • zapoznanie z zasadą działania silnika kondensatorowego (układ Steinmetza); • pomiarowe badanie charakterystyki roboczej silnika kondensatorowego; • objaśnienie znaczenia kontroli temperatury maszyn elektrycznych; • pomiar temperatury uzwojenia przy pracującej maszynie; • wyszukiwanie błędów (możliwość aktywowania 4 błędów za pomocą przekaźników). 		

Lp. 2.11.	ilość 1 szt.	Opis: Maszyny synchroniczne i maszyny pierścieniowe.
<p><u>Zakres dostawy:</u> A] 1 karta stanowiska doświadczalnego ze stojanem z uzwojeniem trójfazowym i opornikami; B] 3 wirniki: wirnik pierścieniowy, wirnik synchroniczny, wirnik reluktancyjny; C] płyta CD-ROM z przeglądarką LabSoft i oprogramowaniem.</p> <p><u>Program nauczania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z typowymi rodzajami zastosowań maszyn synchronicznych, pierścieniowych i reluktancyjnych; • objaśnienie zasady powstawania wirującego pola magnetycznego w maszynach o wirującym polu magnetycznym; • objaśnienie budowy i zasady działania maszyn synchronicznych, pierścieniowych i reluktancyjnych; • zapoznanie z najważniejszymi elementami maszyn synchronicznych, pierścieniowych i reluktancyjnych (m.in. wirnik jawnobiegunowy, wirnik pełnobiegunowy, wirnik reluktancyjny); • zapoznanie ze schematem połączeń, schematem montażowym i danymi znamionowymi maszyn synchronicznych, pierścieniowych i reluktancyjnych; • interpretacja tabliczki znamionowej; • zapoznanie z zasadą zmiany liczby obrotów maszyny pierścieniowej; • doświadczalne badanie charakterystyki roboczej maszyny pierścieniowej: pomiar napięć wirnika przy otwartym i zwartym wirniku, zachowanie z opornikami rozruchowymi, wyznaczenie poślizgu i liczby obrotów za pomocą pomiarów napięcia; • objaśnienie różnicy pomiędzy pracą silnikową i pracą prądnicową maszyny synchronicznej; • zapoznanie z zasadą zmiany liczby obrotów maszyny synchronicznej; • doświadczalne badanie charakterystyki roboczej maszyny synchronicznej: charakterystyka rozruchowa, pomiar liczby obrotów, wyznaczenie wartości $\cos \varphi$ za pomocą pomiarów prądu i napięcia; • doświadczalne badanie charakterystyki roboczej maszyny reluktancyjnej: powstawanie momentu obrotowego, charakterystyka rozruchowa, praca asynchroniczna i synchroniczna, zmiana kierunku obrotów, wyznaczenie wartości $\cos \varphi$ za pomocą pomiarów prądu i napięcia. 		
Lp. 3.	ilość 1 zestaw (minimum na 12 stanowisk)	Opis: Projektowanie systemów automatyki. Program FluidSIM pneumatyczny lub równoważny.
<p>Zestaw do nauczania podstaw elektropneumatyki oraz sensoryki stosowanej w układach pneumatycznych i elektropneumatycznych.</p> <p>Każdy zestaw powinien składać się z szeregu przemysłowych elementów wyposażonych w układ do wielokrotnego montowania układów elektropneumatycznych na dostarczonej płycie aluminiowej. Zestaw musi być wyposażony w dwa siłowniki dwustronnego działania i jeden jednostronnego działania oraz odpowiednia ilość elektrozaworów regulatorów, dławików i przełączników umożliwiających budowanie układów elektropneumatycznych.</p> <p>Zestaw musi posiadać czujniki pneumatyczne i układ akwizycji sygnałów z nich pochodzących oraz oprogramowanie umożliwiające analizę stanów zachodzących w badanych układach elektropneumatycznych. Analizowane mają być zarówno sygnały analogowe jak i cyfrowe.</p> <p>Zestaw powinien posiadać możliwości zestawu TP201 TP202 TP210 TP240 opisane w katalogach Firmy Festo Didactic lub równoważne ale nie gorsze.</p>		
Lp. 4.	ilość 1 zestaw, składający się z 8 stacji roboczych	Opis: Dydaktyczny model mechatronicznego, przemysłowego gniazda roboczego składający się z 8 stacji roboczych.
<p>Stacje mogą być używane pojedynczo oraz jako kompletne urządzenie.</p> <p><u>Zestaw stacji roboczych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozdzielanie. 2. Sortowanie. 3. Kontrola/Sensoryka. 4. Obróbka I. 5. Obróbka II. 6. Buforowanie. 7. Montaż. 8. Magazynowanie. <p>Wyżej wymienione stacje mają być sterowane za pomocą przemysłowego sterownika PLC oraz z pomocą sterownika wirtualnego.</p>		

Lp. 4.1.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Rozdzielanie (Dystrybucja)
<p>Stanowisko ma być wyposażone z magazyn grawitacyjny. W magazynie mają znajdować się elementy, które przemieszczają się dzięki sile grawitacji. Najniżej położony element jest przesuwany za pomocą siłownika do wyznaczonej pozycji. Przesunięty element ma być pobierany za pomocą przyssawki podciśnieniowej i przekładane na kolejne stanowisko. Ruch ramienia z przyssawką ma być realizowany za pomocą siłownika obrotowego. W magazynie grawitacyjnym musi być zainstalowany czujnik sprawdzający stan zawartości magazynu. Siłowniki zastosowane w stanowisku muszą posiadać wyłączniki krańcowe.</p>		
<p>-----</p> <p><u>Podstawa stanowiska</u> Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p>-----</p> <p><u>Dane techniczne:</u> Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego ,wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po osiem bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24pin. Czujniki: Wyłączniki krańcowe na siłownikach – 4 szt. Czujnik optyczny kontrolujący stan magazynu – 1 szt. Napędy: Siłownik dwustronnego działania; Siłownik obrotowy; Generator podciśnienia. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przycisk 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p>-----</p> <p><u>Treści dydaktyczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnozowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> •• Rozdzielanie elementów obrabianych. •• Technika podciśnieniowa. •• Sensoryka. •• Technika światłowodowa. 		

Lp. 4.2.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Sortowanie
<p>W wyniku działania stacji elementy mają być posegregowane i przechowywane na trzech równiach pochyłych. Rozdzielenie następuje według rodzaju materiału z którego wykonany jest korpus. Stanowisko ma być wyposażone w podajnik liniowy o długości 350 m. Element trafia na podajnik i jest przemieszczany. W zależności od sygnałów pochodzących od zainstalowanych czujników lub stacja poprzednich element jest spychany przez zespoły sortujące na poszczególne równie pochyłe. Rolę zespołów rotujących pełnią siłowniki dwustronnego działania oraz układ zamieniający ruch liniowy na obrotowy. Na wejściu podajnika liniowego zainstalowany jest separator który zatrzyma element na czas pomiaru rodzaju materiału. Podajnik ma być wyposażony w czujnik optyczny sygnalizujący pojawienie się sortowanego elementu, czujnik optyczny rozpoznający kolor, czujnik indukcyjny oraz czujnik przepelnienia magazynu.</p>		
<p><u>Podstawa stanowiska</u> Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p><u>Dane techniczne:</u> Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego ,wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin. Czujniki: Czujnik optyczny rozpoznający obecność elementu na podajniku – 1 szt. Czujnik optyczny rozpoznający kolor – 1 szt. Czujnik indukcyjny - 1 szt. Czujnik optyczny kontrolujący stan magazynu - 1 szt. Napędy: Siłownik dwustronnego działania w zespołach sortujących – 2 szt. Siłownik jednostronnego działania w separatorze – 1 szt. Silnik prądu stałego DC. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnozowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: • Rozdzielanie elementów obrabianych. • Technika podciśnieniowa. • Sensoryka. • Technika światłowodowa. • Sterowanie silnikiem DC. • Technika transportu.</p>		

Lp. 4.3.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Kontrola/Sensoryka
<p>Zadaniem stacji jest rozpoznawanie rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany element oraz wysokości materiału. Następnie odrzucenie wadliwego elementu lub przekazania elementu poprawnego do kolejnej stacji. Stanowisko ma być wyposażone w zespół czujników: optyczny pojemnościowy indukcyjny, służących do rozpoznawania rodzaju materiału oraz czujnik rozpoznający wysokość.</p>		
<p>-----</p>		
<p><u>Podstawa stanowiska</u></p>		
<p>Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p>-----</p>		
<p><u>Dane techniczne:</u></p>		
<p>Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin. Czujniki: Czujnik optyczny – 1 szt. Czujnik pojemnościowy – 1 szt. Czujnik indukcyjny – 1 szt. Wyłączniki krańcowe – 3 szt. Analogowy czujnik pomiaru wysokości z możliwością ustawienia zadziałania progowego – 1 szt. Napędy: Siłownik dwustronnego działania – 3 szt. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnostowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • Rozdzielanie elementów obrabianych. • Sensoryka. • Czujniki analogowe. • Sterowanie silnikiem DC. • Technika transportu. 		

Lp. 4.4.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Obróbka I
<p>Zadaniem stacji jest symulacja obróbki (wiercenia otworu) i kontroli obrobionego detalu. Głównym elementem stanowiska jest sześciogniazdowy stół obrotowy napędzany silnikiem DC. Element umieszczony w wybranym gnieździe stołu jest nawiercany lub szlifowany a następnie na kolejnej pozycji przeprowadzany jest kontrola obróbki. W kolejnym taktie element jest przemieszczany przez separator do kolejnej stacji. W stacji zastosowano różnego typu napędy elektryczne.</p>		
<p><u>Podstawa stanowiska</u> Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p><u>Dane techniczne:</u> Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin. Czujniki: Czujnik pojemnościowy – 3 szt. Czujnik indukcyjny – 2 szt. Mikrowyłacznik – 3 szt. Napędy: Silnik prądu stałego DC – 2 szt. Miniwierdarka – 1 szt. Separator (cewka indukcyjna) – 1 szt. Moduł badania poprawności obróbki (cewka indukcyjna i czujnik indukcyjny) – 1 szt. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnostowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • Rozdzielanie elementów obrabianych. • Sensoryka. • Sterowanie silnikiem DC. • Technika transportu. • Technika pozycjonowania. • Techniki obróbki. • Technika kontroli. 		

Lp. 4.5.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Obróbka II
<p>Zadaniem stacji Obróbka II jest wciśnięcie wskaźnika (zegar, termometr) w korpus obudowy. Manipulator pobiera korpus z wstępnie osadzonym wskaźnikiem z poprzedniej stacji, następnie przemieszcza go pod prasę, gdzie następuje wciśnięcie zegara, a następnie detal jest przekazywany do kolejnej stacji. Głównym zespołem stacji jest moduł transportu liniowo-obrotowego oraz zespół prasy. Prasa napędzana jest "mięśniami pneumatycznymi". Siła docisku zespołu prasy jest monitorowana za pomocą analogowego czujnika ciśnienia z wyświetlaczem oraz regulowana przy użyciu zaworu proporcjonalnego.</p>		
<p>-----</p> <p><u>Podstawa stanowiska</u> Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p>-----</p> <p><u>Dane techniczne:</u> Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin. Czujniki: Czujnik optyczny – 1 szt. Czujnik analogowy ciśnienia z cyfrowym wyświetlaczem – 1 szt. Mikrowyłącznik – 1 szt. Napędy: Silnik Siłownik "muskul pneumatyczny" – 1 szt. Siłownik liniowy – 1 szt. Siłownik obrotowy – 1 szt. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnostowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • • Sensoryka. • • Sterowanie siłownikiem "muskul pneumatyczny". • • Technika transportu. • • Technika pozycjonowania. • • Techniki obróbki. • • Technika kontroli. 		

Lp. 4.6.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Buforowanie
<p>Zadaniem stacji jest wstrzymanie toku detal pomiędzy innymi stacjami celem umożliwienia płynnej pracy linii w przypadku, gdy "przejście" detalu przez poszczególne stacje jest zróżnicowane czasowo ze względów technologicznych. Stacja musi posiadać dodatkową funkcję "rozpoznawanie" korpusów siłowników i korpusów wskaźników zegarowych i rozdzielania ich na dwa toru.</p>		
<p>-----</p>		
<p><u>Podstawa stanowiska</u></p>		
<p>Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p>-----</p>		
<p><u>Dane techniczne:</u></p>		
<p>Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza.</p>		
<p>Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C.</p>		
<p>Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy.</p>		
<p>Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów</p>		
<p>przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED.</p>		
<p>Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC,</p>		
<p>z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów</p>		
<p>(np. EasyPort).</p>		
<p>Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe</p>		
<p>pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny</p>		
<p>do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu.</p>		
<p>Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym</p>		
<p>łączenie za pomocą złączy np. 24 pin.</p>		
<p>Czujniki: Czujnik optyczny – 3 szt. Czujnik optyczny analogowy (do rozpoznawania korpusów) – 1 szt.</p>		
<p>Napędy: Rozdzielacz pneumatyczny – 1 szt. Separator pneumatyczny – 1 szt.</p>		
<p>Silnik prądu stałego DC – 2 szt.</p>		
<p>Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających</p>		
<p>połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin.</p>		
<p>Pulpit sterujący:</p>		
<p>Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna</p>		
<p>i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetline (np. diody LED)</p>		
<p>sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza</p>		
<p>umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p>-----</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola, oznaczanie. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Prace montażowe, uzupełnianie. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Budowa układów sterowania pneumatycznego. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Programowanie sterownika PLC. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostowanie usterek. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Automatyzowanie procesów roboczych. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • • Sensoryka. 		
<ul style="list-style-type: none"> • • Rozdzielanie elementów obrabianych. 		
<ul style="list-style-type: none"> • • Sterowanie silnikiem DC. 		
<ul style="list-style-type: none"> • • Technika transportu. 		
<ul style="list-style-type: none"> • • Technika światłowodowa. 		

Lp. 4.7.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Montaż
<p>Głównym zadaniem stacji jest umieszczenie zegara pobieranego z podręcznego magazynu w obudowę pobraną ze stacji poprzedniej, a następnie przesłanie zmontowanego zestawu do stacji magazynowania. Głównym zespołem stanowiska jest manipulator dwuosiowy z chwytakiem podciśnieniowym. Dodatkowo stacja wyposażona jest w podajnik liniowy 350mm.</p>		
<p><u>Podstawa stanowiska</u> Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania: - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V.</p>		
<p><u>Dane techniczne:</u> Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza. Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C. Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy. Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED. Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort). Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu. Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin. Czujniki: Czujnik optyczny – 3 szt. Czujnik ciśnienia – 1 szt. Napędy: Siłownik dwustronnego działania realizujący funkcje manipulatora – 2 szt. Siłownik jednostronnego działania w separatorze – 1 szt. Silnik prądu stałego DC – 1 szt. Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin. Pulpit sterujący: Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetline (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnostowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • • Sensoryka. • • Rozdzielanie elementów obrabianych. • • Sterowanie silnikiem DC. • • Technika transportu. • • Technika światłowodowa. • • Manipulatory. 		

Lp. 4.8.	ilość 1 szt.	Opis: Stacja Magazynowanie
<p>W wyniku działania stacji elementy mają być posegregowane i przechowywane na trzech równiach pochyłych. Rozdzielenie następuje według rodzaju materiału, z którego wykonany jest korpus. Stanowisko ma być wyposażone w podajnik liniowy o długości 350 m. Element trafia na podajnik i jest przemieszczany. W zależności od sygnałów pochodzących od zainstalowanych czujników na stacjach poprzednich element jest spychany przez zespoły sortujące na poszczególne równie pochyłe. Rolę zespołów rotujących pełni siłowniki dwustronnego działania oraz układ zamieniający ruch liniowy na obrotowy. Na wejściu podajnika liniowego zainstalowany jest separator, który zatrzyma element na czas pomiaru rodzaju materiału. Podajnik ma być wyposażony w czujnik optyczny sygnalizujący pojawienie się sortowanego elementu, czujnik optyczny rozpoznający kolor, czujnik indukcyjny oraz czujnik przepiętnia magazynu.</p>		

<p><u>Podstawa stanowiska</u></p>		
<p>Stanowisko mobilne (szafka na kółkach) z możliwością zamocowania:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - płyty profilowanej od góry z urządzeniami wykonawczymi stacji, o jednakowych wymiarach dla wszystkich stanowisk (350x700mm); - panelu sterującego; - układu sterującego wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC i zestaw właściwych przyłączy; - zasilacza 24 V. 		

<p><u>Dane techniczne:</u></p>		
<p>Stanowisko zmontowane na płycie montażowej o wymiarach 350x700mm. Stacja wyposażona jest w zasilacz 24V min 4A. Stacja zawiera zespół przygotowania powietrza.</p>		
<p>Układ sterujący na przemysłowym sterowniku PLC S7 – CPU 313C.</p>		
<p>Zadajnik /analizator sygnałów 8 We / 8 Wy.</p>		
<p>Urządzenie do zadawania sygnałów (8 bitów) ustawionych przełącznikami oraz odczyt sygnałów przychodzących (8 bitów). Sygnał przychodzący sygnalizowany na diodach LED.</p>		
<p>Interfejs do współpracy układu sterującego, wyposażonego w przemysłowy sterownik PLC, z oprogramowaniem symulującym stację oraz rzeczywistym obiektem i zadajnikiem sygnałów (np. EasyPort).</p>		
<p>Interfejs ma posiadać dwa wejścia/wyjścia cyfrowe po 8 bitów oraz wejście 4 bity /wyjście 2 bity analogowe pracujące w zakresie 0-10V. Interfejs ma posiadać również wyświetlacz ciekłokrystaliczny do bezpośredniego odczytu sygnałów analogowych bezpośrednio na urządzeniu.</p>		
<p>Stanowisko wyposażone jest w identyczne złącza w całym dostarczonym zestawie, umożliwiającym łączenie za pomocą złączy np. 24 pin.</p>		
<p>Czujniki: Czujnik optyczny rozpoznający obecność elementu na podajniku – 1 szt. Czujnik optyczny rozpoznający kolor – 1 szt. Czujnik indukcyjny – 1 szt.</p>		
<p>Napędy: Siłownik dwustronnego działania realizujące funkcje manipulatora – 2 szt. Siłownik jednostronnego działania w separatorze – 1 szt. Silnik prądu stałego DC – 1 szt.</p>		
<p>Siłownik jednostronnego działania w separatorze – 1 szt. Silnik prądu stałego DC – 1 szt.</p>		
<p>Sterowanie: Wyspa zaworowa zawierająca trzy elektrozawory. Zestaw przewodów umożliwiających połączenie w/w elementów zakończonych standardową złączką np. 24pin.</p>		
<p>Pulpit sterujący:</p>		
<p>Wyposażony w przyciski: 4 dedykowane przełączniki lub przyciski (start, stop, reset, praca ręczna i automatyczna) oraz 2 przyciski programowalne. Pulpit musi być wyposażony w świetlne (np. diody LED) sygnalizowanie stanu pracy. Na pulpicie muszą znajdować się dodatkowe znormalizowane złącza umożliwiające wymianę informacji pomiędzy innymi stacjami.</p>		
<p><u>Treści dydaktyczne:</u></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Planowanie działań, komunikacja techniczna. • Kontrola, oznaczanie. • Ręczne i mechaniczne mocowanie, oddzielanie i przekształcanie. • Prace montażowe, uzupełnianie. • Budowa układów sterowania pneumatycznego. • Programowanie sterownika PLC. • Uruchamianie systemów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych. • Diagnostowanie usterek. • Automatyzowanie procesów roboczych. • Stosowane techniki automatyzacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • • Sensoryka. • • Rozdzielanie elementów obrabianych. • • Sterowanie silnikiem DC. • • Technika transportu. • • Technika światłowodowa. 		

Lp. 5.	Opis: Sterowanie.	
Lp. 5.1.	ilość 8 szt.	Opis: Sterownik przemysłowy PLC SIMATIC S7 CPU 313C.
Lp. 5.2.	ilość 8 szt.	Opis: Przewody przyłączeniowe sterownika PLC z komputerem PC.
Lp. 5.3.	ilość 1 komplet.	Opis: Oprogramowania Ciros Mechatronics.
Komplet na min 8 stanowisk oprogramowania Ciros Mechatronics (lub równoważnego). Wirtualne Stanowska opisane powyżej z możliwością sterowania z wirtualnego sterownika lub sterownika rzeczywistego lub zadajnika z wykorzystaniem dodatkowego interfejsu.		
Lp. 5.4.	ilość 1 szt.	Opis: Oprogramowanie typu Simatic S7 Trainer Package.